

ABSTRACT TESI: La Ricerca, dal titolo «Rischio idraulico e Governo del territorio, per una concezione strutturale e sostenibile del piano urbanistico. Contenuti, regole e meccanismi attuativi» (tutor: Prof. Arch. Laura Ricci), si svolge nell'ambito del Dottorato di Ricerca in *Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura*, all'interno dello specifico indirizzo disciplinare urbanistico.

In linea con le precedenti tesi condotte nel Dottorato, lo studio affronta il tema della Rigenerazione urbana ricercando un innovato approccio, complesso e integrato, alla pianificazione urbanistica locale.

La Ricerca, in particolare, affronta il tema dell'integrazione, sia sotto il profilo metodologico che operativo, della prevenzione e mitigazione del rischio idraulico all'interno della pianificazione urbanistica, in particolare all'interno del piano urbanistico sostenibile, esito dell'integrazione tra la disciplina urbanistica e l'ecologia. Tale integrazione è quindi contestualizzata all'interno del Governo del territorio, inteso come più ampia cornice che «sostanzia e dà attuazione a una strategia unitaria e integrata di governo pubblico che coniuga e mette in coerenza le politiche di sviluppo del sistema insediativo e del sistema delle infrastrutture con quelle di tutela e di valorizzazione del sistema ambientale tradizionalmente demandate alle politiche settoriali» (Ricci, 2015), esplorandone i diversi approcci in coerenza con gli obiettivi e il carattere multidisciplinare del Dottorato, i quali promuovono la necessità di elaborare tesi orientate alla comprensione globale e integrata delle tematiche della rigenerazione, superando letture parziali e settoriali.

Rischio idraulico e Governo del territorio, per una concezione strutturale e sostenibile del piano urbanistico. Contenuti, regole e meccanismi attuativi

DOTTORANDO
Silvia Uras

Dottorato di Ricerca
Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura

Sapienza Università di Roma | SAPIENZA UNIVERSITY OF ROME | ciclo CYCLE XXXIII | nov. 2017 -dic. 2022
Scuola di Dottorato in Ingegneria Civile e Architettura | DOCTORAL SCHOOL IN CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE
Dipartimento di 'Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura' | 'PLANNING, DESIGN, TECHNOLOGY OF ARCHITECTURE' DEPARTMENT



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Dottorato di Ricerca PIANIFICAZIONE, DESIGN, TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA
PHD PLANNING, DESIGN, TECHNOLOGY OF ARCHITECTURE

Coordinatore | Director
Prof. Arch. Laura Ricci

Curriculum PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, URBANA E DEL PAESAGGIO
Curriculum TERRITORIAL, URBAN AND LANDSCAPE PLANNING

Coordinatore Curriculum | Curriculum Chair
Prof. Arch. Mosè Ricci

Rischio idraulico e Governo del territorio per una concezione strutturale e sostenibile del piano urbanistico Contenuti, regole e meccanismi attuativi

Dottorando | PhD Candidate Silvia Uras
Supervisore | Supervisor Prof. Arch. Laura Ricci

Ciclo | Cycle XXXIII
Novembre 2017 - Dicembre 2022



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

DOTTORATO DI RICERCA

Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura

COORDINATORE

Prof. Arch. Laura Ricci

CURRICULUM

Pianificazione Territoriale, Urbana e del Paesaggio

COORDINATORE CURRICULUM

Prof. Arch. Mosè Ricci

Rischio idraulico e Governo del territorio per una concezione strutturale e sostenibile del piano urbanistico Contenuti, regole e meccanismi attuativi

DOTTORANDO

Silvia Uras

SUPERVISORE

Prof. Arch. Laura Ricci

CICLO XXXIII

Novembre 2017 - Dicembre 2022

INDICE

p. 13 Premessa

Il campo di interesse e le motivazioni della ricerca
Gli obiettivi
La metodologia e le fasi della ricerca
Gli esiti della ricerca

PARTE I CITTÀ E TERRITORI CONTEMPORANEI LA FRAGILITÀ COME CONNOTATO INTRINSECO

CAPITOLO 1 LA CITTÀ E I TERRITORI CONTEMPORANEI

- p. 27 1.1 La città contemporanea. Diffusione insediativa e dinamiche territoriali
- 1.1.1 La metropolizzazione
 - 1.1.2 I fattori esogeni ed endogeni
 - 1.1.3 La rendita
 - 1.1.4 Le fasi della metropolizzazione
 - 1.1.5 La *governance*

CAPITOLO 2 LA QUESTIONE AMBIENTALE E L'EVOLUZIONE DEL MODELLO SOSTENIBILE DI PIANO

- p. 41 2.1 L'attenzione alle problematiche ambientali nei piani urbanistici italiani
- p. 53 2.2 La sostenibilità ambientale nel piano urbanistico
- 2.2.1 Reggio Emilia
 - 2.2.2 Bergamo
 - 2.2.3 Roma

CAPITOLO 3 LA FRAGILITÀ DELLA CITTÀ E DEI TERRITORI CONTEMPORANEI. LE QUESTIONI EMERGENTI

- p. 89 3.1 La fragilità come connotato intrinseco della città e dei territori contemporanei
- 3.1.1 La nozione di fragilità
 - 3.1.2 Le dimensioni della fragilità
- p. 97 3.2 La fragilità idraulica. La città contemporanea e la risorsa idrica

CAPITOLO 4 GOVERNO DELL'ACQUA E GOVERNO DEL TERRITORIO

- p. 105 4.1 Le strategie internazionali
- 4.1.1 Il Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (2015)
 - 4.1.2 L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile (2015)
 - 4.1.3 L'Accordo di Parigi (2015)
- p. 114 4.2 Il quadro legislativo normativo in Europa
- 4.2.1 La Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque)
 - 4.2.2 La Direttiva 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni)
- p.129 4.3 Il quadro legislativo normativo in Italia
- 4.3.1 La Commissione De Marchi
 - 4.3.2 La Legge 18 maggio 1989, n. 183
 - 4.3.3 La legge 3 agosto 1998, n. 267
 - 4.3.4 Il D.P.C.M. 29 settembre 1998
 - 4.3.5 La Legge 11 dicembre 2000, n. 365

- 4.3.6 Il D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152
- 4.3.7 Il D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152
- 4.3.8 Il D. Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49
- p. 151 4.4 La fragilità idraulica del territorio e gli strumenti di pianificazione in Italia
 - 4.4.1 La pianificazione a scala vasta
 - 4.4.1.1 Il Piano di Bacino
 - 4.4.1.2 Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
 - 4.4.1.3 Il Piano di Gestione
 - 4.4.1.4 I Contratti di fiume
 - 4.4.1.5 Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA)
 - 4.4.1.6 Il Piano di Tutela delle Acque (PTA)
 - 4.4.1.7 Il Piano Territoriale di Coordinamento Regionale (PTCR)/Piano Territoriale Regionale (PTR)
 - 4.4.1.8 Il Piano Paesaggistico
 - 4.4.1.9 La pianificazione delle Città metropolitane
 - 4.4.1.10 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)
 - 4.4.1.11 Il Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione (PPPP)
 - 4.4.1.12 Il Piano Provinciale di Emergenza
 - 4.4.2 La pianificazione a scala urbana
 - 4.4.2.1 La Relazione Geologica
 - 4.4.2.2 Il Piano Comunale di Emergenza
- p. 187 4.5 La fragilità idraulica della città e dei territori contemporanei e il Governo del territorio. Un'opportunità

ALLEGATO 1 LE SCHEDE

- p.191 Sez. 1 | I Piani urbanistici sostenibili
 - 1. Reggio Emilia. Il PRG del 1999
 - 2. Bergamo. Il PRG del 1999
 - 3. Roma. Il NPRG del 2008
- p. 255 Sez. 2 | Gli strumenti di pianificazione settoriale in Italia
 - 4. Piano di bacino distrettuale
 - 5. Piano stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico
 - 6. Piano di gestione dei bacini idrografici
 - 7. Contratti di fiume
 - 8. Piano di gestione del rischio di alluvione
 - 9. Piano di tutela delle acque
- p. 287 Sez. 3 | I Piani per la tutela dal rischio idrogeologico
 - 10. Fiume Adige. Il PAI del 2006
- p. 299 *Bibliografia Parte prima*

PARTE II IL RISCHIO IDRAULICO E LA CITTÀ CONTEMPORANEA
STRATEGIE E STRUMENTI PER LA RIGENERAZIONE

CAPITOLO 5 FORME, DINAMICHE E INTERDIPENDENZE DEI RISCHI NATURALI

- p. 321 5.1 Complessità e incertezza nella dimensione del rischio
- p.332 5.2 Le determinanti del rischio: Pericolosità, Esposizione, Vulnerabilità
- p.345 5.3 Il rischio connesso all'acqua
 - 5.3.1 Rischio idraulico
 - 5.3.2 Rischio carenza idrica e siccità
 - 5.3.3 Rischio inquinamento acque superficiali e profonde
- p.381 5.4 Gli interventi per la prevenzione e la mitigazione dei rischi connessi all'acqua
 - 5.4.1 Interventi strutturali
 - 5.4.2 Interventi non strutturali
 - 5.4.3 Approcci ecosistemici e *Natural Water Retention Measures*

CAPITOLO 6 MOLTEPLICITÀ DI APPROCCI: COMPLESSITÀ E INTEGRAZIONE

- p. 445 6.1 Approccio settoriale
- p. 449 6.2 Approccio paesistico
- p. 455 6.3 Approccio urbanistico-ecologico

CAPITOLO 7 LA PROSPETTIVA AMBIENTALE

- p. 465 7.1 La prospettiva
- p. 469 7.2 Le linee di azione

CAPITOLO 8 LE STRATEGIE E GLI STRUMENTI IN ITALIA E IN EUROPA

- p. 477 8.1 Messina. La costruzione di un'interpretazione integrata dei rischi
 - 8.1.1 Inquadramento generale
 - 8.1.2 Quadro conoscitivo
 - 8.1.3 Strategia, regole, meccanismi attuativi
 - 8.1.4 Relazione con la pianificazione sovraordinata
 - 8.1.5 Relazione con la pianificazione settoriale
 - 8.1.6 Riferimenti per l'innovazione
- p. 512 8.2 Lisbona. Strategie multiscale di risposta ai rischi ambientali
 - 8.2.1 Inquadramento generale
 - 8.2.2 Quadro conoscitivo
 - 8.2.3 Strategia, regole, meccanismi attuativi
 - 8.2.4 Relazione con la pianificazione sovraordinata
 - 8.2.5 Relazione con la pianificazione settoriale
 - 8.2.6 Riferimenti per l'innovazione
- p.535 8.3 Vitoria-Gasteiz. La costruzione della città pubblica
 - 8.3.1 Inquadramento generale
 - 8.3.2 Quadro conoscitivo
 - 8.3.3 Strategia, regole, meccanismi attuativi
 - 8.3.4 Relazione con la pianificazione sovraordinata
 - 8.3.5 Relazione con la pianificazione settoriale

- 8.3.6 Riferimenti per l'innovazione
- p. 558 8.4 Bologna. Inclusione sociale e Economie *green*: nuove opportunità di crescita
 - 8.4.1 Inquadramento generale
 - 8.4.2 Quadro conoscitivo
 - 8.4.3 Strategia, regole, meccanismi attuativi
 - 8.4.4 Relazione con la pianificazione sovraordinata
 - 8.4.5 Relazione con la pianificazione settoriale
 - 8.4.6 Riferimenti per l'innovazione
- p. 579 8.5 Grenoble Alpes Metropole. Nuove sinergie istituzionali oltre i confini amministrativi e settoriali
 - 8.5.1 Inquadramento generale
 - 8.5.2 Quadro conoscitivo
 - 8.5.3 Strategia, regole, meccanismi attuativi
 - 8.5.4 Relazione con la pianificazione sovraordinata
 - 8.5.5 Relazione con la pianificazione settoriale
 - 8.5.6 Riferimenti per l'innovazione

ALLEGATO 2 LE SCHEDE

- p. 629 Sez. 1 | Gli strumenti di pianificazione urbanistica in Italia e in Europa
 - 1. Schema di Massima per il nuovo Piano Regolatore Generale (PRG) di Messina, Italia (2018)
 - 2. Plano Diretor Municipal (PDM) di Lisbona, Portogallo (2012)
 - 3. Proposta del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) di Vitoria-Gasteiz, Spagna (2019)
 - 4. Piano Urbanistico Generale (PUG) Bologna, Italia (2021)
 - 5. Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) di Grenoble Alpes Metropole, Francia (2019)

- p. 719 *Bibliografia Parte seconda*

PARTE III NUOVI RIFERIMENTI TEORICO-METODOLOGICI E OPERATIVI LA RIGENERAZIONE ADATTIVA

CAPITOLO 9 I NUOVI RIFERIMENTI TEORICO-METODOLOGICI E OPERATIVI

- p. 759 9.1 Un nuovo approccio adattivo per la rigenerazione della città e dei territori contemporanei

CAPITOLO 10 LA NUOVA STRATEGIA

- p.773 10.1 I principi
 - 10.1.1 Integrazione. La costruzione di un'interpretazione integrata dei rischi
 - 10.1.2 Multiscalarità. Strategie multiscalarari di risposta ai rischi ambientali
 - 10.1.3 Multifunzionalità. La costruzione della città pubblica
 - 10.1.4 Inclusione sociale e Economie *green*. Nuove opportunità di crescita
 - 10.1.5 *Governance*. Nuove sinergie istituzionali oltre i confini amministrativi e settoriali

CAPITOLO 11 I NUOVI STRUMENTI

- p. 795 11.1 Contenuti e forma del Piano
 - 11.1.1 Dimensione metropolitana, intercomunale. Il Piano Strutturale
 - 11.1.2 Dimensione comunale. Il Piano Operativo
 - 11.1.3 Dimensione comunale. Il Regolamento Urbanistico Edilizio
- p. 811 11.2 La pianificazione attuativa
 - 11.2.1 Il Programma integrato

CAPITOLO 12 I NUOVI ELABORATI

- p. 817 12.1 Il Quadro conoscitivo
 - 12.1.1 La “Carta integrata dei rischi e della inidoneità alla trasformazione urbana”
- p. 823 12.2 Gli elaborati gestionali
 - 12.2.1 La Guida “Rischi e Resilienza”

CAPITOLO 13 LE NUOVE REGOLE

- p. 839 13.1 Indicatori e parametri ecologico-ambientali
- p. 850 13.2 Standard ambientali

CAPITOLO 14 I NUOVI MECCANISMI ATTUATIVI

- p. 855 14.1 La compensazione

- p. 857 *Bibliografia Parte terza*

Grazie...

Alla Prof. Laura Ricci, tutor della Tesi di Dottorato, per avermi insegnato un metodo di ricerca e di lavoro rigoroso.

A colui che mi ha sempre supportata e guidata nel mio percorso accademico, il Prof. Stefano Garano.

Alle Prof. Irene Poli e Chiara Ravagnan per l'insostituibile e partecipe supporto nel mio percorso di ricerca.

Alle mie radici, papà e mamma, che hanno sempre avuto fiducia in me e che mi hanno sostenuto in tutto il mio percorso di studio, consentendomi di arrivare fino a qui.

A Diego e Ginevra, che danno senso a tutto.

A Giuseppe Campos Venuti, Federico Oliva, Bernardo Secchi, che, pur non conoscendomi, mi hanno insegnato tanto.

Premessa

Questa Ricerca si svolge nell'ambito del Dottorato di Ricerca in *Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura*, all'interno dello specifico indirizzo disciplinare urbanistico.

In linea con le precedenti tesi condotte nel Dottorato, lo studio affronta il tema della Rigenerazione urbana ricercando un innovato approccio, complesso e integrato, alla pianificazione urbanistica locale.

La Ricerca, in particolare, affronta il tema dell'integrazione della dimensione del rischio all'interno del più ampio quadro del Governo del territorio, esplorandone i diversi approcci in coerenza con gli obiettivi e il carattere multidisciplinare del Dottorato (1), i quali promuovono la necessità di elaborare tesi orientate alla comprensione globale e integrata delle tematiche della rigenerazione, superando letture parziali e settoriali.

Il campo di interesse e le motivazioni della ricerca

Il tema della prevenzione (2) e mitigazione (3) dei rischi dei sistemi urbani e territoriali assume sempre maggior rilevanza, in ambito internazionale, a causa della frequenza e dell'intensità con cui i fenomeni calamitosi colpiscono i territori, spesso altamente vulnerabili, generando impatti e danni non solo fisici ed economici, ma anche sociali e culturali.

Dallo studio degli eventi calamitosi verificatisi in varie parti del mondo emerge che tali fenomeni, soprattutto in ambito urbano, sembrano manifestarsi sempre più spesso come "un mix di eventi naturali, sociali e tecnologici interagenti", ovvero si caratterizzano quali fenomeni "complessi", risultato delle interazioni tra due ambienti o macrosistemi complessi e in evoluzione: il sistema delle risorse naturali (che comprende anche i fattori di pericolosità) e il sistema delle risorse antropiche (che riveste il duplice ruolo di amplificatore delle caratteristiche di pericolosità e di sistema altamente vulnerabile agli impatti dei molteplici fattori di rischio) (Mileti, 1999a; 1999b).

1. Sapienza Università di Roma, Dottorato di ricerca in Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura, Tematiche, orientamenti e obiettivi (https://phd.uniroma1.it/web/PIANIFICAZIONE,-DESIGN-E-TECNOLOGIA-DELL'ARCHITETTURA_nD3531_IT.aspx)

2. La "prevenzione" fa riferimento a quell'insieme di «Activities and measures to avoid existing and new disaster risks» (UNDRR, 2017). Quindi, la prevenzione esprime il concetto e l'intenzione di evitare completamente un fenomeno calamitoso, includendo tutte quelle attività volte a evitare, o ridurre al minimo, la possibilità che si verifichino danni conseguenti agli eventi calamitosi, di matrice naturale o antropica (UNDRR, 2017).

3. Molto spesso non è possibile eliminare completamente il rischio e, in tal caso, la prevenzione si trasforma in mitigazione. In parte per questo motivo, nella letteratura scientifica i termini "prevenzione" e "mitigazione" sono talvolta usati come sinonimi (UNISDR, 2009). La "mitigazione" è definita come «The lessening or minimizing of the adverse impacts of a hazardous event» (UNDRR, 2017) e fa riferimento a quell'insieme di misure che rendono possibile

la moderazione delle perdite e dei danni che un determinato fenomeno può arrecare agli elementi esposti. Le strategie di mitigazione avvengono, sostanzialmente, attraverso il "controllo" dei fenomeni e la riduzione dell'esposizione e della vulnerabilità dei sistemi urbani e territoriali (Pizzonia e Pizzonia, 2011)..

4. «We underline the importance of considering disaster risk reduction, resilience and climate risks in urban planning» (UN, 2012; p. 26).

5. «By 2020, substantially increase the number of cities and human settlements adopting and implementing integrated policies and plans towards inclusion, resource efficiency, mitigation and adaptation to climate change, resilience to disasters, and develop and implement, in line with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030, holistic disaster risk management at all levels» (UN, 2015b; p.22).

Attualmente sono previsti dalla normativa nazionale diversi strumenti di pianificazione o strumenti di governo del territorio finalizzati alla prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali (i Piani di Bacino, i Programmi Provinciali di Previsione e Prevenzione, i Piani di Adattamento al Cambiamento Climatico, i Piani di Protezione Civile, etc.), ma nonostante la normativa e la sempre maggior attenzione al tema, le città italiane dimostrano un'elevata vulnerabilità agli impatti dei rischi ambientali, spesso esacerbati dai cambiamenti climatici.

Una delle principali motivazioni risiede nella tradizionale settorialità con cui è trattato il tema del rischio: si focalizza l'attenzione sugli aspetti connessi alle caratteristiche di pericolosità del territorio mentre altri aspetti, come l'esposizione e la vulnerabilità (su cui gli strumenti di pianificazione hanno maggiore possibilità di incidere) sono scarsamente approfonditi (Galderisi & Ceudech, 2009).

Le scelte di uso del suolo, infatti, concorrono significativamente a determinare o incrementare l'esposizione di parti del sistema urbano a determinate tipologie di pericolosità: si pensi alla pervasiva urbanizzazione delle pianure alluvionali, alla localizzazione di tratti stradali e ferroviari lungo i versanti in frana, alla localizzazione di industrie a rischio di incidente rilevante in aree altamente sismiche, etc.

Nel nostro Paese, i diversi strumenti di pianificazione e programmazione per la prevenzione e mitigazione dei rischi rappresentano strumenti settoriali spesso solo formalmente considerati nella redazione dei piani urbanistici: di fatto, i due ambiti di pianificazione relativi alle azioni di prevenzione e mitigazione e alle scelte di uso del suolo rimangono ancora oggi processi scarsamente integrati.

Di conseguenza, la dilatazione del campo di attenzione dell'urbanistica ai temi della prevenzione e della mitigazione dei rischi ambientali rappresenta «una componente essenziale per affrontare il futuro delle città e dei territori attraverso un modello alternativo di sviluppo e per progettare politiche, piani e azioni pertinenti» (Galuzzi, 2014, p. 6).

Gli obiettivi

Nel corso dell'ultimo ventennio, la necessità di integrare strategie e strumenti per la prevenzione e mitigazione dei rischi nei processi di pianificazione e di inquadrare tali tematiche nel più ampio quadro della Sostenibilità dello sviluppo è stata riconosciuta quale priorità in molti documenti internazionali sullo Sviluppo Sostenibile e sulla prevenzione delle catastrofi ,dal rapporto RIO+20 (4) (UN, 2012) all'Agenda 2030 (5) (UN, 2015a), alla Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-

2030 (6) (UN, 2015b), e in documenti europei, ad esempio il recente Piano d'azione concernente il quadro di Sendai per la riduzione dei rischi di catastrofi 2015-2030 (7) (CdR, 2017).

In tale quadro, l'obiettivo generale della Ricerca è dimostrare il ruolo rilevante della disciplina urbanistica nella definizione e messa in campo di strategie, azioni e interventi finalizzati alla gestione dei rischi ambientali, e in particolare del rischio idraulico, superando l'attuale settorialità degli approcci, delle competenze e degli strumenti.

La Ricerca ha pertanto l'obiettivo specifico di contribuire al dibattito sul "Nuovo Piano" all'interno del processo di riforma sul Governo del territorio, che sostanzia e dà attuazione a una «strategia pubblica complessiva, unitaria e integrata, finalizzata a un riequilibrio urbano e metropolitano, per restituire prospettive di equità, di qualità urbanistico-ecologica e di efficienza al governo della città e dei territori contemporanei» (Ricci, 2015), proponendo la definizione di un nuovo approccio per la rigenerazione della città e dei territori contemporanei al fine di integrare in modo organico e congruente la dimensione del rischio all'interno del sistema di pianificazione, ampliando così il campo di competenza dello strumento urbanistico.

La metodologia e le fasi della ricerca

La Ricerca è contraddistinta da un'impostazione teorico-metodologica e procede ad un'analisi di tipo induttivo del dibattito teorico disciplinare e delle esperienze operative di pianificazione (Ricci, 2005).

L'ambito geografico di riferimento per l'analisi delle esperienze di pianificazione integrate che pongono al centro della strategia di piano la riduzione dei rischi corrisponde alle città grandi e medie dell'Europa occidentale (con particolare riferimento alla situazione italiana), nelle quali si riscontrano una convergenza delle forme insediative, corrispondenti alle differenti fasi delle dinamiche di urbanizzazione, e delle attuali problematiche legate al rischio idraulico.

Obiettivo della ricerca è individuare, all'interno del dibattito, della produzione legislativa e delle esperienze operative, alcuni riferimenti consolidati in grado di indicare la direzione per un condiviso percorso di innovazione.

In relazione agli obiettivi delineati, il lavoro di ricerca è articolato in tre fasi principali (Ricci, 2005):

- una prima fase di "contestualizzazione": la prima fase della Ricerca, a carattere teorico-definitivo e problematico-interpretativo, risponde all'esigenza di contestualizzare il tema della *fragilità* come connotato in-

6. «To encourage the establishment of necessary mechanisms and incentives to ensure high levels of compliance with the existing safety-enhancing provisions of sectoral laws and regulations, including those addressing land use and urban planning, building codes, environmental and resource management and health and safety standards, and update them, where needed, to ensure an adequate focus on disaster risk management » (UN, 2015b; p.17).

7. « [Il Comitato Europeo delle Regioni (CdR)] riconosce l'urgenza di conseguire i traguardi prioritari per il 2020 stabiliti dagli OSS (1) (11.b) e dal quadro di Sendai affinché molti più insediamenti umani — urbani e non — adottino e attuino politiche e piani integrati che favoriscano l'inclusione, l'efficienza nell'uso delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici e la resilienza alle catastrofi, e sia promossa e attuata una gestione olistica del rischio di catastrofi a tutti i livelli, in linea con il quadro di Sendai » (CdR, 2017; p.1).

trinseco della città contemporanea all'interno del dibattito disciplinare. A partire dalla disamina dei caratteri propri della città contemporanea, esito dei processi di metropolizzazione, e dell'evoluzione del piano urbanistico sostenibile, esito dell'integrazione tra urbanistica ed ecologia, si procede all'approfondimento della fragilità ambientale in generale e idraulica in particolare della città e dei territori contemporanei, analizzando l'evoluzione degli aspetti legislativo-normativi in Europa e in Italia e l'evoluzione degli strumenti di pianificazione italiani, a scala vasta e a scala urbana, per la difesa idraulica dei sistemi urbani e territoriali;

- una seconda fase di "operatività": anche questa fase della Ricerca è a carattere teorico-definitorio e problematico-interpretativo ed è finalizzata all'analisi del dibattito operativo e delle esperienze di pianificazione. Questa seconda fase è quindi incentrata sull'approfondimento del concetto di rischio e delle sue componenti (pericolosità, esposizione e vulnerabilità), sull'analisi dei rischi connessi all'acqua (rischio di alluvione, rischio carenza idrica e siccità e rischio inquinamento) nonché sugli interventi strutturali e non strutturali, inclusi quelli basati sui nuovi approcci ecosistemici. In continuità e in coerenza con gli approfondimenti effettuati nella prima fase, si procede ad analizzare in maniera induttiva alcune significative e recenti esperienze di pianificazione a scala vasta e a scala urbana, *best practice*, nazionali e internazionali, con l'obiettivo di evidenziare e approfondire le strategie e gli strumenti espressamente diretti alla prevenzione e mitigazione del rischio idraulico in ambito urbano. In particolare sono presi in esame: alla scala di area vasta, il Plan Local d'Urbanisme Intercommunal di Grenoble Alpes Métropole (Francia), e, alla scala del piano locale, lo Schema di massima del PRG di Messina e il nuovo PUG di Bologna (Italia), il nuovo Planes Generales de Ordenación Urbana di Vitoria-Gasteiz (Spagna), il Plano Diretor Municipal (PDM) di Lisbona (Portogallo);

- una terza fase di "sperimentazione": ricomponendo dialetticamente le due fasi precedenti, in questa fase, a carattere sintetico-propositivo e sperimentale, vengono messi a punto nuovi riferimenti teorico-metodologici e operativi, e innovati e più efficaci strumenti, regole e meccanismi attuativi, finalizzati all'integrazione della prevenzione e mitigazione del rischio idraulico all'interno nuovo modello di piano locale delineato.

Coerentemente con l'impostazione metodologica della Ricerca, la struttura generale dell'*Indice* è stata articolata in tre parti, corrispondenti alla ricomposizione sintetica dei temi intorno alle tre fasi ed esigenze individuate.

Inoltre, le prime due *Parti* della Ricerca si compongono di due sezioni a carattere interattivo, pur nella reciproca autonomia: una prima a caratte-

re problematico-interpretativo e una seconda costituita dalle *Schede*, in allegato, a carattere analitico. La *Parte terza* è invece priva di schede, in quanto è supportata dall'interazione con le prime due parti (Ricci, 2005). Infine, a ciascuna delle tre parti si aggiunge la Bibliografia, considerata come una parte a sé stante, e dunque dotata di propria autonomia e significatività.

La proposta di un percorso sperimentale nella fase conclusiva della ricerca non vuole giungere alla formulazione di determinazioni definitive, di paradigmi e punti di vista univoci, ma intende suggerire linee e indirizzi di uno scenario in continuo divenire, orientato all'innovazione, così come richiede il carattere aperto della Ricerca e del dibattito in corso (Ricci, 2005).

Gli esiti della ricerca

La Ricerca propone il riconoscimento e la messa a punto di nuovi riferimenti teorico-metodologici e operativi per la definizione di una nuova strategia di rigenerazione *adattiva* delle città e dei territori contemporanei, ecologicamente orientata e socialmente condivisa, e finalizzati alla costruzione di processi di Governo delle trasformazioni urbane e territoriali orientati agli obiettivi di Sostenibilità e Rigenerazione urbana, contribuendo al dibattito disciplinare sulla "forma" e i "contenuti" del "Nuovo Piano".

PARTE 1

CITTÀ E TERRITORI
CONTEMPORANEI
LA FRAGILITÀ
COME CONNOTATO
INTRINSECO

«Ernesto restò silenzioso per alcuni istanti, fissando il Sindaco con il suo sguardo penetrante, aggrottando preoccupato i suoi folti sopraccigli, quindi affermò con decisione: "Egregio Signor Sindaco, come lei sa perfettamente qualsiasi linea strategica può essere tradotta operativamente sul territorio in modi diversi, io ritengo che debba essere stabilita fin da ora una connessione tra lo Schema direttore dell'area metropolitana e l'organizzazione del territorio della città dettata dal Piano Regolatore, non può il primo seguire il secondo, comunque i due strumenti non possono essere costruiti in modo indipendente. Per cui, nel ringraziarla della stima e della fiducia che Lei ripone in me, io ritengo inutile ogni ulteriore mio intervento"».

Stefano Garano, 2006

ABSTRACT

La crescente *fragilità* delle città e dei territori contemporanei si manifesta in diretta correlazione con l'esplosione della questione ambientale nella seconda metà del Novecento, facendo emergere le criticità del modello di sviluppo urbano, lineare e dissipatore di risorse fino ad allora perseguito.

L'attenzione al tema dell'ambiente nel dibattito disciplinare e nella sperimentazione è cresciuta gradualmente a partire dal secondo dopoguerra, registrando, da un'iniziale e sostanziale indifferenza alle problematiche ambientali ed ecologiche dei sistemi urbani e territoriali, significativi avanzamenti, sia in termini conoscitivi e metodologici, sia in termini operativi.

Un lungo processo di evoluzione disciplinare, non sempre lineare, che ha riguardato dapprima il territorio extraurbano nelle sue componenti agricolo-produttive e naturalistiche, e solo a partire dagli anni Novanta ha rivolto la sua attenzione alle problematiche ambientali che interessano la città esistente, definendo nuovi campi di competenza del piano urbanistico nei confronti della questione ambientale.

A partire da tali riflessioni, questa *Parte prima* della Ricerca, facendo propria un'esigenza di *contestualizzazione*, è articolata in quattro capitoli:

- il *primo capitolo* analizza i caratteri propri della città contemporanea, che, secondo un'ipotesi di lettura che supera o comunque reinterpretata la nozione di diffusione insediativa, appare l'esito di un complesso e generalizzato processo di *metropolizzazione* del territorio (Ricci, 2005; Indovina, 2005);
- il *secondo capitolo* ripercorre *l'evoluzione del piano urbanistico sostenibile*, a partire dall'esplosione della tematica ambientale negli anni Settanta, che ha portato all'introduzione delle tematiche ambientali all'interno degli strumenti di pianificazione urbanistica, definendo nuovi campi di competenza del piano urbanistico (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002);
- nel *terzo capitolo* viene interpretata la *fragilità* quale connotato

intrinseco della città e dei territori contemporanei, che si somma ai profondi squilibri territoriali, al carattere ormai strutturale della crisi economica globale e alle attuali problematiche di marginalizzazione ed esclusione sociale. È quindi approfondita in particolare la fragilità idraulica della città contemporanea, esacerbata dagli effetti del *climate change* e dai processi di metropolizzazione, che hanno determinato una progressiva impermeabilizzazione dei suoli, invadendo anche aree di naturale esondazione dei fiumi e incrementando quindi l'esposizione di vaste aree abitate al rischio alluvionale (ANCE CRESME, 2012);

- nel *quarto capitolo* si procede all'analisi dell'evoluzione degli aspetti legislativo-normativi, in Europa e in Italia, in materia di acqua e di *difesa idrogeologica*, e degli strumenti di pianificazione, a scala vasta e a scala urbana, contestualizzando le esigenze di difesa idrogeologica all'interno del Governo del territorio, inteso come più ampia cornice che «sostanzia e dia attuazione a una strategia unitaria e integrata di governo pubblico che coniuga e mette in coerenza le politiche di sviluppo del sistema insediativo e del sistema delle infrastrutture con quelle di tutela e di valorizzazione del sistema ambientale tradizionalmente demandate alle politiche settoriali» (Ricci, 2015).

A questa prima parte sono allegate le *Schede*, articolate in sezioni, che analizzano, con riferimento all'Italia, i piani urbanistici sostenibili e gli strumenti di pianificazione settoriale.

CAPITOLO 1 La città e i territori contemporanei

ABSTRACT

«Un nuovo tipo di città è visibile sui territori più sviluppati del nostro Paese. È l'espressione della profonda modificazione avvenuta nelle società che li abitano: società la cui parte emergente, ancora una volta, ha scelto la forma del proprio ambiente di vita per rappresentarsi, così come ha individuato riferimenti innovativi in altri campi della propria espressività» (Macchi Cassia, 1994).

Nell'era della post-modernità (Bauman, 2002), la città contemporanea ha avuto numerose definizioni - la "megalopolis" di Gottmann (1964), la "global city" di Sassen (1991), la "post-metropolis" di Scott (1996, 2001), l'"iper-città" di Corboz (1995), la "mega city" di Castells (2002), o ancora l'"arcipelago metropolitano" di Indovina (2009) - a sottolineare che la sua forma e il suo funzionamento sono radicalmente diversi da quelli tradizionalmente conosciuti.

Una città composta di tanti pezzi (la "città frattale" di B. Secchi e P. Viganò) e che non ha più confini: né geografici o amministrativi (la "città diffusa" di F. Indovina), né sociali, dopo la fine della comunità originaria (la "città infinita" di A. Bonomi), né economici (la "città metropolizzata" di G. Campos Venuti).

Il *primo capitolo* analizza quindi i caratteri propri della città contemporanea, che, secondo un'ipotesi di lettura che supera o comunque reinterpreta la nozione di diffusione insediativa, appare l'esito di un complesso e generalizzato processo di *metropolizzazione* del territorio (Ricci, 2005; Indovina, 2005).

1.1 La città contemporanea. Diffusione insediativa e dinamiche territoriali

A partire dagli anni Settanta, diventano sempre più numerosi gli studi sull'evoluzione delle dinamiche insediative quale strumento di indagine per decodificare i principi e le regole del nuovo tipo di città, che riflette un radicale mutamento «dell'immaginario, del sistema di valori, dei comportamenti individuali e collettivi» (Secchi, 1995).

Nel dibattito disciplinare, questa indagine ha portato ad un progressivo passaggio di interesse verso la grande scala del fenomeno insediativo. Un'attenzione per l'area vasta che trae origine dapprima dall'osservazione e dall'indagine di ciò che di nuovo si stava verificando di al di fuori della città, per poi giungere progressivamente a una considerazione globale e unitaria di tutto territorio e delle sue trasformazioni.

Tale indagine pone in luce come i fenomeni di diffusione insediativa e di metropolizzazione del territorio siano stati - e lo sono tuttora - l'altro lato della medaglia di un altro fenomeno di trasformazione territoriale, ovvero l'affermarsi di una nuova dimensione urbana basata su un utilizzo allargato del concetto di città.

1.1.1 La metropolizzazione

La città contemporanea, secondo un'interpretazione delle trasformazioni e delle dinamiche territoriali che supera e aggiorna il concetto di diffusione insediativa, «appare l'esito di un più complesso e generalizzato processo di *metropolizzazione* del territorio» (Ricci, 2005; p.51).

In ambito italiano è F. Indovina che per primo indaga la "città esplosa" (8), la città che rompe i propri confini e si espande nel territorio dando forma a nuove organizzazioni territoriali e, al tempo stesso, modificando il concetto stesso di città.

Secondo questa ipotesi di ricerca, la nozione di *metropolizzazione* viene assunta come categoria interpretativa dei processi di diffusione insediativa (Ricci, 2005), e costituisce l'espressione della cultura contemporanea, caratterizzata dal problema dell'*integrazione*:

8. Ricerca, svoltasi nel triennio 2001-2004, che ha visto coinvolte tredici gruppi di alcune Università di Francia, Italia, Portogallo e Spagna: *L'explosio de la ciutat : morfologies, mirades i mocions sobre les transformacions territorials recents en les regions urbanes de l'Europa Meridional*. Il coordinamento scientifico della ricerca è stato di Antonio Font (Universitat Politècnica di Barcelona), Francesco Indovina (Università IUAV di Venezia) e Nuno Portas (Universidade do Porto).

«Con il termine di *metropolizzazione* si intende indicare la tendenza all'*integrazione* di diversi aggregati urbani e anche dei territori ad urbanizzazione diffusa (qualsiasi sia la forma di tale diffusione). Una integrazione *complessiva*, che riguarda le attività economiche, le relazioni sociali, le attività legate alla "vita quotidiana", alla cultura, etc. I territori (caratterizzati da diverse modalità di organizzazione dell'antropizzazione) si funzionalizzano per realizzare [...] obiettivi di efficienza, per portare avanti strategie di sviluppo, per garantire migliore condizioni di vita della popolazioni insediate. In sostanza si avanza l'ipotesi che i processi di diffusione e dispersione territoriale della popolazione, delle attività e dei servizi non costituiscono né la premessa, né la ricerca di un'autonomia degli stessi territori o aggregati, ma piuttosto una modalità diversa e più allargata di costruire interrelazioni e interdipendenze. Una diversa modalità di produzione di "città", di una nuova città» (Indovina, 2005; p. 15). Dall'analisi del fenomeno, non solo urbano ma anche sociale, emerge che *l'insieme del territorio* tende a organizzarsi in *aree metropolitane*, ovvero in «aree in cui le singole parti sono tra di loro integrate in relazione alle diverse funzioni e secondo una struttura gerarchica» (Indovina, 2005; p. 16). Le tradizionali aree metropolitane, non avendo più la necessità di concentrare nella parte centrale della città le principali attività economiche, sociali e culturali, si strutturano distribuendo nel territorio punti di specializzazione, diversificati e integrati, secondo gerarchie flessibili. Allo stesso tempo, i territori non tradizionalmente metropolitani tendono a riorganizzarsi non già impossessandosi di tutte le funzioni ma, piuttosto, producendo *poli specializzati* e integrati tra di loro (Indovina, 2005).

I caratteri comuni di questo processo sono: la diffusione nel territorio, in funzione dell'accessibilità, di polarità (di servizio, produttive, per il tempo libero) di medie dimensioni; elevati flussi di mobilità pluridirezionale sia obbligatoria (lavoro e studio) che opzionale (sport, cinema, teatro, acquisti, etc.), in ragione della distribuzione nel territorio delle funzioni di servizio e del tempo libero; eccessivo consumo di suolo, poiché la dispersione si associa spesso alla bassa densità edilizia; elevati consumi energetici connessi sia alla mobilità che all'uso del riscaldamento e del condizionamento; erosione degli spazi aperti e naturali (boschi, territori agricoli, corsi d'acqua, ecc.) trasformati in strutture "urbane" disponibili per la popolazione (Indovina, 2005; Ricci, 2005).

Le ipotesi di ricerca evidenziano come la *città diffusa* evolve verso l'*arcipelago metropolitano*, i cui caratteri distintivi sono: *diffusione*,

densificazione, specializzazione articolata, multipolarità di eccellenza, integrazione (Indovina, 2005). In sostanza, si osserva che è il territorio il “contenitore di tutto” e non più la città, un *territorio metropolizzato* in cui coesistono diverse forme di insediamento: «città concentrate di media e grande dimensione; centri urbani di piccola dimensione; aggregati residenziali senza centro; abitazioni diffuse e isolate; zone di insediamenti produttivi; fabbriche e laboratori isolati e dispersi; distretti produttivi; grandi attrezzature di servizio; poli per il *loisir* e il tempo libero; poli di eccellenza; centri della logistica; depositi; etc.», dove acquisiscono rilevanza i flussi, sia materiali (di persone e di merci) sia immateriali (amministrativi, politici, finanziari, di ricerca, scientifici, culturali, di informazioni, etc.) (Indovina, 2005; p. 7).

Questa tensione alla riaggregazione dei “frammenti” urbani, alla riproduzione della città, evita che la condizione di dispersione possa impoverire le relazioni sociali favorendo, al contrario, a determinate condizioni, lo sviluppo economico e sociale (Indovina, 2005).

Laddove la *città diffusa* designava solo i territori esterni alla città consolidata, capace di ospitare solo funzioni ordinarie (residenza, piccole attività produttive, servizi pubblici locali) ma non funzioni innovative o centri di governo, la metropolizzazione investe l'intero territorio attraverso una profonda riconfigurazione delle gerarchie territoriali, distribuendo anche le funzioni di eccellenza – tradizionalmente proprie dei centri urbani consolidati – attraverso il coinvolgimento delle città medie e piccole (Indovina, 2009).

In sostanza, l'*esplosione* della metropoli in tutto il territorio ha generato «la città contemporanea, del tutto diversa da quella tradizionale, la cui dimensione geografica non è assolutamente sovrapponibile a quella amministrativa [...]. Una “nuova città” che comporta interrelazioni stabili tra le sue parti e nuovi stili di vita per i propri abitanti, diffusi su un territorio sempre più ampio per le motivazioni più disparate, da quelle economiche a quelle dei modi dell'abitare, che si spostano quotidianamente non solo per ragioni di lavoro e di studio, come è sempre avvenuto nelle aree urbane, ma anche per lo shopping e il tempo libero, utilizzando i grandi contenitori imposti dalle nuove forme del commercio e dell'intrattenimento di massa. Senza rinunciare all'attrazione dei centri storici originari, dove è localizzato il commercio più qualificato, che rappresentano anche l'unico spazio pubblico riconoscibile di questa “nuova città”» (Oliva, 2008, p. 1-2).

Poiché la metropolizzazione rappresenta l'attuale fase del proces-

so di cambiamento urbano e territoriale caratteristico delle nazioni europee, che sta dando forma ad una città molto diversa da quella generata dal precedente modello tradizionale dell'espansione urbana, G. Campos Venuti e F. Oliva, nel testo *Città senza cultura*, individuano una *Quarta generazione dell'urbanistica*, quella della *Metropolizzazione*. Infatti Campos Venuti è noto per avere restituito la storia dell'urbanistica moderna, italiana ed europea, attraverso una periodizzazione della disciplina, individuando quattro *Generazioni urbanistiche*: a partire dall'ultimo dopoguerra, le *Generazioni urbanistiche* sono iniziate con la *Generazione urbanistica della Ricostruzione*; a questa è seguita la *Generazione dell'espansione urbana*, sostituita gradualmente dalla terza generazione, ovvero la *Generazione della trasformazione urbana*, per arrivare, infine, all'ultima, la *Generazione della Metropolizzazione* (Campos Venuti, 2010). Indagando meccanismi e forme della nuova fenomenologia territoriale, Campos Venuti afferma che la *metropolizzazione* del territorio rappresenta l'ultimo effetto della rendita fondiaria.

«In Italia, più di quanto è successo altrove, la metropolizzazione tende oggi a coinvolgere tutti gli insediamenti, i grandi, i medi e i piccoli centri. E si manifesta secondo due tipologie: la prima tipologia è quella che avevamo fino a ieri conosciuto come la sola forma di metropolizzazione, quella che posso chiamare "centrale", perché si forma attorno un insediamento centrale di caratteristiche significative, che spesso coincide con un capoluogo di Regione o di Provincia, intorno al quale nascono uno più corone di centri minori. In Italia, però, negli ultimi dieci anni si è formata anche un'altra tipologia di insediamento metropolitano, quella che posso chiamare "plurale", cioè una forma di metropolizzazione che nasce senza un centro prevalente sugli altri, come insieme di poli, più o meno equivalenti per dimensione e valore. La caratteristica di eccellenza o di marginalità che possiamo ravvisare per un sistema metropolitano dipende dal ruolo che questo sistema riesce ad assumere nel contesto nazionale, nel suo complesso» (Campos Venuti, 2010; p. 67).

1.1.2 I fattori esogeni ed endogeni

La *metropolizzazione* del territorio costituisce l'esito di un processo di auto-organizzazione, generatosi in risposta a nuove e specifiche esigenze, determinate da fattori economici e sociali, secondo gerarchie variabili, ma che procede senza una visione strategica generale di governo pubblico e senza una adeguata strutturazione del terri-

torio. La rappresentazione delle nuove gerarchie non assume la tradizionale forma a “piramide”, con i valori massimi nella parte centrale e i valori minimi agli estremi, ma si configura piuttosto come una catena montuosa, con cime e avvallamenti (Indovina, 2005).

Questo processo, attribuibile ad una *tendenza generale* in atto sul territorio europeo (9), si concretizza nei casi specifici, a livello locale, con declinazioni e specificità proprie. Questa *specificità locale*, ovvero «la specifica forma che la trasformazione assume a livello locale», è il risultato sia dei caratteri comuni della *tendenza generale* sia dei caratteri specifici operanti a livello locale, in base alla geografia, alla storia e ai fattori culturali propri di ogni area territoriale, generando paesaggi metropolitani dai caratteri differenti ma appartenenti alla stessa macro tipologia (Indovina, 2005).

«In sostanza i processi di globalizzazione e le nuove tecnologie informatiche telematiche impongono una nuova forma di organizzazione della città e del territorio, ma, contemporaneamente, una nuova organizzazione della città e del territorio si rende necessaria sia per collocarsi in questa nuova dimensione dell’economia mondiale sia per non essere completamente succube di processi decisi al di fuori della comunità interessata» (Indovina, 2005; p. 20).

In Italia, le profonde trasformazioni della sfera economica e dei processi produttivi che hanno mutato la struttura e le esigenze della popolazione insediata, hanno contribuito in maniera determinante a generare, già a partire dagli anni Cinquanta, i fenomeni di diffusione prima e di *metropolizzazione* poi, che hanno trasformato l’assetto dei territori contemporanei.

Infatti la relazione tra modello economico e modello insediativo territoriale è stata a lungo indagata: in seguito alla crisi della “grande fabbrica” che aveva connotato le grandi città del triangolo industriale nord-occidentale, l’affermarsi della piccola e media impresa come sistema di produzione (nelle regioni della “Terza Italia” e poi nel resto del Paese) ha determinato la frammentazione del sistema produttivo, con l’espulsione dalle città consolidate di gran parte delle attività produttive, e la loro rilocalizzazione dapprima nei comuni metropolitani di corona, poi nelle città medie e piccole; inoltre, l’affermarsi di una “economia dei servizi”, la globalizzazione e la finanziarizzazione dell’economia che hanno provocato una nuova divisione internazionale del lavoro, hanno postulato la necessità di nuove e molteplici interdipendenze, sia materiali (flussi di persone e cose) sia immateriali (flussi di informazioni, dati, ecc.) (Ricci, 2005; Indovina, 2005; Campos Venuti, 2005).

9. Il territorio europeo è l’ambito geografico indagato per le ipotesi di ricerca qui presentate. Altri (contesti territoriali) (Cina, Giappone, India, America settentrionale, America latina) nei quali si possono leggere processi insediativi estensivi che assumono i caratteri di patologie territoriali non sono esaminati e richiedono categorie analitiche diverse.

10. Tale stagione di forte rivendicazione si è concretizzata nel D.I. 1444/68.

A partire dagli anni Sessanta, periodo contrassegnato dalla formulazione e rivendicazione dei diritti primari (10) (casa, istruzione, salute, servizi) emerge, negli anni Settanta, dopo la crisi petrolifera del 1973, una nuova fase, caratterizzata da esigenze più complesse (ambiente e mobilità pubblica) e che richiede, conseguentemente, standard di vita più elevati e servizi accessibili e con alti livelli di specializzazione e rarità (Campos Venuti, 2004; Ricci, 2005). Questa crescente domanda di servizi, generata da un modello insediativo diffuso, si intreccia con un cambiamento di pratiche dell'abitare basato sull'adozione di modelli di riferimento sempre più urbani e con l'incremento della mobilità individuale. La localizzazione di tali servizi nel territorio della dispersione avviene, pertanto, in funzione di una facile accessibilità, e determina delle polarità di specializzazione (polo commerciale, polo del divertimento, etc.) (Indovina, 2005).

1.1.3 La rendita

Motore di questa profonda trasformazione che ha mutato l'assetto delle città e dei territori contemporanei, a partire dagli anni Settanta, è la *rendita fondiaria urbana*, che, aumentando il valore immobiliare dei suoli nei centri delle città, tende a espellere e decentrare le funzioni sociali e produttive che generano meno rendita (industrie e abitazioni popolari), trattenendo le funzioni di eccellenza (abitazioni di lusso e terziario pubblico e privato) nelle aree centrali (Ricci, 2005; Campos Venuti, 2010).

La rendita rappresenta così la fondamentale patologia strutturale del processo di crescita prima urbano e poi metropolitano. Una patologia che in Italia ha dispiegato i suoi effetti più profondi rispetto agli altri paesi d'Europa, determinando forti squilibri urbani e territoriali (Campos Venuti, 2004).

«Tra le forme di rendita previste dall'economia classica, l'unica che abbia conservato ed accresciuto in misura notevole la propria importanza, nel regime capitalistico odierno, è la rendita fondiaria urbana. [...] La rendita fondiaria urbana si è sviluppata in Italia con tanta violenza, da rendere fin troppo evidente la sua natura di fenomeno patologico» (Campos Venuti, 1967; pp.32).

Infatti, garantendo livelli di remunerazione superiori rispetto ai profitti industriali, non è stata mai oggetto di una reale politica di contrasto da parte dell'apparato politico-amministrativo. Non essendo adeguatamente governata, la rendita ha fortemente condi-

zionato il regime immobiliare italiano, penalizzando da un lato la “città pubblica”, cioè il sistema dei servizi pubblici di livello urbano e locale, generando città e periferie con scarse dotazioni di servizi pubblici, e dall’altro aumentando il costo delle costruzioni, e in particolare delle abitazioni, influenzando pesantemente sulla condizione economica delle famiglie e dei lavoratori (Campos Venuti, 2010). L’incapacità politica e culturale di fare leggi e piani capaci di arginare gli effetti più negativi della rendita non ha arrestato il processo di delocalizzazione di abitazioni e attività nei territori più redditivi: durante la *Generazione dell’espansione* nelle periferie urbane, durante la *Generazione della trasformazione* nei grandi vuoti urbani, e infine durante la *Generazione della metropolizzazione* nell’intero territorio extraurbano.

In tale quadro, la distribuzione delle attività economiche, dei servizi e delle famiglie nelle aree metropolitane di storica formazione è funzione dell’andamento della rendita, che «dal centro verso la periferia non assume la forma di una curva gaussiana, ma piuttosto presenta diversi picchi e avvallamenti, e i valori maggiori prescindono dalla vicinanza con il “centro” ma sono tipici di zone con “alta qualità” (fosse anche presunta), con rilevanti attrezzature» (Indovina, 2005; p.22).

Lo stesso avviene anche nei territori non tradizionalmente metropolitani: la distribuzione delle attività e delle famiglie è condizionata dalla rendita, che presenta una forma (sua distribuzione nel territorio) simile a quella dei territori di tradizione metropolitana, seppur con una ridotta variabilità dei valori. In entrambe i casi la distribuzione delle famiglie e delle attività avviene in ragione della loro capacità di sopportare i diversificati livelli di rendita (e viceversa) (Indovina, 2005).

Tutto questo ha generato un *territorio metropolizzato* «caratterizzato da diverse attività produttive diffuse, con polarità di servizio tendenzialmente specializzate, con dei centri di insediamento residenziale storico e tradizionali ma anche con insediamenti residenziali nuovi, sia concentrati che diffusi, con una fitta maglia di collegamenti stradali (che magari ricalca storiche forme di organizzazione del territorio e che sfrutta i collegamenti agricoli del passato), attraversato da una fitta mobilità di persone, di informazioni e anche di merci» (Indovina, 2005; p.23).

Questa esplosione di attività e di stili di vita urbani in tutto il territorio rappresenta la *nuova condizione urbana*:

«Come elemento importante di questa fenomenologia, va rileva-

to che una parte consistente della *condizione urbana*, in ragione dell'accresciuta mobilità delle persone, delle localizzazioni disperse ma ad alta accessibilità dei servizi, può essere realizzata ed ottenuta anche in una situazione di dispersione (fatto questo che costituisce un primo e importante gradino della *metropolizzazione* del territorio). In sostanza [...] ci si trova di fronte a molteplici *mosaici metropolitani*, ciascuno magari diversamente caratterizzato ma tutti dipendenti da una stessa logica così sintetizzabile: i risultati positivi dell'agglomerazione (di persone, di attività e di servizi) oggi possono essere realizzati, per effetto delle nuove tecnologie e della crescita della mobilità, anche in una situazione di dispersione; la dispersione, conseguentemente, assume il segno non già dell'isolamento ma della connessione e interdipendenza. Il segno forte del nuovo mosaico metropolitano è quindi una forte integrazione in un contesto di dispersione» (Indovina, 2005; p.23).

1.1.4 Le fasi della metropolizzazione

Indovina, nella sua indagine sui nuovi paesaggi metropolitani (Indovina, 2009), individua alcuni passaggi che caratterizzano i processi di *metropolizzazione*: *diffusione, densificazione, specializzazione, integrazione, infrastrutturazione*.

In primis, il processo della *diffusione* connota questi nuovi sistemi: il contesto territoriale allargato offre molteplici opportunità insediative, sia residenziali che produttive e di servizio, per effetto anche dell'implementazione delle infrastrutture e del miglioramento delle comunicazioni. La distinzione tra città e campagna si fa sempre più labile e il *continuum* urbanizzato, anche se a intensità variabile, diviene sempre più la norma dell'organizzazione del territorio. Solo una produzione di rilevante valore economico riesce a mantenere gli usi agricoli.

Come esito dei fenomeni di diffusione, e anche di modeste politiche pubbliche, si possono leggere significativi processi di *densificazione* degli insediamenti: la disseminazione nel territorio ampio di attività produttive e di residenze ha prodotto costi rilevanti per le pubbliche amministrazioni ed effetti negativi per l'ambiente e il territorio, sollecitando sia maggiori vincoli, sia la pianificazione di aree specificatamente destinate a questo scopo, in modo da limitare i danni all'ambiente, e da razionalizzare reti e infrastrutture.

Infine, si possono riconoscere processi di densificazione come effetti della localizzazione di servizi e infrastrutture (ad esempio gli assi

viari vicini ai nodi delle reti di trasporto pubblico, le lottizzazioni meno sparse che svolgono funzione di ricucitura, i centri commerciali, etc. sono tutti insediamenti che producono la densificazione degli aggregati insediativi).

All'interno dei processi di diffusione e densificazione emerge una tendenza alla *specializzazione territorialmente articolata*: il territorio si struttura attraverso micro poli specializzati (ad esempio per il commercio, per il tempo libero, per la sanità, per l'istruzione superiore, ecc.) che hanno carattere territoriale, cioè di "area vasta".

Nell'ambito del processo di specializzazione territoriale si distribuiscono nel territorio allargato anche i *poli di eccellenza* (di ricerca, culturali, sanitari, di formazione, dell'informazione, etc.) e le strutture di "governo e comando" (amministrative, politiche, finanziarie, dell'informazione, etc.). Tuttavia queste funzioni di eccellenza prediligono ancora una localizzazione urbana: la loro localizzazione non avviene nella città centrale, ma piuttosto distribuita tra i centri urbani medi e piccoli che insistono su un determinato territorio, dando luogo ad una multipolarità territoriale.

Inoltre, questi processi sottendono quello che costituisce il vero elemento innovativo della nuova struttura territoriale: *l'integrazione*. Questi territori sono connessi da molteplici relazioni sia funzionali (economiche, amministrative, sociali) che preferenziali (per il consumo, il tempo libero, etc.).

«È possibile cogliere proprio in questo processo di integrazione la ricostruzione di un "ambiente urbano" o meglio di un "ambiente metropolitano", nel senso della sua funzionalità. Se da una parte la *dispersione* ha costituito un elemento di impoverimento individuale della vita sociale e di relazione, e da questo punto di vista contiene un elemento di conservazione culturale, o se si preferisce, una ridotta innovazione culturale, al contrario il processo di integrazione, e per questa strada la riconquistata funzionalità urbana, genera apertura culturale, esperienze innovative, crescita economica e sviluppo sociale» (Indovina, 2009; p.188).

Infine, causa ed effetto dei precedenti processi è l'*infrastrutturazione* del territorio, "trascinata" dai processi di auto-organizzazione e non esito di scelte di pianificazione e di indirizzo, rappresentata soprattutto dal potenziamento della rete viaria, con una scarsa implementazione delle reti di trasporto collettivo.

1.1.5 La *governance*

Questa esplosione del vivere cittadino sui territori extraurbani, esito prevalentemente di *auto-organizzazione* e non di precise scelte di pianificazione, pone alcune questioni specifiche da trattare nelle politiche del Governo del territorio. La realizzazione piena ed efficiente di questi territori metropolizzati richiama, infatti, la necessità di una strategia di governo pubblico, di un progetto territoriale teso all'affermazione di un *interesse collettivo*.

Le scelte di governo devono quindi operare su diversi livelli, da quello locale, a quello, fondamentale per delineare una strategia integrata e complessiva per l'intero territorio metropolitano, di "area vasta", attraverso un'autorità autonoma o un processo di collaborazione interistituzionale (Indovina, 2005; p. 26-27).

Il carattere di integrazione della strategia di governo pubblico consente di perseguire una diversificata fattispecie di obiettivi: sviluppo economico, equità sociale, tutela dell'ambiente e degli ecosistemi, costruzione della città pubblica (Indovina, 2005; Ricci 2005).

Tale strategia è finalizzato a ricomporre le nuove strutture territoriali in un *sistema metropolitano, integrato e policentrico* (Ricci, 2005), la cui efficienza sia sostenuta e garantita attraverso:

- l'implementazione di una adeguata *rete infrastrutturale collettiva* che consenta un elevato livello di mobilità multidirezionale, e che garantisca una mobilità di massa non inquinante e non energivora, riducendo in modo significativo l'attuale carico inquinante, a tale rete infrastrutturale deve essere subordinata qualsiasi trasformazione urbana rilevante (Campos Venuti, 2005; Oliva, 2008);
- un processo di *densificazione*, al fine di porre un vincolo alla dispersione e alla bassa densità per realizzare insediamenti più densi, attraverso la sostituzione dei tessuti più degradati, per garantire prestazioni energetiche migliori e contribuire al risparmio di nuovo suolo da urbanizzare (Indovina, 2005; Oliva, 2008);
- la realizzazione di una *rete ecologica (infrastruttura)* che, attraverso il rafforzamento delle connessioni ecologiche-ambientali-paesaggistiche, pianificate alla scala metropolitana e declinate a scala locale attraverso una trama di spazi verdi pubblici o di uso pubblico, garantisca processi di rigenerazione delle risorse ambientali riproducibili (Oliva, 2008),
- la costruzione di nuove *centralità* che polarizzino il territorio metropolizzato, accessibili dalla mobilità di massa, luogo dello spazio pubblico, delle funzioni di eccellenza e delle attività della "nuova città" (Oliva, 2008).

CAPITOLO 2 La questione ambientale e l'evoluzione del modello sostenibile di piano

ABSTRACT

L'attenzione al tema dell'ambiente nel dibattito disciplinare e nella sperimentazione è cresciuta gradualmente a partire dal secondo dopoguerra, registrando, da un'iniziale e sostanziale indifferenza alle problematiche ambientali ed ecologiche dei sistemi urbani e territoriali, significativi avanzamenti, sia in termini di conoscenze e di metodologie, sia in termini operativi.

Un lungo processo di evoluzione disciplinare, non sempre lineare, che ha riguardato dapprima il territorio extraurbano nelle sue componenti agricolo-produttive e naturalistiche, e solo a partire dagli anni Novanta ha rivolto la sua attenzione alle problematiche ambientali che interessano la città esistente.

Il *secondo capitolo* ripercorre quindi l'evoluzione del piano urbanistico sostenibile, a partire dall'esplosione della tematica ambientale negli anni Settanta, che ha portato all'introduzione delle tematiche ambientali all'interno degli strumenti di pianificazione urbanistica, definendo nuovi campi di competenza del piano urbanistico (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002),

2.1 L'attenzione alle problematiche ambientali nei piani urbanistici italiani

La legge urbanistica 1150 del 1942 introduce una prima importante innovazione rispetto alle precedenti previsioni legislative in materia urbanistica, con forti, anche se ancora implicite, ricadute ambientali: estendendo l'obbligo di assoggettare a pianificazione tutto il territorio comunale e non solo i centri abitati apre il campo, implicitamente, alle problematiche fisiche ed ecologiche (Oliva, 1993; Galuzzi & Vitillo, 1993).

Tale previsione legislativa viene recepita con ritardo nella pianificazione: nei primi piani regolatori che iniziano ad applicare la legge urbanistica fondamentale, all'inizio degli anni Cinquanta, la tematica ambientale non riveste alcun interesse. Nella maggior parte dei casi, il territorio non urbanizzato non viene pianificato e viene riguardato esclusivamente in un'accezione di potenziale riserva edificatoria, lasciato alle lacune legislative che non assoggettavano le trasformazioni urbanistiche ed edilizie esterne ai perimetri dei centri abitati a licenza edilizia. Tale lacuna ha determinato una progressiva erosione delle aree periurbane, edificate in forma diffusa senza alcuna forma di controllo pubblico né di pianificazione urbanistica. Nonostante il rilevante peso economico che rivestiva l'agricoltura nell'Italia di quegli anni, le aree agricole acquisiscono la valenza di aree di potenziale riserva edificatoria. Questo ruolo di "aree di attesa", di serbatoio di diritti edificatori futuri, emerge in numerosi strumenti urbanistici, dove le aree agricole sono definite "zona non pianificata" oppure "a bassa densità". Ne sono casi emblematici: il PRG di Milano del 1953, che attribuiva alle zone agricole un indice di edificabilità di 2.000 mc/ha per insediamenti residenziali o produttivi (NTA (11) 1953; p. 107); il PRG di Verona del 1954, che attribuiva una edificabilità alle aree agricole compresa tra 6.500 e 8.500 mc/ha, e il PRG di Terni, approvato nel 1960, che, ancor più esplicitamente, classificava le aree periurbane come "zone agricole edificabili" (Oliva, 1993; Galuzzi & Vitillo, 1993).

La sostanziale indifferenza alle problematiche ambientali ed ecologiche dei sistemi urbani e territoriali dei piani della prima generazione dell'espansione urbana si rivela nelle previsioni di sviluppo

11. <https://geoportale.comune.milano.it/portal/home/item.html?id=19b7e14742c449a19fcadc7f93cc2147>

12. Tale stagione di forte rivendicazione si è concretizzata nel D.I. 1444/68.

urbano che interessano anche le aree più rilevanti dal punto di vista paesistico e ambientale, come le aree collinari periurbane o quelle panoramiche, i lungofiumi, le zone costiere, i parchi storici. A tal proposito si possono annoverare: il PRG di Verona del 1954 (redatto da Plinio Marconi), che destinava le pendici collinari a residenze di lusso, conseguendo la valorizzazione paesaggistica attraverso una “decorosa urbanizzazione”; il PRG di Bologna del 1955, che ha consentito un’edificazione rada della collina a sud della città, tutelando solo alcuni rilievi panoramici; il PRG di Torino del 1956, che prevedeva l’edificazione della collina torinese; la Variante del 1958 al PRG di Napoli del 1939, con cui si permise un vero e proprio intervento speculativo di “scempio ambientale” con la completa cementificazione della collina di Posillipo; la proposta di un nuovo PRG di Roma, del 1959, mai entrato in vigore perché fortunatamente bocciato dal Consiglio superiore dei Lavori Pubblici, che consentiva la lottizzazione anche di aree straordinarie dal punto di vista archeologico e ambientale come la via Appia Antica; il PRG di Venezia del 1959, che consentì l’edificazione anche nel Lido e nella zona del Cavallino, localizzando il centro direzionale sull’isola del Tronchetto; il PRG di Firenze, adottato nel 1958, (poi bocciato dal Ministero dei Lavori Pubblici), che proponeva l’edificazione rada del territorio collinare; il PRG di Ravenna del 1962, che consentiva nuovi insediamenti turistici (per 21 milioni di mc) su 1500 ettari di zone umide e pinete. (Oliva, 1993; Galuzzi & Vitillo, 1993).

Negli stessi anni si elaborano i primi Piani Paesistici, in applicazione della L. 1497/39 sulle bellezze naturali, unici strumenti di pianificazione a scala sovracomunale. Al quinto Congresso dell’Istituto Nazionale di Urbanistica (Genova, 1954), che fa il punto sullo stato della pianificazione urbanistica e territoriale in Italia, si annoverano solo 18 piani paesistici (12), di cui nessuno ancora approvato e 5 in corso di redazione (Oliva, 1993). Si tratta di strumenti rivolti a identificare particolarissimi ed eccezionali valori paesistici, presentando un’impostazione estetizzante di chiara matrice crociana. Tali piani, al di fuori di qualsiasi valutazione ambientale, e con una insufficiente e immatura comprensione delle componenti strutturanti il paesaggio, sono finalizzati ad assecondare l’espansione urbana, con una minima considerazione di compatibilità esclusivamente di tipo percettivo con i valori paesaggistici identificati.

Quindi, negli anni Cinquanta, la pianificazione, sia urbanistica sia territoriale, è connotata da una impostazione fortemente condizionata dalla rendita urbana e dai patologici processi di accumulazione

del regime immobiliare privato e speculativo, che considera l'ambiente niente di più di «un oggetto, uno spazio vuoto in attesa di edificazione» (Galuzzi & Vitillo, 1993; p. 17).

Solo verso la fine del decennio inizia a emergere una nuova attenzione disciplinare alle problematiche ambientali, anche se limitatamente al territorio extraurbano, riguardato come zona produttiva e di interesse ambientale. In particolare, due piani regolatori segnano tale svolta nell'evoluzione disciplinare: il PRG di Siena, adottato nel 1956, redatto da Luigi Piccinato, e il PRG di Assisi, adottato nel 1958, di Giovanni Astengo. Questi piani, elaborati dai due maestri dell'urbanistica italiana e che eserciteranno una lunga e profonda influenza nella successiva evoluzione disciplinare, si contraddistinguono per la metodologia e per l'innovazione delle scelte di piano, prevedendo una espansione urbana più contenuta e la tutela delle risorse naturali e paesaggistiche quale limite alla crescita urbana (Galuzzi & Vitillo, 1993).

Il PRG di Siena (13) distingue tre zone rurali, in base alle quali modulare diverse forme di tutela e diverse prescrizioni per il territorio extraurbano. In particolare, il piano individua: una "zona a vincolo assoluto", che comprende le componenti strutturanti del paesaggio senese, assolutamente inedificabile; una "zona rurale soggetta a vincoli", di protezione paesistica; una "zona rurale", in cui l'edificazione è riservata agli agricoltori e solo per esigenze connesse alla produzione agricola, prevedendo una densità edificatoria molto contenuta (pari a 0,05 mc/mq). Le modalità attuative e le densità anticipano quelle fissate, un decennio più tardi, nella Legge Ponte e nel DM 1444/68. (Oliva, 1993; Galuzzi & Vitillo, 1993).

Il PRG di Assisi (14) introduce una dettagliata e attenta articolazione dello *zoning* del territorio extraurbano, individuando le componenti agricole (i seminativi, i vigneti, gli oliveti, i boschi, etc.) a partire da un significativo apparato analitico (15) che indaga gli aspetti fisico-ambientali (tipi e distribuzione delle colture agrarie e relativa produttività), oltre agli aspetti sociali ed economici (struttura della popolazione, occupazione, industrie, artigianato, et.), in base ai quali prescrive limiti per l'edificazione agricola e le modalità di salvaguardia. Tale impostazione riflette la ricerca, da parte di Astengo, di una metodologia il più possibile rigorosa e scientifica per la conoscenza e l'analisi oggettiva dei sistemi urbani e territoriali (Oliva, 1993).

La portata innovatrice del concetto di tutela e salvaguardia del territorio extraurbano, elaborato per la prima volta in questi due pia-

13. [https://www.](https://www.archivioluigipiccinato.it/?p=1371)

[archivioluigipiccinato.it/?p=1371](https://www.archivioluigipiccinato.it/?p=1371)

14. http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=san.dl.SAN%3AIMG-00005888&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_idArticle=16009&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_ambito=progetti](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

[an.dl.SAN%3AIMG-00005888%26idArticle%3D16009%26ambito%3Dprogetti&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_pid=s](http://www.architetti.sanbeniculturali.it/web/architetti/progetti/dettaglio-progetti;jsessionid=3E06986CA265AF3A5BEC258DE891A162.sanarchitettiJBOSSE?p_p_id=dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=content&p_p_col_count=1&dossierportlet_WAR_architettiportlet_INSTANCE_qLQ8_space=%2Fportlet_action%2Ftematici%2FdetailObjDgt%3Fpid%3Ds)

16. Elaborato dai cinque esperti nominati dal ministro Sullo: Fiorentino, Lugli, Passarelli, Piccinato, Valori.

17. Pubblicato in *Urbanistica* n. 39 del 1963. Inoltre disponibile su: <https://flore.unifi.it/retrieve/handle/2158/780663/24457/Urbanistica%20a%20Firenze%201945-1991%20la%20ricerca%20del%20Piano.pdf><https://www.storiadifirenze.org/?temademese=giugno-1957-firenze-verso-il-nuovo-quartiere-popolare-di-sorgane>

ni, verrà recepito dalla disciplina con ritardo e, nella legislazione, un decennio più tardi, nella cd. “Legge Ponte” (L.765/67) e nel DM 1444/68. Tali disposizioni legislative intervengono a colmare le lacune della L. 1150/42, estendendo l’obbligo di richiedere la licenza per gli interventi edilizi anche nel territorio extraurbano (non solo nel centro abitato), e introducendo limiti quantitativi alla trasformazione edilizia in tutto il territorio comunale, prescrivendo, per il territorio extraurbano, un indice massimo di edificabilità fondiaria di 0,03 mc/mq (DM 1444/68, art. 7) (Oliva, 1993; Galuzzi & Vitillo, 1993).

All’inizio degli anni Sessanta alcune esperienze iniziano a dimostrare una diversa attenzione alle problematiche ambientali e al territorio extraurbano. Il PRG di Roma adottato nel 1962 (16), il primo ai sensi della Legge 1150/42, articola le componenti agricole in 2 sottozone: la sottozona H1, “agro romano”, molto estesa, che consentiva “le costruzioni necessarie per la conduzione agricola e anche di tipo residenziale” sia singole (con un lotto non inferiore a 1 ha, una cubatura utile massima di 0,10 mc/mq, ed una altezza non superiore a m. 7,50), sia “raggruppate in nuclei edilizi organizzati” (su aree di superficie non superiore a 30 ha e con una densità abitativa territoriale di 0,15 mc/mq); la sottozona H2, “agro romano vincolato”, che consentiva soltanto le costruzioni necessarie per la conduzione agricola, su lotti di superficie non inferiore a 2 ha e con una cubatura massima di 0,05 mc/mq e un’altezza non superiore a 2 piani (PRG Roma 1965, NTA, art. 12). Inoltre, dimostra una certa attenzione alle problematiche ambientali con la previsione di grandi cunei verdi che entrano fino al centro storico della città, come pochi altri casi in Europa (forse solo Berlino presenta una situazione analoga): il Parco dell’Appia, il Parco di Veio (individuato già nel 1954), il Parco dell’Aniene (che arriva fino a Pietralata), il Parco Tevere Sud (che arriva al litorale e nella zona di Acilia individua un’oasi agricola, significativa per la presenza di un ricco reticolo di canali di bonifica) (Garano, 2008).

Un altro esempio è costituito dal PRG di Firenze adottato nel 1962 (17), elaborato da Edoardo Detti, che si caratterizza, rispetto al precedente piano del 1958 bocciato dal Ministero dei Lavori Pubblici, per una maggiore salvaguardia del centro storico e della collina. Il piano distingue le aree agricole di pianura da quelle collinari, riducendo l’edificabilità a un decimo di quella precedente. Inoltre, per tutelare la zona collinare, prevede parchi di valenza territoriale come connettivo tra agricoltura, paesaggio e sistema urbano. All’in-

terno dei tessuti edificati della città esistente prevede cunei di verde pubblico che penetrano fino al centro storico e parchi lungo le fasce fluviali (Galuzzi & Vitillo, 1993).

Sebbene tali esperienze segnino un'inversione di tendenza, è solo alla fine degli anni Sessanta che si registra un sostanziale avanzamento disciplinare, sollecitato dall' "urbanistica riformista", e alcuni piani, soprattutto delle città dell'Emilia Romagna, iniziano ad adottare un approccio più consapevole per le problematiche ambientali. Ne sono esempi: il PRG di Reggio Emilia del 1967, la Variante al PRG di Bologna del 1969; il PRG di Bergamo del 1969; il PRG di Ravenna del 1973, il PRG di Pavia del 1976 (Oliva, 1993; Galuzzi & Vitillo, 1993).

Il PRG di Reggio Emilia del 1967 (18), elaborato da Albini, Campos Venuti e Piacentini, introduce alcune innovazioni che saranno fondamentali per lo sviluppo dei successivi piani riformisti. Viene esplicitamente riconosciuta la funzione produttiva delle aree agricole nell'assetto complessivo del territorio. Le aree agricole non sono più considerate «una zona in attesa di diventare fabbricabile, ma piuttosto una zona con una sua precisa funzione, che non dovrà però contrastare con quelle caratteristiche morfologiche talvolta necessarie per mantenere la produttività agricola e spesso indispensabili per il salvataggio della natura e del panorama» (Comune di Reggio Emilia, 1969; p. 58). Questa acquisizione fondamentale si traduce in una articolazione delle componenti agricole, distinguendo 5 zone: le "zone agricole di pianura", con un indice fondiario di 0,05 mq/mq, di cui un massimo di 0,01 può essere utilizzato per abitazioni (per le costruzioni funzionali alla produzione agricola l'indice si eleva a 0,3 mq/mq), la zona agricola, con la previsione di indici molto contenuti per le residenze, e più elevati per le attrezzature agricole, è così vincolata alla sua vocazione effettiva; le "zone agricole di valore paesistico", nelle zone collinari, con un indice bassissimo di 0,01 mq/mq per preservare la loro integrità e valenza ambientale; le "zone agricole speciali" lontano dai centri abitati, per la localizzazione delle industrie; le "zone agricole di rispetto agli abitati esistenti o di progetto"; le "zone agricole di rispetto ai corsi d'acqua" soggetti a vincoli legati alla sistemazione idrogeologica dei terreni. Inoltre, sono destinati a parco le aree libere tra le direttrici di espansione, che diventano cunei verdi che penetrano all'interno del tessuto urbano fino a raggiungere la zona storica, come elemento connettivo tra il sistema ambientale e il sistema insediativo (Comune di Reggio Emilia, 1969; Oliva, 1993; Galuzzi & Vitillo, 1993).

18. https://www.rapu.it/ricerca/scheda_piano.php?id_piano=231

19. http://circe.iuav.it/astengo/dati/B70b_1.pdf
http://circe.iuav.it/astengo/dati/B70b_2.pdf
http://circe.iuav.it/astengo/dati/B70b_3.pdf
http://circe.iuav.it/astengo/dati/B70b_4.pdf
20. https://www.rapu.it/ricerca/scheda_piano.php?id_piano=222

La Variante al PRG di Bologna del 1969 interviene come vero e proprio provvedimento di salvaguardia ambientale della zona collinare a sud della città, bloccando l'espansione residenziale su tali aree e consentendone contestualmente la fruizione pubblica con la previsioni di parchi (Oliva, 1993; Galuzzi & Vitillo, 1993).

Il PRG di Bergamo del 1969 (19), elaborato da Astengo, pone fra gli obiettivi generali della sua strategia di piano il "recupero dell'ambiente naturale" (Astengo, 1970; p. 146) valorizzando al massimo per fini sociali quello esistente e prevedendone una sua massiccia estensione nel tessuto urbano attraverso la creazione di parchi, giardini, aree sportive attrezzate. La salvaguardia e la fruizione pubblica della imponente cornice paesaggistica dei colli attorno alla città è garantita dalla previsione della sua trasformazione in grande parco comprensoriale e regionale. Anche la componente arborea viene fortemente incrementata, sia in collina che in pianura, "a masse compatte nei boschi, a filari lungo le principali strade, a raggruppamenti arborei su tappeto erboso nei parchi" (Astengo, 1970; p. 147), come elemento connettivo che fa interagire l'intero tessuto urbano con il sistema ambientale, in grado di rinnovare le "condizioni ambientali" della città.

Il PRG di Ravenna del 1973 (20) riduce significativamente le previsioni edificatorie del precedente piano, riconvertendo 3000 ha di aree residenziali e industriali in aree agricole e per servizi. La salvaguardia della zona costiera e delle storiche pinete ravennati è perseguita attraverso il drastico ridimensionamento degli indici di edificabilità lungo il litorale e l'apposizione di un vincolo di inedificabilità di 150-350 metri dalla linea di battigia (Galuzzi & Vitillo, 1993).

Nella seconda metà degli anni Settanta, le condizioni politico-sociali, che vedono un'ampia partecipazione dei partiti della sinistra ai governi locali (elezioni amministrative 15/5/1975), e il processo di innovazione legislativa avviato nel segno della "riforma urbanistica graduale" hanno favorito l'affermarsi del modello riformista di piano, in alternativa al dominante modello di pianificazione condizionato dalla rendita.

La proposta riformista è portatrice, attraverso una concreta sperimentazione, di una nuova prospettiva culturale, incentrata su una strategia di ampio respiro, qualitativa e pubblicistica, che promuove, sotto il profilo ambientale, la tutela e la valorizzazione delle risorse naturali, ricercando una organica ed equilibrata integrazione tra il sistema urbano e il territorio extraurbano.

Un caso esemplare del modello riformista è rappresentato dal PRG di Pavia del 1976 (21), progettato da Astengo e Campos Venuti. È il primo piano in Italia che introduce un approccio organico e unitario a tutto il territorio urbano ed extraurbano, al fine di valorizzare le risorse economiche, sociali e ambientali della città, presentandosi come vera e propria proposta urbanistica "alternativa" (Oliva & Fior, 2015).

Elaborato nel periodo della "riforma graduale" (di cui accoglie tutte le innovazioni, anticipando anche le concezioni innovative che poi sarebbero state sancite nella L. 10 del 1977 sul regime dei suoli), è stato definito il "piano delle cinque salvaguardie: pubblicistica, sociale, produttiva, ambientale e programmatica" intese come "i fattori fondamentali della vita urbana da difendere e valorizzare con la nuova disciplina" ovvero i contenuti principali del piano (Campos Venuti & Oliva, 1978).

In particolare, la "salvaguardia produttiva" riguarda specificamente le aree agricole, considerando il territorio dell'agricoltura esclusivamente destinato alla produzione e alla «salvaguardia del sistema idrogeologico, del paesaggio agrario e dell'equilibrio ecologico e naturale» (art. 45 delle NTA). Tale salvaguardia è ottenuta dal piano attraverso il contenimento delle previsioni insediative e la previsione, nelle aree a destinazione agricola, dei soli interventi connessi alla produzione agricola (residenze dei coltivatori e impianti necessari). L'articolazione delle componenti agricole è funzionale a una maggior difesa di quelle contermini al tessuto urbano o connesse al sistema fluviale della città ("zone agricole di salvaguardia ambientale"), escludendo in queste ultime la trasformazione del paesaggio agrario e inquadrando le nel più ampio sistema dei parchi territoriali (art. 45, punto 1) delle NTA) (Campos Venuti & Oliva, 1978).

La "salvaguardia ambientale", altro obiettivo fondamentale del piano, è «concepita nella più ampia estensione del concetto di ambiente naturale e architettonico». Relativamente al territorio extraurbano, il piano esplicita alla scala locale le previsioni del Parco del Ticino (istituito nel 1974 e il cui PTC è stato redatto negli stessi anni del PRG), articolate in zone di parco naturale e in zone attrezzate. Nei parchi naturali (Art. 34, punto 1), delle NTA), la cui destinazione di PRG è quella dell'uso «esclusivamente naturale del rapporto fra uomo e ambiente», è vietata qualsiasi trasformazione del suolo, dei corsi d'acqua e della vegetazione, con una dettagliata normativa propria al regime della riserva. I principali parchi naturali previsti sono quelli di Sora, Bosco Grande e Costa Caroliana. Nei parchi at-

21. Pubblicato su *Parametro* n. 46 del 1976.

trezzati (Art. 34, punto 2), delle NTA), da rimboschire artificialmente nella misura minima del 60% della superficie territoriale, sono introdotte le funzioni ricreative, ludiche e sportive ed è consentito l'impianto dei relativi servizi. I tre grandi parchi della Vernarola (realizzato al 50%), Vul e sponda Nord del Ticino (entrambi realizzati), strutturano il sistema del verde urbano integrato con il sistema ambientale dei parchi naturali.

Inoltre, il piano pone particolare attenzione alla cura del verde (Art. 25 delle NTA), e in particolare alla componente arborea, di cui prevede l'incremento non soltanto nei parchi, ma anche all'interno del tessuto urbano: per ogni intervento di trasformazione "nelle zone residenziali e nelle zone pubbliche e di interesse generale" la norma prescrive una determinata densità arborea e arbustiva, specificando, in un allegato alle norme, le specie arboree idonee e quelle escluse, al fine di mantenere l'equilibrio ecologico della città.

Gli obiettivi e le norme per la "salvaguardia produttiva" e la "salvaguardia ambientale" del PRG di Pavia, la tutela delle componenti blu dell'acqua e delle aree agricole con la limitazione delle previsioni edificatorie, la destinazione a verde pubblico di molte aree inedificate all'interno del centro urbano e l'attenzione alla componente arborea sono elementi di forte innovazione per la pianificazione dell'epoca e possono essere considerati il primo contributo dell'urbanistica contemporanea alla mitigazione dei rischi naturali, in particolare dei rischi idrogeologico e idraulico e meteorologico (isole di calore) (Fior, 2021).

Il graduale processo che porta all'integrazione della tematica ambientale all'interno della disciplina urbanistica passa dunque attraverso la pianificazione del territorio agrario riguardato come attività economica connessa alla sua produttività e come *continuum* economico e identitario.

Tale acquisizione disciplinare si consolida nelle sperimentazioni della fine degli anni Settanta, in cui le zone agricole sono pianificate come zone produttive, mezzo di produzione dalla disponibilità tuttavia limitata perché si sta affermando il concetto di suolo come risorsa non rinnovabile, e quindi da tutelare. Inoltre si inizia a comprendere la valenza della funzione agricola anche come presidio per la difesa del suolo e dei territori montani, in contrapposizione ad un'agricoltura monopolizzata dal processo di industrializzazione e tesa ad un'esasperato produttivismo.

Il riconoscimento della funzione di presidio ambientale e della valenza identitaria imprescindibile del territorio agricolo emerge nel-

la "Metodologia di base per la formazione dei piani comprensoriali", del 1975, e nel "Progetto Appennino", del 1980 (Galuzzi & Vitillo, 1993).

La prima, predisposta dalla Regione Emilia Romagna in seguito all'istituzione amministrativa dei comprensori, e curata da Osvaldo Piacentini, un architetto emiliano molto attento alle tematiche ambientali, propone una lettura organica del territorio, a partire dalla sovrapposizione di diversi tematismi relativi alle caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche, geologiche e naturalistiche, oltre che demografiche ed economico-sociali dell'intero territorio regionale. Tale metodologia di indagine opera una ricognizione dei fattori di vulnerabilità e di fragilità, dei fenomeni di dissesto e anche dei valori ambientali ed ecologici presenti sul territorio, e, attraverso il cd. "metodo degli scarti", è finalizzata all'individuazione di quegli ambienti idonei, in particolare sotto il profilo ambientale, alla trasformazione urbanistica, anche in relazione alla valorizzazione e salvaguardia del territorio rurale.

Nel successivo Progetto Appennino, curato da Piacentini a partire dal 1979, i contenuti della salvaguardia del territorio agricolo, di difesa del suolo, delle politiche di sviluppo locale dei piccoli centri rurali, diventano centrali per la definizione della generale strategia di sviluppo e assetto del territorio a scala vasta.

Tali studi, sia per l'approccio metodologico sia per gli innovativi contenuti disciplinari, hanno costituito un riferimento imprescindibile per l'impostazione della successiva pianificazione paesistica regionale e per la disciplina urbanistica.

A partire dagli anni Ottanta, sia nella pianificazione territoriale sia in quella urbanistica, si consolida il ruolo prioritario assegnato alla componente ambientale, anche se l'attenzione è rivolta in maniera predominante al territorio extraurbano, per effetto della Legge Galasso (L 431/85) e dei relativi Piani Paesistici.

Esaurita la fase dell'espansione urbana, i "piani della trasformazione" di matrice riformista abbandonano il rigido approccio vincolistico legato al modello pubblicistico degli anni Settanta, necessario per contrastare la compromissione ambientale operata dalla rendita, ma troppo rigido e per questo troppo spesso disatteso, per maturare un approccio più articolato e organico alle tematiche di salvaguardia e di valorizzazione ambientale (Galuzzi & Vitillo, 1993).

Un'altra innovazione introdotta dai "piani della trasformazione" è il ruolo decisivo assegnato alla mobilità pubblica su ferro che diventa componente strutturale della strategia di piano, per l'assetto del

22. Il progetto preliminare è pubblicato su *Urbanistica* n.80 del 1985.

territorio e per lo sviluppo produttivo e sociale e che rappresenta, in termini ambientali, un'alternativa ecologica e meno energivora per contrastare il fenomeno dell'inquinamento urbano generato dal trasporto privato su gomma (Oliva, 1993).

Il PRG di Bologna del 1985 (22), in tal senso, appare emblematico. Il piano, elaborato da Giuseppe Campos Venuti, Fernando Clemente e Paolo Portoghesi, si connota chiaramente come un "piano della trasformazione" di matrice riformista fondato sul contenimento della crescita insediativa nel tessuto urbano già esistente: il nuovo piano abbandona totalmente la previsione delle tradizionali aree di espansione nelle aree agricole esterne alla città consolidata e individua, in alternativa, aree interstiziali nei tessuti della periferia, da utilizzare quali zone di trasformazione strategica della città, che diventano il luogo di sperimentazione di una esplicita attenzione al tema della qualità dello spazio urbano. Sulla base di questo cambiamento di prospettiva, la strategia generale del piano è incentrata su 3 grandi obiettivi innovativi: il recupero e la qualificazione dei vuoti urbani e delle aree dismesse, il potenziamento di un sistema di infrastrutture di trasporto su ferro in sede propria e l'integrazione organica del sistema ambientale nel disegno stesso della città, di cui ne definisce i limiti fisici e percettivi (Campos Venuti, 1993; Ruocco, 2010). Per il limite meridionale, il nuovo piano conferma la politica di salvaguardia della zona collinare esplicitando ulteriormente la disciplina pubblicistica, rigida e generalizzata, della Variante del 1969, con la previsione di parchi pubblici, corridoi a verde collinare e una complessiva ristrutturazione del paesaggio attraverso rimboschimenti, interventi di difesa del suolo e di valorizzazione delle attività agricole, riguardate sia come attività produttiva sia come presidio idrogeologico e elemento identitario. Come confini verdi a est e a ovest, il PRG prevede 2 parchi fluviali lungo il Reno e il Savena, mentre a nord il nuovo limite è segnato dalla creazione di un "bosco urbano" artificiale con funzioni morfologiche e ecologiche (Campos Venuti, 1993; Galuzzi & Vitillo, 1993).

La bozza del PRG di Firenze del 1989, elaborata da Astengo e Campos Venuti, che approfondisce il preliminare di PRG del 1985 e che si pone come una alternativa riformista alla *deregulation* urbanistica, definisce una strategia globale incentrata sulla città esistente e finalizzata alla qualità urbana. Questo "organico programma territoriale" (Campos Venuti & Reali, 1993) legge il territorio fiorentino come «un unico grande sistema paesaggistico-territoriale, un vero e proprio monumento nazionale, inscindibile in considerazione del-

lo storico rapporto formale, funzionale e visuale, fra aree urbane ed extraurbane, fra le colline, il fiume e la città » (Galuzzi & Vitillo, 1993, p. 22). La pianificazione del territorio extraurbano si fonda sull'analisi dei *tessuti* agricoli collinari e di pianura, ovvero sulla lettura dell'impianto produttivo e insediativo delle aziende e dei caratteri socio-economici del territorio, in base alla quale modulare le salvaguardie imposte dalla disciplina di tutela e conservazione e gli interventi consentiti da quella di trasformazione: dalla conservazione rigorosa per il paesaggio collinare alle destinazioni d'uso agricole previste per le residue aree di pianura (Campos Venuti & Reali, 1993; Galuzzi & Vitillo, 1993). I parchi, articolati in cinque tipologie (fluviali, pedecollinari, storico-monumentali, metropolitani, urbani), si configurano come le componenti strutturali della strategia di riqualificazione del piano, connettendo e facendo interagire pianura e collina, città e territorio extraurbano.

Il PRG di Siena del 1990 (23), di Bernardo Secchi, inaugura una stagione di ricerca progettuale tesa alla sperimentazione di progetti di piano disegnato, i "progetti norma" ovvero "i criteri e le prescrizioni corredati da rappresentazioni grafiche" per l'attuazione degli interventi di trasformazione (Valentini, 2018).

Il piano è articolato in 8 tavole, ognuna delle quali esplicita un tema (variando perciò la scala di rappresentazione, da 1:500 a 1:25.000): Tav. 1 – "Siena e il suo territorio" (le scelte di carattere sovracomunale);

Tav. 2 – "Il Piano comunale" (le grandi parti funzionali e le principali infrastrutture);

Tav. 3 – "La struttura del piano" (i sistemi di progetti che trasformano le relazioni nella città e nel territorio);

Tav. 4 – "Il progetto di suolo" (il sistema degli spazi aperti di uso pubblico e di interesse collettivo);

Tav. 5 – "Usi e modalità di intervento" (le regole diffuse di intervento per le tre *parti* di cui è composta Siena, la città dentro le mura, la città fuori le mura e il territorio rurale);

Tav. 6 – "Fattibilità" (le condizioni poste dalle caratteristiche di pericolosità geomorfologica del suolo affinché le scelte di trasformazione siano fattibili);

Tav. 7 – "Miglioramento del suolo" (le regole sul degrado ambientale);

Tav. 8 – "Vincoli" (le condizioni poste da leggi nazionali e regionali vigenti).

In particolare la Tavola 7 "Miglioramento del suolo" analizza le ca-

23. Pubblicato su *Urbanistica* n. 99 del 1990.

ratteristiche di pericolosità geologica e sismica del territorio senese che concorrono a definire la disciplina delle trasformazioni urbanistiche previste dal piano, prescrivendo, per i casi più critici, ulteriori approfondimenti geologici e geotecnici.

Il piano pone una particolare attenzione alla definizione delle trasformazioni possibili nel territorio rurale, riconosciuto patrimonio di straordinario valore paesaggistico e identitario, e articolato in varie sottozone (fondovalle, pianura, pendio, di crinale e poggio) a cui sono riferiti gli interventi ammessi per il recupero del patrimonio edilizio storico. (Secchi, 1986b; Oliva, 1993).

Il PRG è fortemente incentrato sugli aspetti morfologici del paesaggio agrario, in cui riconosce «regole compositive dello spazio che (ci) parlano del suo ruolo, della sua funzione, della sua utilizzazione e dei suoi utilizzatori, delle tecniche utilizzate, della persistenza di questi caratteri nell'immaginario collettivo» (Secchi 1986b).

Questa prevalente attenzione morfologica del piano, non priva di ricadute ecologiche, emerge anche dal progetto di riqualificazione della città e di integrazione del sistema urbano con il territorio agrario perseguito attraverso il disegno e il dimensionamento della componente del verde urbano nel "Progetto di suolo" (Secchi, 1986a).

2.2 La sostenibilità ambientale nel piano urbanistico

All'inizio degli anni Settanta si iniziano a vedere i primi indesiderati effetti che il modello di sviluppo economico dei paesi occidentali, basato sul consumo illimitato di risorse, ha causato sull'ambiente, con l'eccessivo depauperamento e inquinamento delle risorse naturali, e l'ingente produzione di rifiuti che l'ambiente naturale non è più in grado di assorbire.

Si inizia a prendere consapevolezza che le risorse naturali costituiscono un capitale limitato, ovvero esauribile, e l'intero modello di sviluppo economico viene messo in discussione (Galderisi, 2009).

La presa di coscienza, in sede internazionale, dell'insostenibilità dell'attuale modello economico di sviluppo e la preoccupazione per la crisi ambientale planetaria si leggono nel Rapporto Brundtland (1987), *Our Common Future*, che, a esito del lavoro svolto dalla commissione mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo, introduce la prima definizione ufficiale di Sviluppo sostenibile, strettamente connesso alle questioni di equità sociale ed economica.

A partire dalla definizione di sostenibilità data dal Rapporto Brundtland: "Lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni" si supera quel primato dell'economia sulla pianificazione del territorio in base al quale le scelte urbanistiche costituiscono le proiezioni territoriali di uno "sviluppo" basato su scelte esclusivamente economiche ed irrompe con un ruolo determinante la "questione ambientale" (Marcelloni, 2003).

Il Rapporto contribuisce allo sviluppo del moderno approccio alla questione ambientale, ampliando il campo di attenzione dal tema dell'esauribilità delle risorse, fondamentale per le risorse naturali non rinnovabili, al tema della *compatibilità* tra ambiente naturale e attività antropiche. Tale compatibilità fa riferimento alla capacità del sistema ambientale di assorbire gli inevitabili mutamenti e processi di degrado di matrice antropica senza subire alterazioni rilevanti nella sua organizzazione funzionale. In altre parole si introduce la nozione di "capacità di carico" delle risorse naturali rinnovabili, mettendo in evidenza l'esigenza di garantire la capacità di

rigenerazione di tali risorse, e di prevenire alterazioni irreversibili del patrimonio naturale (Galderisi, 2009).

In Italia, le ricadute disciplinari di tale nuova sensibilità ambientale sono ravvisabili nell'introduzione e nella sperimentazione, nel corso degli anni Ottanta, di nuovi strumenti di pianificazione, che riflettono un'attenzione prevalentemente incentrata alla scala territoriale e un approccio, maggiormente diffuso in quegli anni, teso alla settorializzazione della questione ambientale.

Gli anni Ottanta sono quindi connotati dall'emanazione di una serie di dispositivi legislativi che introducono strumenti finalizzati alla tutela delle aree di maggior interesse dal punto di vista ambientale o di specifiche categorie di risorse naturali:

- la Legge 431 del 1985, cd. Legge Galasso, che sancisce l'obbligatorietà dei Piani paesaggistici e la tutela, ex lege, di intere categorie di beni (le coste, i fiumi, i laghi, le montagne, etc.);

- la Legge 183 del 1989 per la difesa del suolo, che auspica il superamento della logica di emergenza delle politiche ambientali e istituisce i Piani di Bacino per la prevenzione e la mitigazione del rischio idrogeologico sull'intero territorio nazionale, articolato in bacini idrografici;

- la Legge 394 del 1991, che introduce i Piani del Parco per la tutela delle aree naturali protette, articolando il territorio dei parchi in zone in base al diverso grado di protezione.

Tuttavia, le varie normative lasciano irrisolto il nodo problematico dei rapporti che intercorrono tra questi strumenti con specifica considerazione dei temi ambientali e gli strumenti pianificazione urbanistica (Galderisi, 2009).

In tale panorama legislativo emerge la L. 142 del 1990 che, nell'ambito dell'attribuzione di specifiche competenze a diversi livelli territoriali, introduce il Piano territoriale di Coordinamento, la cui elaborazione è affidata alle Province. Tale piano definisce gli *indirizzi generali di assetto del territorio provinciale* in relazione alla riorganizzazione del sistema insediativo, del sistema infrastrutturale e alla tutela delle risorse ambientali, configurandosi come strumento intermedio in grado di raccordare i vari livelli di Governo del territorio e di orientare la pianificazione comunale, integrando contenuti urbanistici, ambientali e di difesa del suolo (Galuzzi & Vitillo, 1993). Dalla disamina dei *piani della trasformazione* emerge chiaramente come sia maturata una esplicita "dimensione ambientale" del piano relativa al territorio extraurbano (nelle sue componenti geomorfologiche, naturalistiche e agricole) mentre sia ancora assente

in relazione al sistema urbano. «Nel nostro Paese la scala urbana rappresenta il lato oscuro e poco sperimentato della pianificazione ambientale, se si esclude la traduzione per le zone extraurbane delle prescrizioni e delle indicazioni dei Piani Paesistici» (Galuzzi, Vitillo, 1993).

Le sperimentazioni hanno consolidato una strategia generale di riqualificazione della città esistente incentrata sulle problematiche storico-morfologiche e fondata, da un lato, sul recupero del patrimonio edilizio esistente, e, dall'altro, sull'attenzione alle problematiche del verde urbano (Oliva, 1993). La disciplina urbanistica non ha ancora acquisito la consapevolezza delle problematiche ambientali ed ecologiche delle aree specificamente urbane. I pochi indirizzi e contenuti dei piani degli anni Ottanta relativi alle risorse ambientali non riguardano mai i tessuti densi della città esistente, né contengono regole di carattere ecologico per le modalità di uso o riuso delle aree in trasformazione. «Non è stato ancora compiuto quell'ulteriore "passo in avanti" che coinvolga direttamente l'organismo urbano verificando la compatibilità ambientale di ogni possibile trasformazione» (Oliva, 1993; p. 211) e che porterà ad una convergenza tra ecologia e urbanistica.

Nel corso degli anni Novanta, anche in forza della disseminazione e sedimentazione a livello mondiale del concetto di Sviluppo sostenibile, il tradizionale approccio settoriale alla questione ambientale lascia il passo a un approccio che assume la nozione di sostenibilità come principio informatore delle politiche e delle scelte di governo delle trasformazioni urbane (Galderisi, 2009). Si apre così una nuova stagione legislativa che vede alcune Regioni italiane impegnate nell'emanazione di nuove leggi urbanistiche volte a orientare le scelte di governo del territorio al perseguimento di condizioni di sviluppo sostenibile. Questo implica una innovazione dei contenuti degli strumenti di pianificazione, in particolare alla scala urbana, e l'introduzione di strumenti idonei per la valutazione della sostenibilità delle scelte di piano (Galderisi, 2009).

Esperienza emblematica che ha inaugurato questa nuova generazione di piani urbanistici connotati dalla concreta integrazione tra ecologia e urbanistica è quella di Reggio Emilia, avviata nel 1989 con l'elaborazione dello "Studio per il riassetto urbanistico-ecologico della città e del territorio" da parte Campos Venuti e Oliva.

In seguito, anche altre sperimentazioni emblematiche di pianificazione hanno assunto la sostenibilità come principio guida della strategia di piano: tra queste il piano di Bergamo(1999) e il nuovo PRG

24. Cfr. *Allegato Parte prima, Scheda 1*.

25. «L'introduzione del concetto del *potenziale di rigenerazione ecologico ambientale* consiste nella valutazione della capacità-qualità di un ecosistema di incidere positivamente sull'autoregolazione dei cicli che influenzano aria, acqua e suolo. In questa prospettiva gli obiettivi di sostenibilità ambientale si traducono da un lato nel lungo periodo nella salvaguardia dei presupposti delle qualità della vita umana, animale e vegetale, nella città e nel territorio; dall'altro nell'elaborazione di metodi di previsione e valutazione interni al processo di pianificazione in grado di assicurare la capacità funzionale del fattore ambientale, il mantenimento e l'accrescimento del potenziale ecologico di un territorio, in modo che ad ogni trasformazione urbanistica si possa sempre associare un saldo positivo dal punto di vista ambientale» (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002; pp. 552-3).

di Roma (2008).

A partire dal PRG di Reggio Emilia, caso pilota del nuovo modello di piano urbanistico sostenibile, «l'urbanistica italiana più innovativa si misura concretamente anche a livello di piano regolatore con le problematiche ambientali ed ecologiche tanto che l'integrazione tra urbanistica ed ecologia non può più essere considerata come una sperimentazione circoscritta a casa isolati ma sta assumendo un carattere fondativo della disciplina definendo *nuovi campi di competenza* del piano urbanistico comunale e stimolando l'introduzione di nuove disposizioni legislative, almeno a livello regionale. Il piano regolatore diventa così espressione di una nuova strategia per il governo *unitario* della città, del territorio e dell'ambiente: una strategia relativa non più soltanto alle zone extraurbane quanto alla città, dove le patologie ambientali sono le più acute» (Oliva, 1999; p. 47).

2.2.1 Reggio Emilia

L'esperienza di Reggio Emilia (24) è la prima in ambito italiano che ha elaborato un *nuovo modello di piano urbanistico integrato*, in cui la componente ambientale si configura come scelta *strutturale* della strategia di piano.

Con il PRG di Reggio le tematiche ecologiche entrano a pieno titolo nel campo di attenzione e di competenza della disciplina urbanistica.

La sperimentazione prende avvio nel 1989 a partire dall'elaborazione dello "Studio per il riassetto del sistema ecologico e ambientale" (REU), che viene consegnato all'Amministrazione comunale alla fine del 1991. Tale progetto preliminare ha consentito l'elaborazione dei primi riferimenti metodologici e operativi del nuovo modello integrato, poi ulteriormente esplicitati e consolidati nella redazione del nuovo PRG, iniziata nel 1992. (Oliva, 1993)

La strategia di rigenerazione ecologica viene impostata a partire da una serie di analisi e studi, tra cui il "Catasto dei biotopi", che consente la lettura della potenzialità biotica del territorio urbano ed extraurbano e l'individuazione di sistemi di aree rilevanti dal punto di vista del potenziale ecologico ambientale (25), cioè delle capacità rigenerative delle tre risorse ambientali primarie (aria, acqua e suolo). «Determinanti sono quindi tutte le aree urbane, insieme a quelle marginali o interstiziali, che possono garantire una tutela della falda acquifera, una funzione di equilibrio microclimatico e una mitigazione degli effetti delle emissioni inquinanti» (Oliva,

1994, p. 212). Tale studio è finalizzato a evidenziare «l'importanza dell'equilibrio ambientale globale della città, che comporta più che la difesa di una situazione particolare, la salvaguardia di una elevata qualità biologica complessiva, proprio come indice del potenziale ecologico ambientale» (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002, p. 556).

Inoltre, lo studio, condotto sulla base del censimento relativo al livello di permeabilità dei suoli, mette in luce il problema dell'impermeabilizzazione del suolo urbano, non solo dal punto di vista urbanistico, ma soprattutto ambientale ed ecologico, con forti ricadute sulle risorse naturalistiche, sulle reti verdi, sul ciclo dell'acqua e sul microclima urbano (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002).

Viene inoltre introdotta la nozione di "compensazione ambientale", secondo cui ogni trasformazione urbanistica è subordinata a specifiche regole ecologiche che mirano al miglioramento del potenziale ecologico e ambientale precedente la trasformazione, cioè la capacità di rigenerazione dei fattori acqua, suolo e aria (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002).

Gli studi (26) per il REU hanno consentito di verificare lo stato di compromissione del sistema urbano e territoriale e di affrontare le principali patologie urbanistiche ed ecologiche individuate con gli strumenti disciplinari propri dell'urbanistica, chiarificando progressivamente, attraverso un percorso di ricerca sperimentale, quali potessero essere i contributi operativi dell'urbanistica per la mitigazione di quelle patologie (Galuzzi, Vitillo, 1993). «Si doveva comprendere quali di queste patologie potevano essere anche parzialmente trattate e controllate alla scala del piano e come sarebbero state operativamente tradotte in politiche, strumenti, indicatori, standard e contributi normativi» (Galuzzi, Vitillo, 1993; p. 27).

Le indicazioni metodologiche e operative elaborate negli studi per il REU hanno costituito la base per la redazione del PRG, iniziata nell'ottobre del 1992 e conclusasi con l'approvazione dello strumento nel 1999.

Ispirato all'esperienza tedesca del *Landschaftsprogramm* – strumento di pianificazione ecologica, che in Germania ha carattere cogente – il nuovo modello di piano integrato è fondato «sulla rigenerazione ecologica della città, sulla compatibilità ambientale del sistema infrastrutturale, sulle modalità di accrescimento degli spazi verdi urbani e sulla definizione di nuovi standard urbanistici» (Oliva, 1999; p. 47).

La sperimentazione condotta a Reggio Emilia ha contribuito a definire i *temi* e i *contenuti* del nuovo modello di piano sostenibile

26. Lo "Studio per il riassetto del sistema ecologico e ambientale"

(REU) si è composto di 3 carte:

«1) una "carta relativa al potenziale di rigenerazione ambientale", intesa come carta di sintesi più importante dello studio, in grado di evidenziare le aree con particolare potenzialità rigenerativa dei fattori ambientali, le aree che possono garantire diversi livelli di equilibrio climatico, le aree che per proprie caratteristiche geologiche possono assicurare il ripascimento della falda;

2) una "carta relativa al potenziale di rigenerazione dei biotopi", che evidenzia i biotopi in via di estinzione e le zone a potenziale biotico relativamente maggiore e mette in evidenza l'esistenza o la possibilità di definire reti di collegamento tra aree e biotopi particolari;

3) una "carta di sintesi" che riguarda il potenziale naturalistico per le attività del tempo libero» (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002; p. 557).

Sulla base di queste carte sono state elaborate due ulteriori carte di sintesi, finalizzate a indirizzare le successive scelte urbanistiche:

1) la "carta delle zone di isopotenzialità biotica", «che individua, attraverso un procedimento di sintesi, delle macro-zone omogenee, ossia degli ecomosaici, dal punto di vista del potenziale biotico relativo, che rivestono una certa importanza per le successive scelte urbanistiche. La carta individua quattro livelli di omogeneità, caratterizzati dai punteggi già utilizzati per la carta

di sintesi relativa al Potenziale di rigenerazione dei biotopi:

- ambiti a bassa potenzialità biotica, costituiti da aree densamente urbanizzate, con limitata presenza di spazi verdi (punteggi da 0 a 39);
- ambiti a medio-bassa potenzialità biotica, costituiti da aree urbanizzate di frangia, con significativa presenza di spazi verdi (punteggi da 4 a 7);
- ambiti a medio-alta potenzialità biotica, costituiti da aree agricole e periferiali, con equipaggiamento verde semplificato (punteggi da 8 a 11);
- ambiti ad alta potenzialità biotica, costituiti da boschi e siepi pluristratificate periferiali con elevata presenza di associazioni vegetali di origine naturale e seminaturale (punteggi da 12 a 14).

Partendo da questa classificazione del suolo, lo studio sottolineava come le scelte urbanistiche non dovessero limitarsi a tutelare le aree di potenzialità biotica superiore ma piuttosto concorrere all'arricchimento degli ambiti più poveri dal punto di vista biotico».

2) la carta della capacità di compensazione ambientale”, che «configura una prima sperimentazione di Valutazione di impatto ambientale dentro il piano. Partendo dalla isopotenzialità biotica, sono state sovrapposte ad essa le aree libere permeabili e con presenza di vegetazione, importanti quindi per quanto riguarda il potenziale ecologico-ambientale. Ogni area è stata inoltre valutata secondo il contesto territoriale in cui si trovava per essere poi individuata da

(Oliva, 1999):

- il *risparmio di suolo* (esclusione di nuove espansioni e riuso delle aree dismesse, mix funzionale);
- nuove scelte per il sistema della *mobilità* (incentivazione del trasporto pubblico privilegiando i mezzi meno energivori e inquinanti, e della rete di percorsi ciclopedonali);
- la *compatibilità ambientale delle infrastrutture tecnologiche* (mitigazione e riduzione degli impatti, interazione con le trasformazioni urbanistiche);
- l'incremento degli *spazi verdi, sia pubblici che privati*, e loro interconnessione (costruzione di reti verdi e blu, infrastrutture ecologiche, aumento della biodiversità e della biomassa);
- la *rigenerazione della risorsa acqua* (permeabilità dei suoli urbani, tutela delle componenti idrologiche);
- la *rigenerazione della risorsa aria* (limitazioni dei carichi urbanistici, compatibilità funzionali e localizzative, aumento della biomassa);
- la *rigenerazione dei suoli contaminati* (livelli di bonifica in funzione di classi di riuso);
- la *gestione sostenibile del ciclo dei rifiuti* (prevenzione, riutilizzo, riciclaggio, chiusura progressiva delle discariche);
- la *riduzione dell'inquinamento acustico* (zonizzazione acustica, barriere artificiali e naturali, isolamenti).

A partire dalla conoscenza ambientale delle caratteristiche delle risorse fondamentali (aria, acqua e suolo) e delle loro relazioni con le modificazioni antropiche, il piano definisce *regole di compatibilità* di tutte le trasformazioni previste, in modo da favorire l'equilibrio ecosistemico, limitare il consumo delle risorse rinnovabili (ad es. l'acqua) rispetto alla capacità del sistema naturale di rigenerarle; evitare il più possibile il consumo di risorse non rinnovabili (ad es. il suolo); limitare l'emissione di inquinanti e mantenere le tre risorse fondamentali aria, acqua e suolo ad un livello qualitativo tale da garantire la vita e il benessere umano, animale e vegetale.

In termini operativi, la *strategia di rigenerazione ecologica* che permea il piano, basata sulle nozioni del potenziale ecologico-ambientale e della compensazione ambientale, finalizzata alla costruzione di assetti urbani *sostenibili* (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002), collega «ogni trasformazione urbanistica a concreti interventi di miglioramento qualitativo delle tre risorse ambientali fondamentali, aria, acqua e suolo, affinché sia garantito un processo naturale di *rigenerazione* o di *autorigenerazione* delle stesse risorse» (Oliva, 1999; p. 57).

In altre parole, l'obiettivo generale perseguito dal piano è che tutti gli interventi, sia nei tessuti densi della città esistente, sia nelle aree di trasformazione della città, siano rivolti alla rigenerazione ambientale del sistema urbano e territoriale.

In particolare, l'esito innovativo è consistito nell'introduzione di *standard ambientali ed ecologici*:

1. la percentuale di superficie permeabile,
2. la percentuale di superficie da mantenere non edificata in ogni intervento,
3. la densità arborea e arbustiva.

Il sistema urbano è quindi reinterpretato come habitat ecologico, la cui la qualità può essere incrementata a partire dalla riprogettazione degli spazi aperti e dall'integrazione della "natura in città" intesa come infrastruttura ecologica (Oliva, 1999).

In tale quadro, le scelte del nuovo modello di piano integrato orientato alla sostenibilità ambientale possono essere così sintetizzate (Comune di Reggio Emilia, 1999a):

a) Costruzione del verde attraverso il principio della perequazione

Per conseguire un reale accrescimento della dotazione di verde pubblico e garantire che le scelte operate dal piano siano realisticamente "fattibili" e non siano previsioni "di carta" (Oliva, 1999), il piano introduce il modello attuativo perequativo. Lo slogan reggiano "il verde cresce se la città si trasforma" (Oliva, 1999) sottende il superamento del tradizionale meccanismo espropriativo per l'acquisizione del verde a standard, attraverso l'introduzione del modello perequativo, in base al quale sono attribuiti i diritti edificatori privati a tutte le aree che il piano trasforma richiedendo in compensazione la cessione gratuita delle aree per servizi pubblici e per il verde.

b) Riduzione del consumo di suolo e tutela della capacità di rigenerazione ecologica dei fattori aria, acqua e suolo

La strategia principale perseguita dal piano è quella della trasformazione, di conseguenza il piano assume un dimensionamento contenuto delle previsioni edificatorie, ottenuto dalla rimodulazione (attraverso indici, funzioni e modalità attuative) del residuo del piano del 1984, mentre una piccola parte di tali previsioni private residue è stata cancellata dai vincoli ambientali previsti dal Piano Regionale Paesistico successivo al 1984. In tutti i comparti di trasformazione (residenziali e terziari) è garantita una quota di verde di rigenerazione ambientale concentrando la superficie edificatoria (Se) sul 30% della superficie territoriale, e destinando a verde

coefficienti moltiplicatori del livello di potenzialità biotica. A questo punteggio base venivano sommati altri coefficienti tesi ad esprimere i fattori di condizionamento ambientale: la capacità di protezione da emissione di inquinanti in atmosfera, la capacità di incidenza sull'equilibrio climatico, la capacità rigenerativa del complesso acqua-suolo. In questo modo sono state definite quattro tipologie di aree:

- aree ad elevata capacità di compensazione ambientale;
- aree a significativa capacità di compensazione ambientale;
- aree a media capacità di compensazione ambientale;
- aree a discreta capacità di compensazione ambientale» (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002; p. 558-9).

il restante 70% (il 50% per i comparti produttivi): il 30% a verde privato (Vp) e il 40% a verde pubblico e standard (Vp) (Comune di Reggio Emilia, 1999a, 2001).

c) Incremento della permeabilità dei suoli urbani e della densità arborea e arbustiva

In tal senso, uno degli strumenti più innovativi del piano di Reggio Emilia per la riprogettazione in chiave ambientale della città è la lettura per tessuti, che consente un controllo del *carico insediativo* e delle *densità*, e quindi della *forma urbana*, definendo regole per gli interventi di trasformazione con forti contenuti ambientali ed ecologici (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002).

In particolare, il piano articola i tessuti (Città storica, Città consolidata, Città da trasformare e Città da riqualificare) sulla base della densità edilizia, del carico urbanistico e della percentuale di superficie impermeabile, oltre che sulla base dei caratteri morfotipologici. Per ogni tipologia di tessuto individuata vengono definite precise regole urbanistiche ecologiche di trasformazione, affinché ogni intervento contribuisca alla qualità ecologica ambientale dell'intera città (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002).

Per la rigenerazione ecologica della città esistente diventa prioritario l'obiettivo della ripermabilizzazione dei suoli urbani che coincide, nella maggior parte dei casi, con un incremento della superficie verde della città. La normativa di piano, a partire dall'analisi dei valori di impermeabilizzazione (indice di impermeabilizzazione) medi, minimi e massimi esistenti, prevede per gli interventi nei tessuti della città consolidata indici di permeabilità (Ip) minimi e incentivi per l'innalzamento di tali indici.

Il controllo della permeabilità dei suoli entra anche nelle norme di piano che regolano le nuove trasformazioni, stabilendo, per ogni intervento, un indice di permeabilità in relazione alla tipologia dell'area e alle funzioni ospitate.

Inoltre, sia per la città consolidata sia per la città da trasformare il piano introduce anche altri due parametri urbanistico-ecologici: la densità arborea e la densità arbustiva, che garantisce una dotazione minima arborea e arbustiva per ettaro.

d) Incremento del verde privato per favorire i processi di rigenerazione ambientale

Nelle aree di trasformazione le norme di piano prevedono che il 30% della superficie territoriale sia destinata a "verde ecologico privato" che partecipa alla rigenerazione ecologica complessiva del sistema urbano. Si tratta di una nuova categoria rispetto al tradi-

zionale verde pertinenziale: il "verde ecologico privato" è un verde condominiale, di natura privatistica, regolamentato da convenzione, su cui è possibile realizzare anche una minima quantità di attrezzature di servizio per la qualificazione degli insediamenti e per un'eventuale fruizione allargata. La quota di verde privato tradizionale, di pertinenza delle proprietà edilizie, è prevista all'interno dell'area destinata alla concentrazione dei volumi edificabili (Comune di Reggio Emilia, 1999a).

e) Sostenibilità ambientale nelle fasi preliminari della progettazione esecutiva delle aree di trasformazione

Per ogni Area di Trasformazione è stata elaborata una scheda che contiene l'analisi preventiva delle potenzialità ambientali ed ecologiche inerenti l'area stessa e la valutazione delle interferenze possibili derivanti dalla realizzazione dell'intervento, in modo tale da individuare la localizzazione ottimale per l'edificazione e gli spazi più idonei per il verde (pubblico e privato). Queste valutazioni sono incluse nell'Album delle Aree di Trasformazione, che si compone, per ogni area, di una scheda e di due elaborati grafici, introducendo una serie di indicazioni progettuali programmatiche. La scheda riporta le regole urbanistiche ecologiche (gli indici e la ripartizione degli usi previsti dalle Norme di attuazione), mentre i due elaborati grafici riportano le regole della suddivisione del suolo (Se, Ve, Vp) e le Regole di impianto urbanistico e ambientale-ecologico, da verificare in sede di redazione degli strumenti urbanistici attuativi (Comune di Reggio Emilia, 1999a).

In particolare, le Regole di impianto urbanistico, di carattere morfotipologico, definiscono le tipologie insediative (edificazione compatta o rada e tipologie edilizie), la giacitura (l'orientamento) prevalente dei nuovi edifici, gli allineamenti obbligatori dei fronti edilizi, le alberature stradali di progetto, i nuovi spazi pubblici per l'aggregazione sociale, la rete della viabilità e dei percorsi ciclopedonali, etc.

Le Regole di impianto ambientale ed ecologico individuano la realizzazione dei corridoi bioclimatici, spazi da lasciare privi di edificazione e da attrezzare a verde, la realizzazione degli interventi di mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico delle infrastrutture viarie, la tutela delle aree boscate residue interne alle Aree di Trasformazione.

f) Inserimento ambientale e paesaggistico del sistema della mobilità

La valutazione delle infrastrutture ferroviarie e stradali sotto il profilo dell'inquinamento atmosferico e acustico ha comportato

una riprogettazione dei tracciati in chiave ecologica come “corridoi ambientali”. Per le principali infrastrutture (le due varianti stradali nord e sud-est e la ferrovia ad alta velocità) le Norme di piano (NTA, art. 77) prescrivono che la loro realizzazione è subordinata alla contestuale realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ecologica, nonché di inserimento paesaggistico, nelle fasce di ambientazione (soggette a esproprio) (Comune di Reggio Emilia, 1999b). In sostanza, l’innovazione risiede nel fatto che gli interventi di ambientazione si configurano parte integrante del progetto e del conseguente costo dell’opera pubblica. Per assicurare l’effettiva concomitanza temporale tra progetto esecutivo delle infrastrutture viarie e ferroviarie e relativa ambientazione, si è prevista l’istituzione di uno strumento attuativo denominato PIA (Progetto di Inserimento Ambientale). (Relazione di piano, PRG Reggio Emilia, 1999).

g) Integrazione tra insediamenti e reti tecnologiche

Il piano affronta la tematica fondamentale del rapporto tra insediamenti e reti tecnologiche, in particolare il sistema fognario, cioè l’infrastruttura che maggiormente interagisce con il sistema ambientale (Oliva, 1993). Già il REU aveva rilevato come esistesse, nella città, un problema di inquinamento degli scarichi, i cui effetti negativi consistevano, da un lato, nell’inquinamento delle acque superficiali e sotterranee e, dall’altro, nella totale assenza di fognature in parti già urbanizzate.

Le norme di piano correlano quindi ogni intervento edilizio alla presenza e alla funzionalità delle infrastrutture fognarie, mentre per i nuovi insediamenti prescrivono la necessità di realizzare la rete fognaria in forma separata, superando il sistema generalmente misto in atto.

Infatti, il sistema fognario misto, in conseguenza dell’incremento del carico urbanistico (residenziale e industriale) e dell’aumento delle superfici impermeabilizzate, entra regolarmente in crisi in caso di forti piogge, con lo sversamento delle acque nere nelle acque di superficie, creando una situazione di forte disagio nella città (Oliva, 1993). Al contrario la normativa di piano (NTA, art. 20.02) prescrive la realizzazione di reti separate di convogliamento delle acque bianche e delle acque nere (il cui recapito finale deve essere il sistema di fognatura pubblico) e la predisposizione di specifiche misure tecniche finalizzate ad escludere, ovunque possibile, il recapito finale delle acque bianche entro la fognatura comunale (ad es. convogliamento nel reticolo idrografico superficiale previo pretrattamento delle acque di prima pioggia, tetti e pareti verdi, realizzazione di bacini di raccolta temporanea, riutilizzo per irrigazione di aree verdi, impianti e sistemi di lagunaggio e fitodepurazione, etc.)

(Comune di Reggio Emilia, 1999b).

h) Contenimento del traffico veicolare

Il piano delinea la strategia generale per un nuovo sistema di mobilità ecologica, costituito da un sistema misto che valorizzi il trasporto collettivo e che riduca il traffico motorizzato individuale. Tale strategia si concretizza in una riorganizzazione complessiva dell'intero sistema infrastrutturale, individuando il Centro di Interscambio ferro-gomma in corrispondenza della stazione Fs; potenziando le ferrovie locali con funzione di metropolitana leggera e la loro interconnessione con la ferrovia Fs, declassata a servizio regionale con la realizzazione della linea ad alta velocità. Anche il sistema dei parcheggi è integralmente riorganizzato sulla base dei più avanzati principi delle politiche di sosta: i parcheggi sono articolati in scambiatori e dissuasori, in tempi lunghi e gratuiti con funzione di interscambio con i mezzi pubblici e in tempi brevi e a pagamento. Inoltre, è assunta come prioritaria la realizzazione della rete ciclopedonale per favorire modalità di spostamento sostenibili. Infine, il piano affronta il problema degli attraversamenti urbani riorganizzando il sistema viario esistente liberato da flussi veicolari impropri (Comune di Reggio Emilia, 1999a).

Il piano introduce il mix funzionale (residenza, terziario, artigianale, servizi) attraverso la definizione di una percentuale minima necessaria (percentuale minima di residenziale e percentuale minima di altri usi) e di una percentuale flessibile, che viene assegnata in sede di strumento urbanistico attuativo. Tuttavia il piano opera un controllo, specificamente di carattere ambientale, della flessibilità funzionale, consentendo i cambi di destinazione in base al carico urbanistico (Cu) indotto dai diversi usi.

i) Criteri di equità di trattamento giuridico tra i proprietari

L'introduzione del modello perequativo per evitare disparità di trattamento giuridico tra i proprietari assume rilevanza non solo sotto il profilo urbanistico ma anche per raggiungere obiettivi di sostenibilità: il principio perequativo, stabilendo un'equa ripartizione dei benefici e degli oneri tra tutti gli operatori, pubblici e privati, interessati dalle scelte di piano, consente il coinvolgimento dei privati nella costruzione del sistema ambientale.

In sostanza, attraverso la perequazione, il piano stabilisce, per tutti i proprietari che si trovino nelle stesse condizioni giuridiche (per il residuo del PRG del 1984) o nelle stesse condizioni localizzative (per le nuove aree di trasformazione), stesse regole di attuazione, stessi vincoli, stessi indici edificatori. A tutte le proprietà ricadenti all'interno di una medesima zona di trasformazione è attribuito un valore edificatorio uniforme, e i singoli proprietari beneficiano del

trattamento perequato a seconda delle quantità di superficie territoriale di appartenenza (pro - quota) ed indipendentemente dalla destinazione d'uso specifica ivi assegnata (Comune di Reggio Emilia, 1999a).

Al processo di rigenerazione ecologica della città concorre sia la componente a verde pubblico, sia quella a verde privato, capace di incrementare significativamente la qualità ambientale dei tessuti urbani. In particolare, gli operatori privati concorrono al conseguimento degli obiettivi ambientali attraverso:

- la cessione gratuita delle aree a "verde pubblico", nelle aree di trasformazione;
- la realizzazione del "verde ecologico privato", sempre all'interno dei comparti di trasformazione;
- la realizzazione del "verde privato attrezzato", nei tessuti della città consolidata.

Il piano prevede il ricorso al meccanismo espropriativo solo per il 20% del verde pubblico di progetto, mentre il restante 80% risulta dalla cessione gratuita in compensazione nei comparti di trasformazione.

Inoltre, in questo modo, il soggetto pubblico può indirizzare il proprio impegno finanziario per l'attuazione di innovativi contenuti di pianificazione sostenibile, come ad esempio l'elevata quota di verde prevista per le fasce di ambientazione dei tracciati infrastrutturali. Una progettazione ambientalmente consapevole dei tracciati viari e ferroviari, che supera la concezione ingegneristica di "nastro rettilineo" e li reinterpreta come "corridoi ambientali e paesaggistici", zone irregolari accompagnata da fasce alberate, dune artificiali, filari alberati, barriere antirumore.

Le politiche per il sistema ambientale elaborate dal piano sono contenute in un elaborato di valore programmatico (Tav. Pr 5 "Proposte per il Sistema ambientale") che distingue quattro campi di attenzione:

«- *ambiente da qualificare*: le risorse esistenti, in cui vengono individuate le politiche inerenti il miglioramento del sistema del verde pubblico e privato in città, nonché del sistema ecologico, naturalistico e storico-archeologico caratterizzante il territorio extraurbano, composto da emergenze quali biotopi, zone umide, sistemi vegetazionali di interesse, ambiti fluviali, siti archeologici e complessi di carattere storico - architettonico;

- *ambiente da progettare*: le risorse previste, in cui le politiche attengono alla crescita quali-quantitativa dell'ambiente. Ne fanno parte

le nuove aree di ambientazione viaria e ferroviaria, l'anello verde della circonvallazione interna alla città, il verde pubblico e privato dei comparti di trasformazione, i boschi urbani, nonché la nuova configurazione qualitativa degli ambiti agricoli a valenza ambientale e paesaggistica;

- *ambiente da riqualificare*: le fragilità, in cui le politiche sono mirate alla individuazione di azioni di mitigazione, limitazione dei carichi insediativi e di rimozione delle principali cause inquinanti. I temi trattati si riferiscono alle interferenze tra insediamenti e rete fognaria, elettrodotti, pozzi di captazione idropotabile, vulnerabilità degli acquiferi e ambiti soggetti ad esondazioni;

- *ambiente da connettere*: le reti ambientali e di fruizione, in cui le politiche sono volte a migliorare ed aumentare la "rete artificiale", la "rete verde" e la "rete blu" al fine di mettere a sistema gli spazi aperti, i servizi, le risorse ambientali, creando, così, quella massa critica determinante per la vitalità, la diversità e la fruizione del sistema ambientale complessivo. Un'agenda programmatica che rende palese la necessità di un coinvolgimento di soggetti, competenze, strumenti, azioni differenziate: tutte, però, accomunate dalla finalizzazione alla strategia della città sostenibile» (Comune di Reggio Emilia, 1999a).

Infine, al pari dei tessuti della città consolidata, anche per il territorio extraurbano, destinato prevalentemente all'esercizio delle attività agricole e soggetto al rispetto di vincoli ambientali in riferimento a specifiche situazioni di interesse naturalistico e paesaggistico, il PRG opera una classificazione per sei zone individuate in base a specifiche caratteristiche morfologiche, ambientali e agrarie. Tale approccio metodologico consente di superare la tradizionale impostazione di suddivisione del territorio in zone funzionali omogenee, per operare una lettura per unità sistemiche di paesaggio agrario, che ne valorizzi l'identità propria. Tale definizione di unità paesaggistiche consente all'attività agricola di svolgere la sua funzione di fattore primario della produzione, integrata, al contempo, da attività complementari di uso e valorizzazione del territorio, intese come nuove opportunità di sviluppo economico ecosostenibile: attività di fruizione del sistema paesaggistico (per lo svago, lo sport ed il tempo libero), attività riferite alla ricerca e valorizzazione dei sistemi didattico-culturali, attività produttive integrative dell'agricoltura tradizionale (agricoltura biologica). Il recupero del patrimonio edilizio esistente si pone, inoltre, come elemento centrale e significativo per l'attivazione di politiche di tutela, riqualificazione e

27. Cfr. *Allegato Parte prima, Scheda 2.* valorizzazione del territorio extraurbano (Comune di Reggio Emilia, 1999a).

2.2.2 Bergamo

Il PRG di Bergamo (27) è stato redatto da Bernardo Secchi e Vittorio Gandolfi, tra il 1992 e il 1995, anno in cui è stato adottato. A seguito delle controdeduzioni, ripubblicato nel 1998, è stato approvato definitivamente dal Comune nell'aprile del 1999 e dalla Regione nel febbraio 2000.

La definizione del "centro tematico" del piano è avvenuta gradualmente portando a identificare tre obiettivi principali: la costruzione di "una città da abitare", di "una città verde", di "una città che funzioni".

I principali aspetti innovativi che connotano il piano e ne costruiscono "la struttura concettuale e operativa" sono tre (Comune di Bergamo, 1999a; p. 29):

- un progetto di "conservazione e trasformazione" della città;
- una concezione del piano urbanistico come "progetto" della città;
- una concezione della città per "sistemi".

Il primo aspetto porta a «considerare la città esistente, nella sua totalità ed indipendentemente dall'epoca della sua costruzione o dal suo stato di degrado, come oggetto di continua, capillare, necessaria, obbligatoria, manutenzione e conservazione» (Comune di Bergamo, 1999a; p. 29). Questa continua "riscrittura del palinsesto urbano" si applica ai "materiali" urbani che compongono la città, ovvero, in senso urbanistico, a «tutto ciò viene utilizzato con tecniche e modalità compositive differenti per costruire la città nelle sue diverse parti» (Comune di Bergamo, 1999a; p. 58), con una particolare attenzione agli spazi pubblici e collettivi della città. Il piano opera una distinzione tra materiali "semplici" (carreggiate stradali, spazi per la sosta automobilistica, marciapiedi, rampe, piste ciclabili, etc.) e "complessi", che «derivano dall'aggregazione e dalla composizione di materiali semplici secondo sequenze tipiche» (Comune di Bergamo, 1999a; p. 59). Nelle esplorazioni progettuali degli abachi sono riportate le indicazioni sulle modalità tipiche di aggregazione e composizione paradigmatiche ("matrice compositiva") che possono assumere i diversi "materiali", nelle differenti situazioni ambientali, per dare forma ad un insieme di spazi collettivi (strade, parcheggi, percorsi, attrezzature sportive, etc.).

Il secondo aspetto sottende la necessità di governare in modo unitario e collettivo le trasformazioni urbane, ricostruendo “un orizzonte di senso per l'intera città”, attraverso la definizione di una serie di criteri, non solo quantitativi o formali, traducibili in regole e prescrizioni, ovvero in norme, da rispettare nell'attuazione degli interventi. I caratteri dello spazio urbano governabili attraverso i “progetti norma” sono:

a) *le nuove scale e le nuove misure della città*, ovvero dei suoi edifici e dei suoi spazi aperti;

b) *la dilatazione degli spazi aperti*, che rende necessario definirne più dettagliatamente i caratteri funzionali e formali, auspicabilmente svincolati dai canoni del decoro urbano sette-ottocentesco;

c) *il confronto con le “tracce del moderno”*, ovvero con la grande infrastruttura, con i “recinti” delle attrezzature urbane o delle aree industriali dismesse;

d) *la costruzione di una grammatica “dell'alto e del basso”*, ovvero di edifici alti ed edifici bassi, non solo dal punto di vista degli indici di edificabilità, ma soprattutto in relazione alla costruzione del paesaggio urbano e al relativo significato e valore collettivo;

e) *la costruzione di “sequenze”*, per contrastare la discontinuità degli spazi e dei percorsi che connota la città contemporanea e che genera la fragilità del sistema ambientale, restituendo senso e struttura allo spazio urbano;

f) *la costruzione di una grammatica degli impianti vegetazionali*, utilizzando, nelle diverse parti della città, “materiali” vegetazionali selezionati in base a idonee caratteristiche tecniche;

g) *la costruzione di una grammatica della luce*, ovvero del progetto di illuminazione cittadina inteso non solo come impianto tecnico, ma anche architettonico e urbanistico, finalizzato a conferire percorribilità, riconoscibilità e specificità a ciascun luogo.

I progetti norma definiscono, quindi, il lessico (i materiali), la grammatica (gli abachi) e la sintassi (la composizione) delle trasformazioni urbane.

Il terzo aspetto fa riferimento alla nozione di “sistema”, inteso come «insieme di luoghi che complessivamente assumono un ruolo peculiare all'interno della città, nei quali sono ospitate solo in modo prevalente determinate funzioni e che, nel loro complesso, danno struttura, forma e senso riconoscibili alla città» (Comune di Bergamo, 1999a; pp. 37-39). I cinque sistemi individuati dal piano (il sistema dei luoghi centrali, della produzione, della residenza, del verde, della mobilità), non corrispondono alle tradizionali zone ter-

ritoriali omogenee, ma sono definiti sulla base di un mix funzionale, con rapporti percentuali e parametri di funzionamento specifici per ogni sistema. Tali sistemi sono costituiti dall'aggregazione e composizione dei materiali semplici e complessi: «Ogni "materiale", ogni luogo ed ogni parte di città appartengono ad un sistema perché dotati di una specifica identità; appartenendo ad un sistema fanno parte di uno specifico e sistematico insieme di relazioni. [...] Ogni sistema è costituito di materiali "puntuali" (come una chiesa, un supermercato, un giardino, un parcheggio), di materiali "lineari" (come un viale alberato, una banda, una strada commerciale, una urbanizzazione lungo una strada) e di materiali "areali" (come un parco, un quartiere residenziale, una zona industriale, etc.)» (Comune di Bergamo, 1999a; p. 60).

In tale articolata elaborazione concettuale e culturale, si possono leggere alcuni principi di sostenibilità ambientale che connotano il piano.

In particolare, la componente ambientale acquisisce una valenza centrale nell'orientare fortemente le scelte strutturali di piano, a partire dagli studi condotti per rilevare lo "stato" delle risorse ambientali (Caravaggi, 1999).

Tali indagini sono state elaborate secondo due strategie descrittive denominate "Mappe ambientali" e "Paesaggi" (Progetto preliminare del nuovo PRG).

Le "Mappe ambientali" hanno rilevato lo stato del degrado, attuale o potenziale, delle risorse primarie, quantificando e rappresentando la compromissione e l'inquinamento di aria-acqua-suolo e indagandone le cause e le interconnessioni. Tali mappe hanno fornito le principali indicazioni progettuali volte alla eliminazione o riduzione dei fattori di degrado e alla individuazione di interventi di recupero e di compensazione ambientale. Tali interventi non sono intesi come misure settoriali ma, al contrario, sono assunti come temi di progetto nella riconfigurazione complessiva dello spazio aperto e del funzionamento del sistema urbano (Caravaggi, 1999).

Analogamente sono stati descritti i "Paesaggi" di Bergamo. A partire dalla risorsa suolo, dalla sua conformazione fisica, dal suo funzionamento idrogeologico, dai suoi usi passati e attuali, sono stati indagati i caratteri strutturali e morfologici delle componenti vegetazionali e colturali, utilizzando categorie di analisi storica ed ecologica. Tale lettura porta al riconoscimento dei "limiti" ambientali e alla salvaguardia dei "valori" dell'equilibrio ecologico. In particolare la tutela della biodiversità è considerata inscindibile dal recupero e

mantenimento delle sistemazioni storiche del suolo, tuttora “dotate di una straordinaria razionalità ambientale” (Caravaggi, 1999).

La “trasversalità” della dimensione ambientale attraversa i temi e i contenuti del piano sia in senso orizzontale (norme e guide che riguardano le risorse primarie aria-acqua-suolo), sia in senso verticale (norme e progetti di parti specifiche del sistema del verde). Proprio il carattere trasversale dei temi ambientali ha favorito il coordinamento tra il PRG e i piani, redatti nello stesso periodo, sovraordinati (il Piano territoriale di Coordinamento provinciale, elaborato per conto dell'Amministrazione provinciale da Cesare Macchi Cassia, Giuseppe Gambirasio e Gianluigi Sartorio e il Piano dei Colli, elaborato per conto dell'Ente Parco da Roberto Gambino), e i piani settoriali (mobilità, zonizzazione acustica, risparmio energetico, fattibilità geologica, illuminazione cittadina), configurando lo strumento urbanistico come riferimento progettuale unitario per la messa a sistema delle diverse strategie e interventi previsti (Caravaggi, 1999).

I principi di sostenibilità ambientale assunti dal piano guidano nuove esplorazioni progettuali dello spazio aperto e si sostanziano, nel sistema del verde, articolato in *serbatoi di naturalità, filtri, capisaldi delle aree coltivate, connessioni, capisaldi del verde urbano*, nel perseguimento dei seguenti indirizzi principali:

- *la costruzione di una rete ambientale continua e integrata* attraverso il recupero e il potenziamento di connessioni eco-biologiche, per la messa a sistema dei sistemi verdi puntuali, lineari e areali. La ri-costruzione del *continuum* ambientale diventa principio progettuale della strategia urbanistica complessiva e principio di coerenza transcalare, che si traduce nei progetti di “attraversamento biologico” dei grandi spazi urbanizzati, nel ripristino di un corso d'acqua, di un sistema di alberature nelle aree agricole, nella creazione di fasce boscate nei suoli urbani più impermeabilizzati (Caravaggi, 1999);

- *l'uso pubblico dello spazio verde*, che diventa nel piano centrale rispetto a quello tradizionale della proprietà pubblica (parchi e giardini), e che viene sottolineato soprattutto attraverso la ricerca della caratterizzazione morfologica e la riconoscibilità spaziale degli impianti (Caravaggi, 1999);

- *l'incremento della permeabilità del suolo urbano*, inserita attraverso la previsione di norme finalizzate alla ripermabilizzazione degli spazi aperti e all'aumento del verde privato nei tessuti consolidati, e attraverso la previsione di elevate quote di superficie permeabi-

28. Nelle Norme di Attuazione la “superficie permeabile” è definita come «quella che è in grado di assorbire almeno il 70% delle acque meteoriche senza necessità che esse vengano evacuate altrove mediante opportuni sistemi di drenaggio e canalizzazione» (NTA, art. 27).

le nei nuovi interventi di trasformazione, a garanzia dell’equilibrio ecologico della città, della corretta regimentazione delle acque e di migliori livelli di qualità dell’aria (Oliva, 1999);

- *la tutela della risorsa suolo e la salvaguardia della risorsa acqua*, ricercate attraverso la compatibilità delle trasformazioni previste con la situazione idrogeologica del terreno, e politiche di riassetto idrogeologico volte a favorire un sistematico processo di manutenzione e consolidamento attraverso interventi di difesa del suolo e di salvaguardia del reticolo idrografico, con riferimento ai criteri contenuti nella “Guida agli interventi sul territorio” (Galuzzi, 1999);
- *la compatibilità ambientale delle infrastrutture della mobilità e tecnologiche*, ricercata attraverso una progettazione integrata dei tracciati viari e ferroviari, che pone attenzione alla riduzione degli impatti (riduzione dell’inquinamento atmosferico e acustico) e del consumo di suolo, e al recupero e potenziamento ambientale degli spazi verdi di pertinenza delle infrastrutture, nonché di interventi relativi alle infrastrutture di raccolta e smaltimento delle acque piovane per evitare il sovraccarico del sistema fognario (Vitillo, 1999). La cura degli spazi aperti e della vegetazione che permea il *progetto di suolo* assume, quindi, una nuova e interessante dimensione progettuale, non limitandosi al paesaggio, ma configurandosi come “prerequisito” dell’obiettivo di rigenerazione delle tre risorse ambientali aria-acqua-suolo all’interno dei tessuti della città esistente (Oliva, 1999).

I materiali del *progetto di suolo* prefigurano sistemazioni degli spazi verdi e aperti e pavimentazioni permeabili, in funzione delle caratteristiche ambientali e morfologiche dell’area, del disegno urbanistico proposto e della costruzione della rete ecologica urbana. Si introduce così non solo un parametro quantitativo (28) da rispettare nel trattamento di alcune superfici (la percentuale di superficie permeabile), ma anche una *forma fisica* che ricerca la costruzione di interconnessioni tra il costruito e le aree verdi (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002).

Sono individuati tre livelli per gli spazi pavimentati: aree permeabili, aree semipermeabili e aree pavimentate, in cui la scelta dei materiali che compongono lo spazio aperto e lo spazio di relazione di alcune parti della città (i parcheggi, i percorsi, alcune parti di strade) è funzione del grado di permeabilità che li connota (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002).

Fa parte dell’apparato analitico del PRG il “Piano di fattibilità geologica”, le cui indagini sulle condizioni del suolo e del sottosuolo

sono volte a guidare la sostenibilità delle trasformazioni urbane, orientando gli interventi verso gli obiettivi di rigenerazione delle risorse. «Le indagini geologiche per la redazione di uno strumento urbanistico hanno il compito di analizzare un sistema ecologico caratterizzato da un alto grado di entropia ma comunque capace di autoregolazione, quale di fatto è l'insieme delle relazioni che lega una città al proprio territorio. Tale sistema di connessioni non è prevedibile con certezza nel suo manifestarsi ... ma la sua evoluzione risponde comunque a precise leggi di natura. L'indagine geologica, in questo caso, acquista valore quando dà un contributo alla costruzione di un modello ambientale che tenga conto di tutti i fenomeni fisici e morfologici quantificandoli secondo il loro grado di incertezza » (Tomei, 2000). Tra gli elaborati che compongono il piano di fattibilità geologica, di particolare rilevanza sono:

- la *carta del sistema idrografico*, che riporta le acque alte, le acque basse, i punti critici per il deflusso superficiale, le aree soggette ad allagamento per le piene, la fognatura e le vasche di laminazione;
- la *carta della capacità d'uso dei suoli*, che classifica i suoli dell'intero territorio comunale in otto classi di capacità d'uso (secondo il sistema Land capability classification), in funzione della presenza e gravità di fattori (ad es. l'eccesso idrico, il rischio di erosione, i fattori climatici, l'impermeabilizzazione) che ne consentono, con diversi gradi di limitazione, l'utilizzazione in campo agricolo o forestale. I fattori principali che determinano la classificazione sono la presenza della falda acquifera e la natura geologica del suolo, che definiscono il grado e la possibilità delle relazioni tra la falda, il sottosuolo e le attività che vengono svolte in superficie;
- la *carta della fattibilità geologica*, per le trasformazioni urbane previste dal piano, che contiene la classe di fattibilità associata a ciascun progetto norma, confrontando tipologia e dimensionamento dello stesso con le dinamiche idrogeologiche e lo stato delle risorse naturali analizzate nelle altre elaborazioni. Sono individuate quattro classi di fattibilità, anche in base alla normativa regionale: senza limitazioni; modeste limitazioni, che possono essere superate con semplici operazioni di bonifica; consistenti limitazioni e gravi limitazioni, che permettono soltanto opere di consolidamento e messa in sicurezza urbanistica e ambientale dei siti (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002).

Infine, un ultimo aspetto che ha caratterizzato il PRG di Bergamo è il ruolo della gestione degli interventi previsti. In particolare, nelle prime attuazioni anticipative è stato sperimentato operativamente

29. Cfr. *Allegato Parte prima, Scheda 3*.

30. Consulenti generali: Giuseppe Campos Venuti, Stefano Garano, Gianluigi Nigro, Federico Oliva, Elio Piroddi, Laura Ricci; Consulenti per la Città storica: Carlo Gasparrini, Mario Manieri Elia (Comune di Roma, 2003).

il tema della sostenibilità delle trasformazioni, inteso come insieme di azioni di “co-progettazione”, perseguita attraverso il coordinamento dei vari livelli della pubblica amministrazione, che pongono al centro la qualità degli spazi verdi, sia nei tessuti sia nei servizi e nelle infrastrutture, come componenti di una più generale infrastruttura ecologica urbana (Oliva, 1999).

2.2.3 Roma

L’esperienza del Nuovo Piano Regolatore di Roma (29) (NPRG) si configura, sotto il profilo disciplinare, il punto di arrivo e di sintesi del fertile processo di ricerca e sperimentazione condotto dall’urbanistica riformista, riassumendo e sistematizzando tutti i più significativi contenuti di elaborazione disciplinare.

«La “rottura” dell’isolamento del piano comunale, la separazione tra componenti strutturali e componenti operative; l’aggiornamento dei contenuti disciplinari, la sostenibilità ambientale, la mobilità collettiva e la riqualificazione urbana; i nuovi meccanismi attuativi incentrati sulla perequazione; sono tutte questioni fortemente integrate e compresenti nel modello di piano che si è andato configurando nell’esperienza romana, al punto da essere definita un “laboratorio per la riforma urbanistica”» (Ricci, 2009; p. 40).

“Grande progetto collettivo”, in cui si sono misurate le migliori competenze (30), il NPRG assume la sostenibilità ambientale e l’ecologia come elementi portanti della strategia urbanistica complessiva, contribuendo alla definizione di nuovi riferimenti operativi e metodologici generalizzabili.

In particolare, la strategia di piano persegue la rigenerazione ecologica della città, basata sui concetti della compensazione ambientale e del potenziale ecologico-ambientale, garantendo che ogni intervento di trasformazione urbanistica contribuisca al miglioramento qualitativo delle tre risorse fondamentali aria-acqua-suolo, e al loro naturale processo di rigenerazione o autorigenerazione (Ricci, 2009).

I contenuti ecologici sono introdotti all’inizio del processo di costruzione del Piano (il cosiddetto *planning by doing*), che prende avvio nel 1995 «attraverso un atto ufficiale di presentazione delle intenzioni dell’Amministrazione Comunale» (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002) illustrate nel Poster plan, vero e proprio manifesto che imposta i principali indirizzi programmatici e strategici che avrebbero connotato il Piano (Ricci, 2009).

Tali atti di indirizzo sono stati formalizzati nella Variante generale denominata *Piano delle certezze* (31), adottata nel 1997, che ne ha sancito la cogenza urbanistica e che ha rappresentato, quindi, il primo atto formale dell'iter di costruzione del NPRG.

Il *Piano delle Certezze* rappresenta anche la conclusione della fase di lavoro precedente, avviata con la *Variante di salvaguardia* (32) e la *Variante verde e servizi* (33), provvedimenti che si erano resi necessari per fare chiarezza della cosiddetta "pianificazione sospesa", avviata da altre amministrazioni negli anni precedenti ma mai formalizzata e quindi a rischio di decadenza (34). Con tali Varianti si stralciano quelle destinazioni del PRG allora vigente in contrasto con i vincoli cogenti del Piano territoriale paesistico, quelle in contrasto con le perimetrazioni dei parchi e quelle ricadenti su altre aree la cui tutela era giudicata irrinunciabile, assicurando così la salvaguardia di 82.800 ettari, pari al 64% del territorio comunale, e ponendo le basi per la nuova pianificazione, nel frattempo già avviata (Comune di Roma, 2003).

Il *Piano delle Certezze* articola il territorio comunale in tre grandi ambiti di riferimento per il governo dei processi di trasformazione: l'Ambito del territorio extraurbano (82.800 ettari), l'Ambito della città consolidata (6.700 ettari), l'Ambito della città da completare e trasformare (39.500 ettari), pianificando i primi due (pari a circa il 70% del territorio comunale) attraverso una revisione dello zoning e delle norme tecniche di attuazione. Si conclude così il disegno della Variante di salvaguardia (ai circa 40 milioni di mc stralciati da quest'ultima si sommano ulteriori 17 milioni di mc, per complessivi 57 milioni di mc cancellati) e viene introdotto e regolamentato il concetto della "compensazione" per una parte limitata delle aree edificabili cancellate (pari a circa 3 milioni di mc) (Comune di Roma, 2003).

Il NPRG conferma e perfeziona l'assetto del territorio extraurbano già messo a punto con il Piano delle Certezze completando il sistema ambientale all'interno della città esistente (la Città storica, la Città consolidata, la Città da ristrutturare) e delle nuove aree di trasformazione (la Città della trasformazione), attraverso una rete diramata e complessa che innerva e fa interagire i tessuti urbani con la "ruota verde" costituita dai parchi regionali e dalle aree agricole (Ricci, 2009).

Emerge chiaramente come il carattere processuale del piano abbia rappresentato una scelta metodologica centrale per la progressiva messa a punto della strategia urbanistica e per garantire la massi-

31. La Variante generale denominata "Piano delle certezze" è stata adottata nel 1997 (Del. CC n. 92 del 29 maggio 1997), controdedotta nel 2000 (Del. CC n. 176 del 9 novembre 2000) e approvata nel 2004 (Del. GR n. 856 del 10 settembre 2004).

32. La Variante di Salvaguardia è stata adottata una prima volta nel 1991 (Del. CC n.279 del 23/24 luglio 1991) e integrata nel 1993 (Del. CS n.411 del 2 dicembre 1993), controdedotta nel 1995 (Del. CC n. 40 del 21 febbraio 1995) e poi ancora nel 1996 (Del. CC n. 20 del 19 febbraio 1996), approvata nel 2002 (Del. GR n. 246 del 15 aprile 2002).

33. La Variante Verde e servizi di conferma e reiterazione dei vincoli ablativi, è stata adottata nel 1990 (Del. GM n. 3622 del 4 giugno 1990), controdedotta nel 1995 (Del. CC n. 203 del 14 settembre 1995), approvata nel 2002 (Del. GR n.596 del 17 maggio 2002).

34. «Le due varianti hanno costituito momenti importanti delle battaglie della cultura riformista. In particolare la prima, -la Variante di Salvaguardia adottata nel 1991 -ben al di là delle intenzioni dell'allora amministrazione proponente, ha costituito una conquista delle forze ambientaliste e riformiste dell'opposizione che riuscirono, attraverso una lunga e faticosa battaglia nelle Commissioni consiliari prima, ed in Consiglio poi, ad ampliarne i termini fino a configurare una prima, anche se incompleta, seria politica di contenimento delle previsioni del piano regolatore

secondo una logica di difesa delle aree ambientalmente più rilevanti. Con la seconda variante -la variante per il verde e i servizi, adottata nel 1991 si confermava il sistema degli spazi pubblici (N-M 1-M3) del piano regolatore; la sua decadenza, per decorrenza dei termini dei vincoli, avrebbe potuto dar adito a pressanti domande edificatorie a scapito delle dotazioni degli standard; in altri termini, la riconferma di questa variante è stata la premessa per rilanciare una politica dei servizi. Le due varianti adottate e pubblicate non erano mai state controdedotte: le osservazioni presentate giacevano da anni negli uffici; l'approssimarsi della scadenza quinquennale delle misure di salvaguardia precostituiva la possibilità della loro decadenza e quindi del ritorno alle originarie previsioni di piano. Obiettivo primo dell'Amministrazione è stato quello di riordinare le osservazioni presentate ed avviare la fase delle controdeduzioni» (Comune di Roma, Nprg, Del. di adozione CC n. 33/2003, Relazione; p. 61).

35. Inizialmente la Carta della Rete ecologica è stata concepita come un elaborato a carattere gestionale, quindi con valore esclusivamente di conoscenza e di indirizzo per la progettazione, soggetta a costante aggiornamento. In sede di adozione la Carta ha assunto il valore di elaborato prescrittivo in scala 1:20.000, e, infine, in sede di controdeduzioni, a seguito dell'accoglimento di un'osservazione d'ufficio, l'elaborato è stato modificato e

ma operatività al piano urbanistico per l'attuazione delle sue scelte fondamentali. La processualità del piano, che sottende il doppio carattere di predittività e operatività dello strumento urbanistico, ha consentito il concreto perseguimento delle strategie di sostenibilità del piano. Questo metodo dialettico, dal generale al particolare e dal particolare al generale, ha permesso di orientare, già a partire dal 1994, anno in cui si è avviato il processo di costruzione del nuovo strumento urbanistico, il governo delle trasformazioni urbane, garantendo, con la necessaria flessibilità, attuazioni coerenti con le scelte strutturanti del nuovo strumento urbanistico in corso di redazione (Marcelloni, 2001). Questo ha consentito, da un lato, di ricondurre ai principi e agli obiettivi del nuovo piano progetti che altrimenti sarebbero stati la semplice attuazione delle obsolete, ma vigenti, previsioni del piano del 1962 e come tali, non eliminabili, e dall'altro, è stata sancita progressivamente la cogenza urbanistica di scelte di carattere generale (come il sistema ambientale) prima della formale adozione del nuovo strumento urbanistico (Comune di Roma, 2003).

Le componenti del sistema ambientale individuate dal NPRG sono quindi: i "parchi istituiti" (le aree naturali protette nazionali e regionali), le "aree agricole", i "fiumi e laghi" e le relative pertinenze. A queste si aggiungono le destinazioni di carattere ambientale contenute all'interno del sistema insediativo, in particolare della Città storica (le "ville storiche", gli "spazi aperti"), della Città consolidata (il "verde privato") e della Città della trasformazione (il "verde privato con valenza ecologica", il "verde pubblico di compensazione") e quelle del sistema dei servizi, che riguardano tutte le "città" esistenti (il "verde pubblico", "il verde privato attrezzato") (Comune di Roma, 2003).

Inoltre, il sistema ambientale viene interpretato e sistematizzato nel progetto della Rete ecologica, al fine di massimizzarne gli effetti ecologici e di favorire un concreto condizionamento sull'ambiente urbano e sulla vivibilità della città attraverso le interconnessioni tra le aree verdi (Oliva, 2001). Nel NPRG la Rete ecologica è rappresentata in un elaborato prescrittivo (35) ("Rete ecologica" in scala 1:10.000) che contiene una lettura gerarchizzata dell'insieme delle aree e degli elementi naturalistici che compongono il sistema ambientale, mentre la relativa normativa è contenuta nel Capo 1° del Titolo III delle NTA.

La struttura della rete ecologica è articolata in tre componenti:

- la componente primaria (aree "A") costituita dagli elementi più

delicati e sensibili del sistema ambientale, sia per le caratteristiche degli ecosistemi presenti, sia per le relative connessioni; riguardano in particolare «gli ecosistemi a più forte naturalità e comprendono principalmente: le Aree naturali protette, i Parchi agricoli, il reticolo idrografico, meno compromesso e di maggiore connessione; le aree agricole di maggior valore ambientale e paesaggistico» (NTA, art. 72) (Comune di Roma, 2008a). Per tali componenti il piano prevede azioni prevalentemente alla tutela e salvaguardia degli ecosistemi;

- *la componente secondaria (aree "B")* che ricomprende gli elementi importanti per garantire la connettività della rete e che riguardano aree in parte compromesse, in parte trasformabili, in particolare «sono le aree di medio livello di naturalità e alto livello di integrazione tra le componenti primarie e tra le stesse componenti secondarie e comprendono principalmente: parte delle aree agricole e del reticolo idrografico; le aree del "Sistema insediativo" e del "Sistema dei servizi, infrastrutture e impianti", con valori naturalistici da preservare o ripristinare, ovvero necessarie ad assicurare continuità alla Rete ecologica» (NTA, art. 72) (Comune di Roma, 2008a). Per tali componenti il piano attiva azioni prevalentemente di ripristino e riqualificazione delle aree compromesse o degradate;

- *la componente di completamento (aree "C")* che comprende gli elementi di connessione del territorio urbano e extraurbano; in particolare «gli elementi che completano e ulteriormente connettono la Rete ecologica e questa al "Sistema insediativo", e comprende aree ricadenti in varie componenti del "Sistema insediativo" e del "Sistema dei servizi e delle infrastrutture", con particolare riguardo alle aree con rischio di esondazione» (NTA, art. 72) (Comune di Roma, 2008a). Per tali componenti il piano attiva azioni prevalentemente incentrate sulla preservazione o potenziamento dei valori naturalistici, nonché sull'integrazione con le altre componenti della Rete ecologica e tra queste e il "Sistema insediativo", secondo criteri di mobilità sostenibile (percorsi ciclopedonali).

Nelle aree appartenenti alla Rete ecologica, gli interventi previsti dalle Norme relative alle componenti di "Sistemi e Regole" sono soggetti a specifiche limitazioni, modulate in relazione all'appartenenza alla componente primaria, secondaria o di completamento, prescrivendo limitazioni più restrittive per gli interventi ammessi all'interno della componente primaria.

Ad esempio, per le aree con destinazione agricola non è consentita

la realizzazione di serre non stagionali, allevamenti intensivi, discariche di inerti, ed è obbligatoria la redazione del Piano ambientale di miglioramento agricolo (PAMA) per qualsiasi intervento trasformativo. Per le aree a "Verde privato attrezzato", se ricadenti nella componente primaria o secondaria, la nuova edificazione è consentita con una significativa riduzione dell'indice di edificabilità. Per le aree destinate a "Verde pubblico e servizi pubblici di livello locale", se ricadenti nella componente primaria, sono destinate esclusivamente a verde pubblico, se ricadenti nella componente secondaria, sono destinate esclusivamente a verde pubblico o sportivo, riducendo fortemente l'indice di edificabilità. Per gli "Ambiti di trasformazione" ("Città della trasformazione", "Progetti strutturanti", "Ambiti di riserva") le Norme prevedono, in sede di redazione dello strumento urbanistico esecutivo, l'individuazione e la delimitazione delle componenti primarie e secondarie interne all'Ambito, in modo tale da garantire la continuità della Rete ecologica, e la loro destinazione a verde pubblico o a verde privato con valenza ecologica. Inoltre, lo strumento attuativo deve definire una specifica disciplina volta a preservare o rafforzare i valori naturalistici e di funzionalità ecologica, e prevedere, a carico dei soggetti attuatori, opere o misure di mitigazione degli effetti ambientali generati dagli interventi trasformativi (NTA, art. 72) (Comune di Roma, 2008a).

La Carta della Rete ecologica è stata costruita attraverso l'elaborazione di alcune carte analitiche e tematiche di supporto in scala 1:50.000:

- la "*Carta delle sensibilità ambientali*", che evidenzia «tutte le componenti dell'idrografia naturale (comprese le aree di esondazione del Tevere e dell'Aniene), di quella artificiale e le opere di irrigazione e di regimentazione; nella stessa tavola sono riportate tutte le aree soggette a tutela, vale a dire le aree protette e le riserve naturali (l. 394/90), i vincoli delle leggi 1089/39, 1497/39, 431/85 e le aree vincolate a tutela integrale dei piani paesistici che interessano il territorio di Roma» (Comune di Roma, 2003; p. 116);

- la "*Carta delle criticità ambientali*", che rileva «le discariche e i siti contaminati, le zone suscettibili di attività estrattiva, i tratti di alveo fluviale compromessi da tale attività, le aree dismesse, industriali e non, le zone soggette a dissesto idrogeologico, le aree interessate dal ciclo dei rifiuti, la rete fognante e di depurazione con l'evidenziazione degli scarichi non a norma» (Comune di Roma, 2003; p. 116);

- la *"Carta della naturalità"*, che individua «il reticolo idrografico superficiale dei relativi bacini idrografici, gli ambiti naturali con una classificazione di quattro livelli di naturalità, il verde di origine antropica, i percorsi ciclabili esistenti e previsti le aree della biodiversità Bioitaly (aree S.I.C., aree Z.P.S., i corridoi biologici)» (Comune di Roma, 2003; p. 116);

- la *"Carta della rete ecologica e della biodiversità"*, che classifica «le tre componenti [primaria, secondaria, di completamento] della rete ecologica, gli ambiti ad elevata qualità ambientale evidenziati nei piani paesistici, le aree della biodiversità (indicatori floro-avifaunistico), le aree con diversità entomo-faunistica» (Comune di Roma, 2003; p. 116);

- la *"Carta del verde urbano esistente"*, che classifica «in tredici categorie del verde computabile come standard urbanistico, che evidenzia la proprietà e l'ente gestore del servizio; viene inoltre evidenziato il verde esistente non computabile negli standard (verde d'arredo, vivai, ecc.)» (Comune di Roma, 2003; p. 116);

- la *"Carta della permeabilità dei suoli urbani edificati"*, che classifica «cinque categorie di permeabilità individuate sulla base del rapporto di copertura dell'edificio sul lotto e della presenza di grandi aree impermeabilizzate; una carta evidentemente finalizzata ad individuare le parti di città che necessitano di interventi di ripermabilizzazione, una volta verificate le condizioni del sottosuolo evidenziate nella carta successiva» (Comune di Roma, 2003, pp. 116-117).

- la *"Carta della permeabilità del sottosuolo"*, dove vengono evidenziate tre classi di permeabilità naturale, sulla base delle carte geologiche (Comune di Roma, 2003).

La sovrapposizione di queste sette carte ha consentito l'elaborazione dei contenuti della Rete ecologica, evidenziando le "azioni urbanistico-ambientali" che devono essere attivate dal piano, e incorporate nell'organizzazione strumentale del piano (elaborati prescrittivi).

Per quanto riguarda l'apparato conoscitivo del NPRG, gli elaborati che lo compongono, di notevole interesse, costituiscono la base fondamentale per l'elaborazione di scelte progettuali sostenibili che concorrono ad un generale processo di rigenerazione ecologica della città. In particolare, gli elaborati che analizzano gli aspetti ambientali, ricompresi negli elaborati gestionali (36) del piano, sono:

- La *"Relazione geologica generale"* che costituisce uno strumento imprescindibile per una pianificazione sostenibile delle trasforma-

36. Tali elaborati, che hanno valore di conoscenza e di indirizzo sono: G6 *"Sistema paesaggistico"*; G9A *"Relazione geologica generale"* corredata da un allegato cartografico (*"Carta della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee del territorio comunale"*); G9B *"Relazione vegetazionale"* corredata da tre allegati cartografici (*"Carta delle serie di vegetazione del territorio comunale"*, *"Carta fitosociologica della vegetazione reale del territorio comunale"*, *"Carta delle emergenze floristico vegetazionali del territorio comunale"*); G9.1 *"Carta geolitologica del territorio comunale"*; G9.2 *"Carta geomorfologica del territorio comunale"*; G9.3 *"Carta idrogeologica del territorio comunale"*; G9.4 *"Carta delle acclività del territorio comunale"*; G9.5 *"Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale"*; G9.6 *"Carta delle usufruibilità geologica e vegetazionale del territorio comunale"*; G9.7 *"Carta dell'uso del suolo e delle fisionomie vegetali del territorio comunale"*; G9.8 *"Carta agropedagogica del territorio comunale"*.

zioni urbane. La Relazione illustra la cartografia geologica tematica e la cartografia di sintesi e comprende un allegato cartografico denominato *“Carta della vulnerabilità all’inquinamento delle acque sotterranee del territorio comunale”*. Tale carta, ottenuta a partire dall’integrazione delle carte geolitologiche, geomorfologiche e idrogeologiche, illustra, in una visione generale di insieme, la suscettività all’inquinamento delle acque sotterranee, «considerando la geometria deposizionale e la permeabilità dei terreni, la soggiacenza delle falde freatiche ed altri fattori che hanno portato alla definizione di 15 livelli di vulnerabilità riferiti alle varie parti di territorio. Si tratta di uno strumento importante nella pianificazione poiché è utile per la valutazione del pericolo di inquinamento delle falde e per capire quali precauzioni occorra prendere nel momento in cui si progettino interventi urbanistici rilevanti. Presenta le più aggiornate conoscenze delle condizioni quantitative e qualitative delle acque sotterranee e segnala i principali produttori reali e potenziali di inquinamento delle acque sotterranee» (Comune di Roma, 2020);

- la *“Carta geolitologica”*, che rappresenta «la costituzione geolitologica del territorio di Roma suddiviso in base a criteri litostratigrafici definiti dalle caratteristiche litologiche, paleontologiche, sedimentologiche, geotecniche, che sono riconoscibili in superficie (e nel sottosuolo) e distinguibili da quelle adiacenti» (Comune di Roma, 2020);
- la *“Carta geomorfologica”*, che rappresenta «le principali caratteristiche morfologiche e le dinamiche geomorfologiche passate, in atto o potenziali del territorio. In particolare rappresenta le forme naturali (scarpate morfologiche, reticolo idrografico, etc.), le forme antropiche (cavità sotterranee, cave attive e abbandonate, canali di bonifica, argini di protezione fluviali, etc....), i processi di dissesto gravitativo (fenomeni franosi e sinkholes), i processi di origine fluviale (esondazioni e rischio idraulico, allagamenti, erosione delle sponde fluviali, etc.) e i processi di origine marina e lagunare (erosione del delta del Tevere, subsidenza, risalita del cuneo salino etc.)» (Comune di Roma, 2020);
- la *“Carta idrogeologica”*, che costituisce «l’integrazione organica delle conoscenze delle caratteristiche idrogeologiche del territorio di Roma Capitale e riguarda la circolazione idrica sotterranea, cioè l’andamento dei livelli delle falde idriche, la permeabilità dei terreni suddivisa in 15 classi, una valutazione della qualità e quantità delle acque sotterranee; i bacini idrografici e i laghi; i depositi alluvionali e le principali opere che usano le acque

sotterranee, quali pozzi e idrovore» (Comune di Roma, 2020);

- la *“Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica”*, che restituisce «un quadro organico d'insieme delle pericolosità e vulnerabilità geologiche del territorio. Le aree vulnerabili sono le aree di salvaguardia geologica, quali le sorgenti pubbliche di acqua potabile, le aree per acque minerali di estrazione privata, le aree critiche con degrado delle acque sotterranee e le località di interesse geologico - ambientale (Geositi). Le aree di pericolosità sono quelle in frana, i luoghi interessati da sprofondamenti catastrofici; le cave; le catacombe e gli ambienti sotterranei di interesse storico archeologico; le aree di esondazione dei fiumi o del reticolo secondario, le località interessate da eventi di piena, le aree interessate da allagamenti; le aree situate al di sotto del livello del mare»(Del. GC n. 184 del 28.08.2020);
- la *“Carta della usabilità geologica e vegetazionale”*, che definisce indicativamente «gli usi antropici del territorio in relazione alle pericolosità geologico-idrauliche quali frane, esondazioni, presenza di cave o cavità sotterranee. Inoltre tiene conto degli aspetti vegetazionali, individuando le entità floristiche e le formazioni vegetali presenti nel territorio comunale di particolare interesse biogeografico, ecologico e conservazionistico e individua aree o singole piante da salvaguardare, dando così delle indicazioni di “attenzione” soprattutto per quei settori che il Piano intende trasformare con interventi di urbanizzazione» (Comune di Roma, 2020);
- la *“Relazione Vegetazionale”*. Per la prima volta gli elaborati vegetazionali sono parte integrante del PRG di Roma. Tale Relazione, già presentata in fase di Controdeduzioni, è stata corredata di due indispensabili serie cartografiche: la *“Carta dell'Uso del Suolo e delle fisionomie vegetazionali”* e la *“Carta Agropedologica”*. Ma oltre agli elaborati obbligatori previsti dalla normativa, sono state redatte, in una impostazione ecologica integrata, coerente con le esigenze di una pianificazione territoriale sostenibile e della corretta gestione delle risorse naturali, la *“Carta delle serie di vegetazione”*, la *“Carta fitosociologica”* e la *“Carta delle emergenze floristico vegetazionali”*. «Tutte utili non solo alla conoscenza ma anche alla tutela e allo sviluppo del molteplice e composito patrimonio vegetale di Roma, in particolare quello delle aree in cui non sono previste delle trasformazioni, ovvero che non hanno uno strumento urbanistico di dettaglio, ma che sono comunque normate dal Piano». Tali elaborati definitivi, costantemente aggiornabili all'ampliarsi delle conoscenze geologiche, sono (Comune di Roma, 2008b):

- la *"Carta delle serie di vegetazione"*, che presenta «una classificazione gerarchica del territorio in grado di descrivere le potenzialità fisiche e biologiche di un'area più o meno modificate dagli interventi dell'uomo. Il processo di individuazione delle aree omogenee deriva dalla considerazione di fattori ambientali quali il clima, la litologia, la morfologia e la vegetazione. Una volta definito, il sistema di riferimento territoriale può essere caratterizzato a secondo dell'utilizzazione del suolo, delle infrastrutture, delle residenze, del patrimonio archeologico e di tutto ciò che è collegabile in termini storici e culturali alla presenza dell'uomo. Si arriva così a individuare unità a cui compete un solo tipo di vegetazione potenziale naturale, intesa come la comunità vegetale stabile che si svilupperebbe in tale area se non disturbata» (Comune di Roma, 2008b);

- la *"Carta fitosociologica della vegetazione reale"*, che identifica «lo stato attuale e reale della vegetazione e l'attribuisce a una determinata associazione vegetale. Le piante, infatti, sono esseri sociali e hanno specifiche forme di aggregazione. La carta individua anche le aree fragili, ovvero di delicatezza ambientale relative alla difesa del suolo, alla tutela del paesaggio, alla conservazione della biodiversità, alla salvaguardia delle risorse idriche e allo sviluppo delle aree protette. E indica cosa fare o non fare nelle singole aree. Inoltre segnala i siti con emergenze floristiche ed emergenze vegetazionali meritevoli di conservazione (solo talvolta ricadenti all'interno di aree protette di interesse nazionale e regionale istituite); la vegetazione naturale e semi-naturale in siti di interesse internazionale, e i boschi e gli arbusteti. Tale carta costituisce una premessa alla tavola delle emergenze floristico vegetazionali» (Comune di Roma, 2008b);

- la *"Carta delle emergenze floristico vegetazionali"*, che evidenzia «le entità floristiche e le formazioni vegetali presenti nel territorio comunale di particolare interesse biogeografico, ecologico e conservazionistico, o anche all'interno di zone non protette. Inoltre segnala singoli elementi non tutelati. Questa tavola trae delle conclusioni pratiche, individuando delle aree o delle singole piante da salvaguardare. In particolare individua 24 tipologie di emergenze vegetazionali e 3 complessi di vegetazione sulla base delle rarità, della peculiarità biogeografia e della vulnerabilità. Sulla base di un censimento di 1600 entità floristico autoctone e alloctone, vengono segnalate 120 entità rare e 58 a rischio di estinzione. Si tratta di una delle carte più utilizzabili, in quanto aiuta i progettisti a individuare le piante rare dell'area nella quale devono operare e a capire cosa

fare o cosa non fare. Gli elementi di questa carta sono poi stati inseriti nella carta della usufruibilità. C'è infatti una stretta relazione tra il terreno, il substrato geologico e le piante (anche potenziali) che si sviluppano in un territorio» (Comune di Roma, 2008b);

- la *"Carta dell'uso del suolo e delle fisionomie vegetazionali"*, che rileva «lo stato attuale e l'uso del suolo basati sulla legenda del progetto Corine Land Cover, della comunità europea, destinato al rilevamento e al monitoraggio delle caratteristiche fisionomiche e strutturali del territorio, al fine di rispondere alle sempre più frequenti esigenze di tutela. Le aree individuate sono: le superfici artificiali, le superfici agricole utilizzate, i territori boscati e gli ambienti semi-naturali, le zone umide, i corpi idrici e le aree militari» (37).

- la *"Carta agropedologica"*, che riguarda «la capacità d'uso che classifica il territorio in ampi sistemi agro-silvo-pastorali e non in base a specifiche pratiche colturali, facendo riferimento alla "Land Capability Classification" (Klingebiel & Montgomery 1961; MIRAAF, 1996). Il concetto guida della Land Capability non si riferisce unicamente alle proprietà fisiche del suolo, che determinano la sua attitudine a particolari colture, quanto alle limitazioni nei confronti di un uso agricolo generico che derivano anche dalla qualità del suolo e dalle caratteristiche dell'ambiente in cui questo è inserito. La "Land Capability Classification" individua otto classi principali. Le prime quattro indicano suoli adatti all'attività agricola pur presentando limitazioni crescenti, mentre nelle classi dalla V alla VII sono inclusi i suoli inadatti a tale attività, ma dove è ancora possibile praticare la selvicoltura e la pastorizia. I suoli della VIII classe possono essere destinati a soli fini ricreativi e conservativi»(38).

Il NPRG di Roma si configura, quindi, come esperienza emblematica che, sebbene elaborata in un quadro legislativo non riformato, aggiorna i contenuti disciplinari attraverso l'introduzione dell'ecologia come nuovo campo di competenza del piano. L'esperienza romana contiene e sistematizza, in senso generale, gli obiettivi più idonei al perseguimento della più ampia strategia di rigenerazione ecologica della città:

- *l'esclusione di nuove previsioni di espansione urbana*, orientando la strategia di piano alla manutenzione qualitativa e alla trasformazione della città esistente, evitando il consumo di nuovo suolo (Oliva, 2001);

- *la compatibilità ambientale delle infrastrutture per la mobilità e tecnologiche*, incentivando, per quanto riguarda il sistema della mobilità, il trasporto collettivo non energivoro, la mobilità *slow* (rete di

37. <http://www.urbanistica.comune.roma.it/prg-2008-vigente/elaborati-gestionali/g9-7-carta-uso-del-suolo.html>

38. <http://www.urbanistica.comune.roma.it/prg-2008-vigente/elaborati-gestionali/g9-8-carta-agropedologica.html>

percorsi ciclopedonali) e la riduzione degli impatti (acustico, paesaggistico, etc.) delle infrastrutture; mentre, per quanto attiene alle infrastrutture tecnologiche, privilegiando la separazione delle reti fognarie bianche e nere, la raccolta e lo smaltimento diretto delle acque meteoriche nel suolo permeabile per non sovraccaricare il sistema fognario, obbligando le nuove trasformazioni urbanistiche a dotarsi di reti idriche e fognarie efficienti e di impianti di raccolta e riuso delle acque meteoriche; prevedendo forme di controllo delle reti di trasporto energetico e di telecomunicazione per evitare i rischi di inquinamento elettromagnetico (Oliva, 2001);

- *l'applicazione dei principi della rigenerazione ambientale* a tutti gli interventi di attuazione del Piano, attraverso l'introduzione dei concetti di compensazione ambientale e del potenziale ecologico-ambientale, ovvero collegando a tutte le trasformazioni urbanistiche concreti interventi di miglioramento qualitativo delle tre risorse ambientali fondamentali aria-acqua-suolo, affinché sia sostenuto il loro naturale processo di rigenerazione o di autorigenerazione. Tale obiettivo è conseguito correlando alla manutenzione e alla trasformazione urbanistica della città esistenti idonee misure per mantenere e incrementare la permeabilità e la biomassa dei suoli urbani, quali: l'incremento della componente di verde pubblico attraverso le modalità attuative compensative in via prioritaria, la diffusione capillare della componente del verde privato quale contributo ulteriore dei privati alla sostenibilità delle trasformazioni, la previsione normativa di elevate quote di superfici permeabili e di opportune densità arboree e arbustive nei nuovi insediamenti, la creazione della rete ecologica che, attraverso l'interconnessione degli elementi ambientali, legni e facce interagire il territorio extraurbano con la città esistente (Oliva, 2001).

Il NPRG di Roma, assumendo il principio della sostenibilità nel suo più esplicito significato, individua dunque i contenuti di tipo *strutturale*, ovvero le grandi invarianti della complessiva organizzazione dell'assetto della città, a cui aggancia le politiche diffuse di riqualificazione dei tessuti urbani, per le quali stabilisce nuove regole e nuove procedure (Campos Venuti, 2001a).

Il sistema ambientale è la prima delle tre scelte strutturali del nuovo Piano e costituisce «sia il potenziale ecologico che garantisce, in coerenza con il principio di sostenibilità, l'innescamento di strategie di rigenerazione ecologica della città, sia il limite del Sistema insediativo, il riferimento ineludibile e in questo senso "certo" per qualsiasi atto successivo di pianificazione» (Ricci, 2009). La soste-

nibilità è quindi la definizione delle condizioni ambientali entro cui può avvenire la trasformazione della città, costituendo, in tal senso, il limite della trasformazione.

A questa prima scelta, il NPRG affianca quelle che riguardano il Sistema delle infrastrutture per la mobilità, basate sul potenziamento della rete del ferro (la "cura del ferro") quale alternativa efficiente ed ecologica per conseguire una sostanziale riduzione del trasporto individuale motorizzato, e dei conseguenti fenomeni di congestione e inquinamento (Campos Venuti, 2001b).

Infine, la terza scelta del Piano struttura il sistema insediativo in un sistema di nuove Centralità urbane e metropolitane e nella lettura dei tessuti per Città (storica, consolidata, da ristrutturare e da trasformare) che costituisce «uno degli apporti più innovativi promossi dal nuovo NPRG per il sistema insediativo» (Garano, 2001).

Tali scelte definiscono «la strategia urbanistica complessiva di integrazione e di riequilibrio urbano e metropolitano del Piano di Roma, [che] prefigura un nuovo assetto decentrato di struttura urbana policentrica sostenibile e accessibile, in cui i tessuti residenziali e per attività più periferici, così come gli insediamenti diffusi, diversamente attraversati e interrelati con il disegno del Sistema ambientale e della Rete ecologica, si riorganizzano intorno ai nuovi luoghi delle Centralità urbane e metropolitane, spazi altamente qualificati per attività con forti contenuti innovativi, saldamente incardinati nelle aree residue dei tessuti stessi, in corrispondenza dei nodi di massima accessibilità del Sistema della mobilità» (Ricci, 2009).

Un contributo determinante alla sostenibilità urbanistica viene infine fornito dalle regole per la riqualificazione della città esistente (i tessuti) e per la trasformazione urbanistica (gli ambiti e le centralità): i nuovi indici e i parametri urbanistici ed ecologici riducono sensibilmente il carico urbanistico rispetto alle modalità con cui è stata realizzata la città moderna (densità, altezze) e la regola generalizzata del mix funzionale garantisce una maggior qualità e vivibilità dell'ambiente urbano (Comune di Roma 2003).

La scelta innovativa dell'articolazione in tessuti per il sistema insediativo, che sostituisce la tradizionale zonizzazione monofunzionale, concorre al generale processo di riqualificazione della città esistente, consentendo la massima flessibilità degli interventi ed evitando la necessità del ricorso alla variante urbanistica, attraverso la definizione di una molteplicità di usi compatibili e garantendo l'integrazione di funzioni diverse anche all'interno di uno stesso edificio (Comune di Roma, 2003).

La riqualificazione e rivitalizzazione dei tessuti “svantaggiati” avviene attraverso l’introduzione di norme specifiche all’interno degli strumenti attuativi orientati alla riqualificazione, prevedendo quantità minime di aree permeabili e di densità arborea e arbustiva in tutti gli interventi di trasformazione sui tessuti esistenti e di specifiche categorie di intervento volte al miglioramento bioenergetico (Comune di Roma, 2003).

Nei nuovi “Ambiti di trasformazione”, aree libere destinate a nuovi insediamenti attraverso strumento urbanistico esecutivo di iniziativa pubblica o privata, le NTA, oltre a garantire una compresenza di funzioni diversificate (mix funzionale) regolate da percentuali minime inderogabili per ciascuna tipologia di Ambito (prevalentemente “residenziale” o “integrato”), suddivide la superficie fondiaria in tre tipologie di aree: Area di concentrazione edilizia (Ace), Verde e servizi pubblici (Vs) e Verde privato con valenza ecologica (Ve). In particolare quest’ultima tipologia di area, attrezzata a verde secondo i parametri prescritti dalle Norme (prato, alberi ad alto fusto, ecc.), garantisce la quota aggiuntiva di aree verdi permeabili che si sommano a quelle “minime” degli standard pubblici e che hanno, altresì, la funzione di compensare le risorse ambientali sottratte con gli interventi di nuova edificazione (Comune di Roma, 2003).

L’esperienza del NPRG di Roma ha contribuito ad un sostanziale aggiornamento del tradizionale concetto di standard urbanistico attraverso l’introduzione, nella normativa di Piano, di nuove regole orientate a garantire la sostenibilità delle trasformazioni.

I nuovi standard urbanistico-ecologici, sebbene non abbiano tuttora trovato una codificazione normativa, sono stati sperimentati frequentemente nei piani più innovativi. Nel caso di Roma, le NTA hanno introdotto definizioni e indici per regolare la permeabilità profonda dei suoli. In particolare:

- la *Superficie permeabile* (SP): che «misura in percentuale la quota di Superficie fondiaria che deve essere conservata o resa permeabile in modo profondo alle acque, secondo le prescrizioni del PRG e degli altri strumenti urbanistici vigenti» (NTA 2008, Art. 3, c. 4) (Comune di Roma, 2008a);

- l’*Indice di permeabilità* (IP): che «esprime il rapporto percentuale minimo ammissibile tra la Superficie permeabile e la Superficie terrioriale o fondiaria, come specificato dalle presenti Norme tecniche» (NTA 2008, Art. 5, c. 4) (Comune di Roma, 2008a);

- la *Densità arborea* (DA) e la *Densità arbustiva* (DAR): che «esprimono rispettivamente il numero di alberi di alto fusto e il numero di

arbusti da mettere a dimora per ogni mq di superficie di riferimento» (NTA 2008, Art. 3, c. 7) (Comune di Roma, 2008a);
Il NPRG definisce anche le caratteristiche qualitative delle specie arboree o arbustive da piantumare, indicando la tipologia delle essenze vegetazionali, privilegiando le specie vegetali autoctone.
In sintesi, le Norme tecniche del NPRG di Roma associano qualsiasi intervento di trasformazione del territorio al soddisfacimento di specifici standard urbanistico-ecologici, quantificati in relazione alle caratteristiche della componente di riferimento.

In sintesi, gli *elementi di innovazione disciplinare* sperimentati nell'urbanistica italiana negli ultimi vent'anni sono riconducibili a due aspetti essenziali del piano:

- ogni nuova trasformazione urbanistica prevista dal piano contribuisce a garantire il miglioramento delle condizioni ecologiche dell'ambiente, attraverso una valutazione qualitativa delle risorse ambientali fondamentali,
- tutte le nuove infrastrutture previste dal piano, da quelle della mobilità a quelle tecnologiche (inclusi il sistema fognario, il sistema di raccolta e smaltimento dei rifiuti, etc.) devono essere compatibili rispetto ai sistemi ambientali con cui interagiscono; tale compatibilità ambientale deve riguardare anche le infrastrutture già esistenti, che devono essere quindi adeguate riducendone o mitigando negli impatti.

Questa nuova *strategia unitaria* (città territorio ambiente) e *integrata* (urbanistica ed ecologia) (Oliva, 1999) comporta la ridefinizione della strategia globale del piano regolatore e dei suoi contenuti, rinnovando e ampliando anche le conoscenze sulle quali si fonda l'elaborazione del piano stesso, richiedendo un carattere di forte multidisciplinarietà.

La fragilità della città e dei territori contemporanei. Le questioni emergenti

ABSTRACT

I processi di diffusione insediativa e di *metropolizzazione* negli ultimi decenni hanno portato all'invasione di parti rilevanti di territorio circostante i tessuti consolidati, che erano connotati da elevata densità abitativa. La nuova urbanizzazione, discontinua e porosa, ha invaso in modo pervasivo lo spazio disponibile, ignorando la "natura" del suolo: il suo ruolo nel ciclo delle acque, nelle reti ecologiche, nella conservazione della biodiversità. L'urbanizzato si dilata indifferente alle caratteristiche geomorfologiche e idrologiche del territorio: le addizioni insediative invadono aree di naturale esondazione dei fiumi, si estendono fino in prossimità dei pendii o delle coste, modificando e artificializzando la rete idrografica, causando effetti irreversibili sulla qualità e disponibilità delle risorse naturali fondamentali ed esponendo vaste aree abitate a crescenti emergenze ambientali.

In tale quadro, nel *presente capitolo* viene interpretata la *fragilità* quale connotato intrinseco della città e dei territori contemporanei, che si somma ai profondi squilibri territoriali, al carattere ormai strutturale della crisi economica globale e alle attuali problematiche di marginalizzazione ed esclusione sociale. È quindi approfondita in particolare la fragilità idraulica della città contemporanea, esacerbata dagli effetti del *climate change* e dai processi di metropolizzazione, che hanno incrementato l'esposizione di vaste aree abitate al rischio alluvionale (ANCE CRESME, 2012).

3.1 L'attenzione alle problematiche ambientali nei piani urbanistici italiani

Da oltre cinquant'anni, la letteratura scientifica e l'evoluzione del paradigma della complessità propongono un'interpretazione consolidata della città come sistema dinamico complesso, non lineare, capace di auto-organizzazione, che si modifica costantemente sotto la spinta di fattori perturbativi, sia endogeni che esogeni (Gargiulo, 2009).

Il pensiero sistemico e il paradigma della complessità costituiscono un riferimento teorico-metodologico articolato e coerente molto efficace per lo studio e l'interpretazione dei sistemi urbani e territoriali, caratterizzati attualmente dalla simultanea presenza e dall'interazione di numerosi fattori di pressione che minacciano le comunità urbane e gli ecosistemi naturali.

La Teoria dei Sistemi, a cui von Bertalanffy ha dato un contributo notevole, consente di studiare la città come sistema, definito, nelle sue proprietà e caratteristiche, come unità complessa, ovvero un insieme di componenti legate tra loro da relazioni. La forma, la distribuzione e l'intensità di queste relazioni definiscono l'organizzazione interna dell'unità complessa, e ne determinano la "struttura". I sistemi urbani e territoriali sono così letti non solo nella loro dimensione fisica (la morfologia, gli edifici e le piazze, le strade etc.) ma anche nella loro dimensione funzionale (le relazioni che si stabiliscono tra le diverse componenti che li costituiscono e le leggi che regolano queste relazioni) (Gargiulo, 2009).

Nel 1969 McLoughlin fu tra i primi a descrivere la città come "sistema di sistemi" (McLoughlin, 1969), definito da un lato da parti e componenti quali le attività umane persistenti e le funzioni urbane, e dall'altro da una rete di connessioni o interazioni, che si evolve nel tempo in risposta a molteplici influenze (Garano, 2015).

Leggere la città e il territorio come un sistema dinamico complesso significa affermare in primo luogo che la città è costituita da un insieme di componenti legati da relazioni (sistema), in secondo luogo che i processi evolutivi del sistema non possono essere affrontati e controllati attraverso approcci e strumenti deterministici (sistema complesso); infine che le configurazioni e gli assetti futuri del

39. <https://www.treccani.it/vocabolario/fragilita/>

sistema-città non sono prevedibili con certezza sulla base della conoscenza dei dati iniziali (sistema complesso dinamico). Il grado di *complessità* del sistema urbano è tale che risulta quanto mai arduo fornire una soluzione adeguata ai diversi problemi del sistema-città, caratterizzato, in quanto sistema, da processi di massimizzazione dell'entropia (Gargiulo, 2009).

Nell'attuale fase di metropolizzazione del territorio, i sistemi urbani e territoriali sono minacciati da molteplici fattori di pressione: scarsità di risorse, inquinamento ambientale, fenomeni meteorologici e idrologici estremi, riscaldamento globale sono solo alcuni dei fattori che determinano, oltre a profondi squilibri socio-economici e territoriali, una generalizzata *fragilità* ambientale, sociale ed economica delle città e dei territori contemporanei.

Tale *fragilità* sembra essere l'esito di una complessa rete di interrelazioni tra modelli di urbanizzazione, dinamiche di crescita demografica, alterazione e degrado degli ecosistemi e *climate change*. In tale quadro, il modello interpretativo della città come sistema dinamico, non lineare, che si modifica costantemente sotto l'azione di fattori perturbativi esterni e interni è il più idoneo per analizzare il carattere di *fragilità* che connota le città e i territori contemporanei e cogliere la *complessità* delle attuali emergenze ambientali, utilizzando un approccio multidimensionale e sistemico, in grado di guardare alla radice dei problemi, di riconoscere le interdipendenze e riconnettere ciò che è disgiunto (Morin, Kern, 1999).

3.1.1 La nozione di fragilità

La nozione di *fragilità*, usata in diversi ambiti disciplinari, rischia di essere generica se applicata ai sistemi urbani, ma è sempre più spesso usata per descrivere efficacemente la condizione di crescente vulnerabilità che connota le città contemporanea.

Una prima definizione del concetto di "fragilità" si può desumere dalla scienza dei materiali, in cui indica una proprietà caratteristica dei materiali sotto sforzo: «fragili sono quei materiali che alle prove meccaniche statiche presentano un carico di elasticità molto prossimo a quello di rottura, con modesto allungamento percentuale, e dei materiali che alle prove dinamiche presentano scarsa resistenza all'urto, cioè bassa *resilienza*» (39) (Enciclopedia Treccani, 2022). Più recentemente il termine è utilizzato con valenza metaforica e come tale è stato introdotto in diverse discipline. Con riferimento ai sistemi urbani, sono *fragili* quei sistemi che in risposta alle pertur-

bazioni e ai fattori di stress si danneggiano o si distruggono.

In altre parole, il modo in cui il sistema risponde alle perturbazioni esterne o interne determina la sua condizione di *fragilità*, o il suo inverso, il suo grado di *resilienza*.

Il concetto di “resilienza”, centrale nel dibattito scientifico negli ultimi anni in diversi ambiti disciplinari, richiede tuttavia un approfondimento, date le eterogenee definizioni e approcci rilevabili in letteratura.

Tratto dall’ambito della scienza delle costruzioni per indicare la resistenza dei materiali alle sollecitazioni esterne, dall’inizio degli anni Settanta ha conosciuto importanti sviluppi nel campo dell’ecologia, per descrivere il comportamento dei sistemi naturali a fronte di fattori di stress esterni. In particolare, il concetto di resilienza è stata originariamente introdotto da Holling (1973) per studiare la capacità degli ecosistemi di persistere nello stato originale soggetto a perturbazioni.

In seguito, lo stesso Holling propone l’illuminante distinzione tra resilienza “ingegneristica” e resilienza “ecologica” a metà degli anni Novanta, individuandola nell’esistenza di una molteplicità di stati di equilibrio del sistema. La resilienza “ingegneristica”, correlata al concetto di stabilità, si basa su caratteristiche quali efficienza, costanza, prevedibilità, velocità di ritorno a una condizione precedente e unicità dello stato di equilibrio. La resilienza “ecologica” si concentra sulla persistenza, il cambiamento e l’imprevedibilità e ammette una pluralità di stati di equilibrio, di conseguenza il sistema può assorbire le sollecitazioni esterne entro un determinato limite, mantenendo la propria struttura e le proprie caratteristiche e tornare al suo stato precedente, oppure, qualora i fattori di pressione superino tale limite, entrare in un altro stato o dominio di stabilità (Holling, 1996). In questo caso la misura della resilienza è l’entità del disturbo che può essere assorbito prima che il sistema trasformi la sua struttura cambiando le variabili e i processi che ne controllano il comportamento (Holling, 1996).

L’interpretazione ecologica della resilienza evolve e si sostanzia maggiormente quando viene applicata allo studio dei cosiddetti Sistemi Socio-Ecologici (SSE), connotati dalle interrelazioni che esistono tra le componenti ambientali e le componenti antropiche (Gunderson e Holling, 2001). Tali sistemi complessi, sono sistemi lontani dall’equilibrio e dotati di una molteplicità di stati possibili, e mostrano capacità adattive, ovvero capacità di apprendimento dall’esperienza, di elaborare le informazioni e di adattarsi ai muta-

menti che intervengono durante la loro traiettoria evolutiva.

Questa capacità adattiva può essere considerata una misura della resilienza del sistema, ovvero una misura della sua vulnerabilità a shock imprevisti (Holling, 2001). Nell'approccio ecosistemico, la perdita della resilienza si traduce in un incremento della vulnerabilità.

Holling e Gunderson hanno introdotto il concetto di "panarchia" per spiegare la natura evolutiva e dinamica, nello spazio e nel tempo, dei SES: il termine descrive la traiettoria evolutiva dei SES secondo "cicli adattivi", ovvero cicli evolutivi che presentano differenti fasi. Tali cicli evolvono all'interno di un campo di esistenza a tre dimensioni: il potenziale, che indica la disponibilità di risorse accumulate (capitale naturale e sociale disponibile); la connessione, che designa la capacità del sistema di controllare la propria evoluzione o, all'inverso, la sua vulnerabilità agli shock imprevedibili e imprevedibili, che superano la capacità di controllo del sistema; la resilienza, che diminuisce quando il sistema si trova in una fase di conservazione e aumenta nelle fasi di riorganizzazione e crescita, permettendo l'inizio di un nuovo ciclo (Fig.1.1) (Gunderson e Holling, 2001; Galderisi 2013).

A partire dalla metafora della panarchia, ulteriori studi hanno ampliato ulteriormente il concetto di resilienza, come risultante di tre componenti interrelate: persistenza, adattabilità e trasformabilità (Folke et al, 2010).

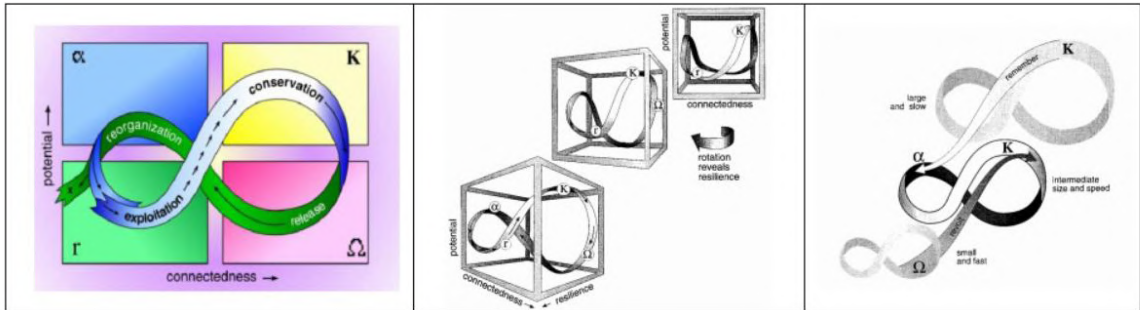
La persistenza (*robustness*), simile al concetto di resilienza ingegneristica, esprime la capacità del sistema di resistere alle perturbazioni, senza subire alterazioni, conservando quindi la propria struttura e caratteristiche.

L'adattabilità (*adaptability*) fa riferimento alla capacità di apprendimento, che deriva dalla conoscenza e dall'esperienza, che rende i SES più o meno capaci di adeguare la propria risposta alle perturbazioni esterne e interne, e mantenersi all'interno del proprio dominio di stabilità.

La trasformabilità (*transformability*) indica la capacità del sistema di modificare la propria struttura e le proprie caratteristiche per entrare in un diverso dominio di stabilità.

L'interazione dinamica di queste componenti determina il livello di resilienza del sistema.

Questa interpretazione della resilienza in chiave "evolutiva" (Davoudi, 2012) superando definitivamente il concetto di resilienza inteso come un ritorno ad una originaria condizione di equilibrio,



costituisce quella più appropriata alla natura dinamica dei sistemi urbani intesi come sistemi complessi, che si modificano costantemente sotto la spinta di fattori sia endogeni che esogeni (Galderisi, 2013).

Tale interpretazione sembra essere lo strumento concettuale più adatto (Galderisi & Ferrara, 2012) principalmente per i seguenti motivi:

- la resilienza è precipuamente concepita come uno strumento concettuale per affrontare il cambiamento futuro e l'incertezza ad esso connessa, rispetto agli approcci tradizionali incentrati principalmente sul controllo del cambiamento;
- la resilienza consente di mettere in campo una risposta proattiva alle emergenze ambientali in quanto racchiude in sé il concetto di capacità di adattamento e di apprendimento, tipico dei sistemi viventi;
- la resilienza consente l'emergenza di nuove configurazioni del sistema, anche migliori delle precedenti, a seguito di una perturbazione, attraverso la capacità di auto-organizzazione tipica dei sistemi complessi.

È molto significativo che tale interpretazione, applicata allo sviluppo delle reti territoriali, riconducibile alla Resilience Alliance (40), la rete di ricerca interdisciplinare che studia la resilienza dei SES come base della Sostenibilità, sia entrata ufficialmente nelle politiche internazionali e dell'Unione Europea a partire dal 2005 con il rapporto *Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations* (41), documento fondativo delle politiche dell'Unione Europea sullo sviluppo delle reti territoriali (Colucci, 2012).

In tale studio la resilienza è considerata in opposizione alla "vulnerabilità", ove quest'ultima è intesa come la propensione di un sistema socio-ecologico a subire danni causati dall'esposizione alle sollecitazioni esterne e a fattori endogeni. Quando un sistema sociale o ecologico perde resilienza diventa vulnerabile al cambiamento che in precedenza poteva essere assorbito.

Dall'analisi è possibile quindi delineare il concetto di fragilità come opposto della resilienza: meno resiliente è il sistema, minore è la sua capacità di adattarsi e dare forma al cambiamento trasformandolo in un'opportunità (Folke et al., 2002).

40. <https://www.resalliance.org/>

41 Documento tecnico-scientifico redatto per conto dell'Environmental Advisory Council del Governo svedese nell'ambito del World Summit on Sustainable Development (WSSD) svoltosi a Johannesburg, in Sud Africa, il 26 agosto e il 4 settembre 2002. Autori: Carl Folke, Steve Carpenter, Thomas Elmqvist, Lance H. Gunderson, C.s. Holling, Brian Walker.

Didascalie alle immagini.

1.1. Rappresentazioni, in campo bidimensionale e tridimensionale, delle diverse fasi di un ciclo adattivo e serie di cicli adattivi (Holling, 2001).

(Fonte: Galderisi, 2013)

42. Cfr. *Parte prima, Cap. 1.*

3.1.2 Le dimensioni della fragilità

La città contemporanea, esito dei processi di metropolizzazione (42), caratterizzata da forme insediative discontinue e porose, che travalica i confini amministrativi municipali, e che attribuisce in modo generalizzato i valori della rendita urbana (Ricci, 2017), è connotata, come rilevato da Oliva, da un “generale insostenibilità” (Oliva, 2008), i cui principali fattori sono:

- la strutturale carenza di spazio pubblico, sostituito dai grandi contenitori commerciali e da un sistema connettivo che coincide, in sostanza, con la rete della sola viabilità;
- l'eccessiva motorizzazione, configurando quella che è la più grave patologia, ambientale e urbanistica, della “nuova città”, per le rilevanti conseguenze sulla salute dei cittadini e sull'ambiente urbano prodotti dagli altissimi livelli di inquinamento;
- il costante “consumo di suolo”, ovvero la continua urbanizzazione di suolo extraurbano, che procede con trend in fortissima crescita;
- il depauperamento e l'inquinamento delle componenti ambientali come acqua, aria e suolo e la frammentazione degli elementi connettivi ecologici, causato dall'erosione di aree libere agricole e naturali,
- il modello insediativo fortemente energivoro e inquinante, in cui gli eccessivi consumi energetici sono causati non solo da un patrimonio edilizio carente sotto il profilo del comfort termico e del risparmio energetico, ma anche dal sistema città nel suo complesso, per garantire i servizi pubblici e il funzionamento delle reti della mobilità (Oliva, 2008).

Il concorso di questi fattori, in concomitanza con la recessione economica globale, determinano sempre più le gravi e molteplici condizioni di *fragilità* in cui versano le città e i territori contemporanei:

- *una fragilità ambientale*, connessa all'intensità dei processi di antropizzazione che ha causato effetti irreversibili sulla qualità e sulla disponibilità delle risorse naturali (acqua, suolo, aria). Una stagione di forte sviluppo urbano che si è fondata finora sull'elevata intensità dei processi di consumo di suolo, con la continua erosione di aree libere agricole e naturali, alterando sistemi geo-ambientali complessi, frammentando le continuità ecologiche, minacciando la biodiversità e gli equilibri ecosistemici (ISPRA, 2011);
- *una fragilità sociale*, causata dai processi di diffusione e dai fenomeni di specializzazione e separazione delle funzioni e dal conseguente acuirsi di condizioni di marginalità (Poli, Ravagnan, 2018) «socioeconomica, urbanistica e culturale, non riconducibili univocamente alla tradizionale contrapposizione centro-periferia» (Ricci,

2018, p. 19). In tale sistema si può leggere una “nuova questione urbana” (Secchi, 2013; Oliva, 2013; Commissione periferie, 2017), in cui alle «disuguaglianze sociali corrispondono nuove forme d’ingiustizia spaziale» (Oliva, 2013), e in cui la forte contrazione subita dal *welfare* urbano non consente più di garantire il mantenimento di livelli adeguati di benessere e di qualità della vita alle comunità insediate (Poli, Uras, 2020);

- una *fragilità economica*, indotta dalla precarietà dell’offerta occupazionale e dalla perdita di competitività degli ambiti territoriali di riferimento (Poli, Ravagnan, 2018), così come dalla contrazione degli investimenti pubblici.

Parallelamente alla crescente consapevolezza, da parte delle comunità insediate, sulle cause determinanti tali condizioni di fragilità, si registra una crescente richiesta di *sicurezza e salute*, attraverso interventi che migliorino gli ambienti urbani e naturali, in quanto intimamente connessi, e che promuovano una maggior salvaguardia degli equilibri naturali, geo-ambientali e idrogeologici, nonché una maggior attenzione alla qualità del cibo e delle produzioni agricole, all’uso di forme di energia rinnovabili e non inquinanti per la climatizzazione, la produzione e i trasporti, alla presenza di aree verdi e attrezzature (sportive, ricreative, culturali) nei tessuti densi della città esistente che favoriscano stili di vita sani.

Due esigenze sollecitate dalla non sostenibilità dell’assetto della città contemporanea e dalla necessità di migliorarla in una prospettiva qualitativo-prestazionale, al fine di perseguire una reale vivibilità della forma urbana contemporanea.

In tal senso, la *sicurezza* è un requisito essenziale che determina la qualità della città e del territorio (Oliva, 2017), e che, quindi, il progetto urbanistico deve perseguire, riducendo la *fragilità* e la vulnerabilità dei sistemi urbani e territoriali ai rischi ambientali (terremoti, dissesti idrogeologici, impatti del cambiamento climatico), spesso esacerbati da una insostenibile attività di trasformazione del territorio. Un’attenta e non generica analisi preventiva di tali rischi è un presupposto essenziale per elaborare progetti urbanistici che, garantendo la *sicurezza* del territorio, ne tutelano anche la qualità e la *bellezza*, in particolare degli ambienti naturali, del paesaggio e degli insediamenti storici. Analogamente, per le città, un piano urbanistico che mira a garantire la *sicurezza* è un piano che pone particolare attenzione alla progettazione della viabilità, all’introduzione di forme di mobilità *slow*, alla progettazione degli spazi aperti e dello spazio pubblico. «Un territorio *sicuro* è anche un territorio più

“bello” perché tutelato meglio che da ogni vincolo nei suoi aspetti storico-antropici, naturali e paesaggistici. Così come una città sicura è una città più “bella” non solo per il suo funzionamento, ma anche per la qualità delle sue infrastrutture e dei suoi spazi pubblici» (Oliva, 2017; p. 33).

Analogamente, il tema della *salute* dell’individuo e degli ecosistemi, tradizionalmente ai margini disciplinari, assume una rinnovata valenza per la costruzione di una città sostenibile, contribuendo a innovare il concetto stesso di *welfare* urbano, come parte di un più esteso diritto alla città (Lefebvre, 1968).

In tal senso, per la disciplina urbanistica il diritto alla salute si concretizza nella costruzione della città pubblica - ovvero l’insieme delle componenti pubbliche o di uso pubblico relative agli spazi aperti, alle aree verdi, ai servizi, alla mobilità, alla residenza sociale - matrici di riferimento della strategia di rigenerazione, finalizzata all’attuazione del sistema del *welfare*, assicurando gli spazi e le dotazioni necessarie per il benessere delle comunità insediate (Ricci, 2018).

Le nuove emergenze ambientali ed ecologiche, nonché l’evoluzione della domanda sociale in termini di qualità insediativa e vivibilità urbana (Giaimo, Santolini, Salata, 2019) portano quindi a un ripensamento e a un aggiornamento dei caratteri dell’*interesse collettivo* (Arcidiacono, 2020), per garantire il miglioramento della sicurezza e del benessere delle comunità urbane, e, al contempo, la qualità degli insediamenti (Giaimo 2020).

3.2 La fragilità idraulica. La città contemporanea e la risorsa idrica

Nel corso della loro evoluzione, le città hanno dovuto confrontarsi costantemente con il tema dell'acqua, sia per la presenza di fiumi e corsi d'acqua, che sono stati storicamente e continuano ad essere importanti vie di comunicazione, sia per la presenza, nelle aree costiere, del mare.

Pertanto, la maggior parte delle grandi città si trova lungo i principali fiumi e nelle zone costiere, aree che hanno costituito gli ambiti privilegiati per lo sviluppo urbano garantendo un alto livello di accessibilità.

Ma l'acqua, oltre ad essere un elemento fondamentale per la vita dell'uomo e degli ecosistemi e un fattore sostanziale per lo sviluppo economico e sociale delle comunità, rappresenta, al contempo, anche un fattore di pericolosità per le attività antropiche.

Le emergenze ambientali ed ecologiche connesse alla risorsa idrica (43) che investono con crescente frequenza e intensità le città e i territori contemporanei stanno determinando ingenti perdite sociali, ambientali ed economiche, e impatti sempre più intensi sulla sicurezza e sul benessere delle comunità urbane e sulla qualità dell'ambiente urbano.

In particolare, le città e i territori contemporanei si trovano sempre più esposti al rischio di avere acqua *insufficiente, troppa e troppo inquinata* (OECD, 2016).

Queste emergenze sono causate dal concorso di diversi fattori, tra i quali si possono rintracciare tre cause determinanti: l'aumento della popolazione urbana a scala globale, l'aggravarsi della crisi climatica connessa all'incremento della temperatura globale (IPCC, 2014) e una gestione insostenibile del territorio che ha determinato una progressiva impermeabilizzazione dei suoli (ANCE CRESME, 2012). Il primo fattore concerne le conseguenze di un fenomeno connesso alla prospettiva di inurbamento alla scala globale di una crescente percentuale della popolazione mondiale, percentuale stimata da diversi osservatori internazionali (UN-HABITAT 2013; ONU 2017) in oltre il 60% per l'anno 2050, che rende le aree urbane ambiti particolarmente *fragili* e vulnerabili a causa della concentrazione di beni

43. Cfr. *Parte seconda*, § 5.3

ed attività antropiche, richiamando necessariamente a una esplicita responsabilità riferita alle condizioni delle aree urbane.

Il secondo fattore riguarda il significativo incremento, in frequenza e intensità, degli eventi meteo-climatici estremi (precipitazioni estreme, alluvioni, siccità) quale conseguenze del *climate change* in atto (IPCC, 2014).

In Europa l'intensificarsi degli eventi climatici estremi sta generando impatti significativi sugli ecosistemi e sulla salute umana, e ingenti danni per l'economia. In particolare, le alluvioni, che possono essere fluviali (*river floods*), costiere (*coastal floods*) o determinate da insufficienza dei sistemi artificiali di drenaggio (*urban drainage flooding*) (EEA, 2017), sono gli eventi calamitosi che più frequentemente colpiscono le aree urbane. L'European Environment Agency (EEA) evidenzia come le alluvioni fluviali rappresentino gli eventi calamitosi che hanno causato le maggiori perdite economiche (EEA, 2017), ma registra anche un incremento anche delle alluvioni costiere, causato dall'innalzamento del livello del mare (*sea level rise*) e dagli eventi di precipitazioni estreme sempre più frequenti indotti dal *climate change*, interessando tutti i sistemi urbani costieri e centinaia di milioni di persone. Inoltre, l'Europa è stata interessata negli ultimi anni anche da eventi di forte e prolungata siccità e di scarsità d'acqua su larga scala (EEA, 2010). In generale, a differenza di altre parti del mondo, tali eventi legati dalla carenza idrica e alla siccità in Europa non provocano vittime, tuttavia hanno rilevanti conseguenze economiche, colpendo maggiormente settori quali l'agricoltura, il turismo, l'energia e la fornitura di acqua potabile e industriale, e gravi conseguenze sulla salute umana e sull'ambiente.

Il terzo fattore che concorre in modo determinante all'incremento della *fragilità* idraulica delle città e dei territori contemporanei è l'impermeabilizzazione del suolo.

Il suolo è un elemento fondamentale dell'ecosistema terrestre. Insieme all'acqua e all'aria, il suolo è essenziale per l'esistenza degli esseri viventi ed esplica una serie di funzioni che lo pongono al centro degli equilibri ambientali. È una risorsa limitata, con tempi di formazione molto lunghi, che lo rendono sostanzialmente una risorsa non rinnovabile, e che, nonostante la sua resilienza, presenta un'elevata sensibilità alle alterazioni, sino alla perdita delle proprie funzioni (ISPRA, 2018). Nonostante ciò, troppo spesso è considerato solo come "supporto" alla produzione agricola o come "base fisica" per le attività antropiche.

Al contrario, esso svolge molteplici funzioni fondamentali connesse al mantenimento dei cicli degli elementi nutritivi, al controllo della quantità di CO₂ atmosferica, alla regolazione dei cicli idrologici, alla salvaguardia delle acque sotterranee dall'inquinamento, alla conservazione della biodiversità. Tali funzioni, necessarie al sostentamento e al benessere degli esseri viventi, sono definite nella letteratura scientifica "servizi ecosistemici" (44)(45), ovvero «i benefici forniti dagli ecosistemi al genere umano» (MEA 2005).

Di conseguenza, l'impermeabilizzazione o sigillatura del suolo (*soil sealing*), causata dalla copertura permanente del suolo con superfici o materiali impermeabili che inibiscono parzialmente o integralmente la capacità del suolo di espletare le proprie funzioni fondamentali, induce la perdita dei relativi servizi ecosistemici (EC, 2012).

Le attuali dinamiche insediative di metropolizzazione e le scorrette pratiche agricole e forestali sono i principali fattori all'origine dei processi degradativi che compromettono le funzionalità del suolo, incidendo sul ciclo idrologico e incrementando i fenomeni alluvionali e le gravi contaminazioni delle falde acquifere. In particolare, l'impermeabilizzazione del suolo ha come principali effetti la riduzione dei naturali processi di infiltrazione e di evapotraspirazione delle acque e la diminuzione della capacità di ricarica delle falde.

Le aree che sono state impermeabilizzate non possono più assorbire le acque meteoriche in eccesso, aumentando sensibilmente, in volume e in velocità, il deflusso superficiale (*runoff*), e favorendo il trasporto di sostanze inquinanti verso le aree limitrofe e i corpi idrici recettori (ISPRA, 2011).

Al contrario, maggiore è la capacità di infiltrazione e ritenzione di un suolo e minore è il deflusso superficiale e la possibilità che si verifichino eventi alluvionali (ISPRA, 2011).

In condizioni naturali, il suolo è capace, in funzione della sua porosità, permeabilità e umidità, di trattenere una grande quantità delle acque di precipitazione atmosferica, contribuendo a regolare il deflusso superficiale. Nei bacini idrografici naturali il deflusso superficiale, pur presentando una certa variabilità, dei valori, rappresenta circa il 20%-60% del volume totale di precipitazione (EPA, 2003).

In un ambiente antropizzato, la presenza di superfici impermeabilizzate, la riduzione della vegetazione, l'asportazione dello strato superficiale ricco di sostanza organica e la presenza di fenomeni di compattazione riducono la capacità di assorbimento delle acque da parte del suolo causando un incremento del *runoff*, che può raggiun-

44. I "servizi ecosistemici" sono articolati in macro-categorie di Approvvigionamento, Regolazione e Culturali secondo la nota classificazione del CICES (Haines-Young & Potschin, 2018). Infatti il suolo, in condizioni naturali, fornisce molteplici servizi ecosistemici, necessari al sostentamento e al benessere degli esseri viventi: servizi di approvvigionamento (prodotti alimentari, biomassa, materie prime, etc.) e di supporto (supporto fisico, decomposizione e mineralizzazione di materia organica, habitat delle specie, conservazione della biodiversità, etc.); servizi di regolazione (regolazione del clima, del ciclo delle acque, cattura e stoccaggio del carbonio, controllo dell'erosione e dei nutrienti, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, etc.); servizi culturali (servizi ricreativi, paesaggio, patrimonio naturale, etc.) (EC, 2012).

45. Cfr. *Parte seconda*, § 5.4.3

gere anche il 90% del volume totale di precipitazione, e una riduzione, prossima allo zero, delle quantità d'acqua di infiltrazione a ricarica delle falde e delle acque sotterranee (EPA, 2003).

Inoltre, la ridotta infiltrazione incrementa la velocità e il volume del deflusso, che non trova sostanzialmente nessuna resistenza allo scorrimento, provocando un aumento dei fenomeni erosivi e di trasporto di grandi quantità di sedimento, che spesso sovraccarica e crea blocchi nella rete urbane di smaltimento.

Le acque meteoriche sono anche responsabili del dilavamento delle sostanze inquinanti presenti sulle superfici urbane (strade, parcheggi, aree industriali, etc.) che vengono trasportati nei corpi recettori naturali, incrementando i fenomeni di inquinamento delle acque (ISPRA, 2011).

Negli ultimi decenni l'intensità dei processi di antropizzazione, prevalentemente dovuti all'urbanizzazione di suoli agricoli e naturali, ha conosciuto una crescita esponenziale. I dati indicano che, a partire dalla metà degli anni Cinquanta, la superficie totale delle aree urbanizzate in Europa è aumentata del 78%, a fronte di un aumento della popolazione limitato al 33% (EEA, 2006).

Le attuali dinamiche insediative hanno portato, da un lato, all'abbandono di vaste aree impermeabilizzate all'interno del tessuto urbano (*brownfields*) i cui costi di bonifica solo elevati, dall'altro alla diffusione insediativa (*sprawl*) sottraendo aree agricole e zone verdi, e interessando anche parti del territorio più soggette a fenomeni naturali.

La continua impermeabilizzazione del suolo, l'urbanizzazione delle pianure alluvionali e degli spazi funzionali alla naturale dinamica di esondazione dei fiumi con insediamenti urbani e industriali, la pervasiva modificazione e artificializzazione dei corsi d'acqua, l'alterazione e la perdita delle zone umide, la canalizzazione degli alvei naturali, sono tutti fattori che hanno amplificato notevolmente il verificarsi di eventi alluvionali (ISPRA, 2011).

Negli ultimi anni la Commissione Europea ha costantemente richiamato l'attenzione sulle conseguenze connesse ai continui processi di impermeabilizzazione e di consumo del suolo in Europa, delineando le principali strategie da mettere in campo al fine di limitarli (EC 2002, 2006a, 2006b, 2012) e conseguire un obiettivo di "consumo di suolo netto" pari a zero entro il 2050 (EC 2016). Tuttavia non è riuscita ancora a portare in approvazione la direttiva comunitaria sul suolo, ritirata nel 2014, per l'opposizione di alcuni Stati membri (Arcidiacono, 2020).

In tale quadro, la *fragilità idraulica* della città contemporanea sollecita un ripensamento complessivo delle relazioni tra sistema insediativo e sistema ambientale per offrire risposte efficaci e non settoriali sul riassetto idrogeologico.

Di conseguenza, la gestione sostenibile delle acque meteoriche in ambito urbano, e una pianificazione urbanistica volta a conseguire un miglioramento complessivo della risposta idrologica dei suoli attraverso una innovata pianificazione degli ambiti fluviali, delle pianure alluvionali, delle aree umide, degli spazi funzionali all'equilibrio fluviale e dell'intera rete idrologica, riveste un ruolo fondamentale per la salvaguardia dell'ambiente e più in generale per la qualità e la vivibilità delle città e dei territori contemporanei.

CAPITOLO 4 **Governo dell'acqua e Governo del territorio**

ABSTRACT

In Europa, la tematica della *difesa idrogeologica* è stata affrontata sostanzialmente attraverso politiche settoriali, anche se l'evoluzione del quadro normativo si dirige sempre più verso una organica integrazione delle questioni ambientali relative alla gestione della risorsa idrica e del rischio di alluvione (Direttiva quadro sulle acque e Direttiva sulla gestione del rischio di alluvione) e all'adattamento ai rischi derivanti dal *climate change* (Strategia europea di adattamento climatico) all'interno della pianificazione urbanistica e territoriale.

In Italia, la settorialità che connota il tema dei rischi legati all'acqua reitera la frammentazione dei saperi e degli ambiti disciplinari, nonché dei soggetti e degli enti preposti alla salvaguardia del territorio e dell'ambiente, e riflette un approccio disorganico e straordinario alla gestione della risorsa idrica, orientato maggiormente ad affrontare le emergenze piuttosto che a pianificare interventi ordinari di prevenzione.

Nel *quarto capitolo* si procede all'analisi dell'evoluzione degli aspetti legislativo-normativi, in Europa e in Italia, in materia di acqua e di difesa idrogeologica, e degli strumenti di pianificazione, a scala vasta e a scala urbana, contestualizzando le esigenze di *difesa idrogeologica* all'interno del *Governo del territorio*, inteso come più ampia cornice che "sostanzia e dà attuazione a una strategia unitaria e integrata di governo pubblico che coniuga e mette in coerenza le politiche di sviluppo del sistema insediativo e del sistema delle infrastrutture con quelle di tutela e di valorizzazione del sistema ambientale tradizionalmente demandate alle politiche settoriali" (Ricci, 2015).

4.1 Le strategie internazionali

Attualmente in tutto il mondo i rischi legati all'acqua, e in particolare il *rischio di alluvione*, il *rischio di carenza idrica e siccità* e il *rischio di inquinamento*, rivestono un carattere particolarmente grave e urgente.

Dal 1992 le inondazioni, le siccità e le tempeste hanno riguardato 4,2 miliardi di persone, causando 1,3 trilioni di dollari americani di danni in tutto il mondo (UNESCAP/ UNISDR, 2012).

Secondo l'OECD, «il numero di persone a rischio inondazione è previsto in crescita dagli attuali 1,2 miliardi a circa 1,6 miliardi nel 2050 (circa il 20% della popolazione mondiale); il valore economico dei beni a rischio raggiungerà all'incirca i 45 trilioni di dollari entro il 2050, con una crescita di oltre il 340% rispetto al 2010» (OECD, 2012, pag. 209).

Secondo le stime dell'ONU, numerosi Paesi già ora si trovano in condizioni diffuse di scarsità idrica e con tutta probabilità dovranno far fronte a un riduzione delle risorse idriche superficiali a partire dal 2050. In tutto il mondo 3,6 miliardi di persone (quasi metà della popolazione mondiale) vivono già oggi in aree con potenziale scarsità idrica almeno per un mese all'anno, numeri che potrebbero crescere raggiungendo una cifra compresa tra 4,8 e 5,7 miliardi entro il 2050.

In tale quadro, l'Europa si trova ad affrontare molte sfide legate all'acqua. In particolare, le alluvioni fluviali, insieme alle tempeste, rappresentano il rischio naturale più significativo, per le maggiori perdite economiche indotte. La scarsità d'acqua non è più limitata al bacino del Mediterraneo, ma è diventata un rischio significativo anche nell'Europa centrale e settentrionale. La qualità delle risorse idriche sotterranee è inquinata dalle attività antropiche, in particolare da un'agricoltura intensiva (EEA, 2018).

Con i cambiamenti climatici, la crescita della popolazione e l'aumento dell'urbanizzazione, gli eventi alluvionali, la scarsità di acqua e l'inquinamento delle acque sotterranee aumenteranno nel tempo. La gravità delle attuali sfide in materia di acqua è stata affrontata da molte iniziative politiche internazionali, delineando strategie e

obiettivi per la gestione del rischio di alluvione, di siccità e di inquinamento della risorsa idrica all'interno del più ampio quadro della Sostenibilità dello sviluppo. In Italia la fragilità idraulica che connota in modo diffuso e pervasivo il nostro territorio è stata affrontata in un lungo percorso normativo e da diversi strumenti di pianificazione a scala vasta e scala urbana.

4.1.1 Il Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015- 2030

La prima UN World Conference on Disaster Risk Reduction si è tenuta a Yokohama, in Giappone, dal 23 al 27 maggio 1994, e ha adottato la *Yokohama Strategy and Plan of Action for a safer world*, contenente principi e linee guida per la prevenzione, gestione e mitigazione delle calamità naturali. Il documento, approvato dall'Assemblea generale delle Nazioni Unite, nell'ambito dell'*International Decade for Natural Disaster Reduction (1990-1999)*, costituisce il primo quadro internazionale che ha sancito l'importanza di una strategia globale per la riduzione dei rischi connessi ai disastri naturali, ponendola in stretta correlazione con le politiche di sviluppo sostenibile.

«Disaster prevention, mitigation, preparedness and relief are four elements which contribute to and gain from the implementation of sustainable development policies. These elements, along with environmental protection and sustainable development, are closely interrelated. Therefore, nations should incorporate them in their development plans and ensure efficient follow-up measures at the community, national, subregional, and international levels».

Nel 1999 viene adottata la *International Strategy for Disaster Reduction (ISDR)* durante il Forum conclusivo del programma *International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR)* tenutosi nel luglio 1999 a Ginevra, e in seguito ratificata dal Consiglio economico e sociale delle Nazioni Unite (ECOSOC) e dall'Assemblea generale durante la seconda riunione della sua Commissione sullo Sviluppo sostenibile.

Tale Strategia Internazionale è un quadro globale istituito nell'ambito delle Nazioni Unite finalizzato a ridurre il rischio di catastrofi e mitigare le conseguenze negative dei rischi naturali attraverso la promozione di iniziative sistematiche di prevenzione dei rischi, di riduzione della vulnerabilità socioeconomica e di preparazione della gestione delle situazioni critiche.

La Strategia internazionale pone quindi l'accento non soltanto sulla protezione contro i rischi ma anche su un processo più articolato e complesso che coinvolge consapevolezza, valutazione e gestione del rischio e integra la riduzione del rischio di catastrofi nel contesto più ampio dello Sviluppo sostenibile e delle relative considerazioni ambientali

Per raggiungere tale obiettivo ai Paesi firmatari viene chiesto di istituire Piattaforme Nazionali per la riduzione delle Catastrofi con un approccio multisettoriale e multidisciplinare, con il sostegno di due meccanismi internazionali:

- un segretariato inter-agenzia, a Ginevra, Svizzera;
- una *task force* inter-agenzia per la riduzione delle catastrofi, che rappresenta 25 agenzie e organizzazioni delle Nazioni Unite, enti regionali e società civile (46).

La seconda *UN World Conference on Disaster Risk Reduction* si è tenuta a Kobe, in Giappone, dal 18 al 22 gennaio 2005. *Hyogo Framework for Action 2005–2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters* (47) è il piano decennale per ridurre le conseguenze sociali, ambientali e economiche provocate dai rischi naturali entro il 2015, adottato dai 168 Paesi che hanno partecipato alla Conferenza. Questo progetto globale, inserendosi nell'ambito della International Strategy for Disaster Reduction (ISDR), individua principi guida, priorità di azioni e interventi per incrementare la resilienza alle catastrofi delle comunità vulnerabili, promuovendo un approccio strategico alla riduzione delle vulnerabilità ai rischi naturali che deve essere sistematicamente integrato in politiche, piani e programmi per lo Sviluppo sostenibile.

La *Sendai Conference on Disaster Risk Reduction*, tenutasi dal 14 al 18 marzo 2015 in Giappone, è stata la terza *UN World Conference on Disaster Risk Reduction*, in cui è stato adottato il *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*, con l'intento di dare ulteriore impulso al lavoro globale di riduzione del rischio di disastri naturali.

Il *Sendai Framework* si pone in continuità con lo *Hyogo Framework for Action (2005-2015)* e introduce numerose innovazioni, risultanti dalle richieste emerse durante le consultazioni e negoziazioni, tra cui: l'ampliamento del concetto di riduzione del rischio di disastri per includere non solo i rischi naturali ma anche antropici, e i correlati rischi di natura ambientale, tecnologica, biologica e sanitaria; la preparazione a "ricostruire meglio" attraverso l'integrazione delle misure per la riduzione del rischio con le misure di sviluppo; la re-

46. https://www.adrc.asia/publications/LWR/LWR_abridged/preface2.pdf

47. <https://www.unisdr.org/2005/wcdr/intergover/official-doc/L-docs/Hyogo-framework-for-action-english.pdf>

silenza delle infrastrutture sanitarie, dei beni culturali e dei luoghi di lavoro.

Il *Sendai Framework* ha come obiettivo generale «la sostanziale riduzione del rischio di disastri e della perdita di vite, di mezzi di sussistenza e di salute, nonché di risorse economiche, fisiche, sociali, culturali e ambientali appartenenti a persone, soggetti economici, comunità e Stati» a cui afferiscono tredici principi guida (inclusa la fondamentale responsabilità primaria degli Stati nella prevenzione e riduzione del rischio di disastri e il coinvolgimento dell'insieme delle organizzazioni e istituzioni statali) (UN, 2015b).

Il *Framework* individua sette obiettivi globali che racchiudono gli impegni che i partecipanti si sono impegnati a raggiungere e 38 indicatori per misurare i progressi nella riduzione delle perdite dovute a catastrofi. Questi indicatori allineano l'attuazione del *Sendai Framework* con gli obiettivi globali di sviluppo sostenibile (SDGs) delle Nazioni Unite e con l'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici.

I sette obiettivi del Sendai Framework si concentrano su riduzioni sostanziali di (a) mortalità per catastrofi, (b) numero di persone colpite, (c) perdite economiche dirette e (d) riduzione dei danni alle infrastrutture critiche e interruzione dei servizi di base. Il Framework mira anche a un aumento sostanziale di (e) strategie nazionali e locali di riduzione del rischio di catastrofi entro il 2020, (f) una cooperazione rafforzata con i paesi in via di sviluppo e (g) un aumento sostanziale dei sistemi di allerta precoce multi-rischio, informazioni sul rischio di catastrofi e valutazioni. Una serie di 38 indicatori, elaborati da un gruppo di lavoro intergovernativo di esperti, viene utilizzata per monitorare i progressi nell'attuazione dei sette obiettivi del *Sendai Framework*, nonché le relative dimensioni riflesse in tre obiettivi di Sviluppo sostenibile: 1, eradicazione della povertà; 11, Città sostenibili; e 13, Azione per il clima (UN, 2015b).

In particolare, il *Sendai Framework* identifica esplicitamente, quale priorità strategica, l'integrazione tra riduzione dei rischi e pianificazione urbanistica: «To encourage the establishment of necessary mechanisms and incentives to ensure high levels of compliance with the existing safety-enhancing provisions of sectoral laws and regulations, including those addressing land use and urban planning, building codes, environmental and resource management and health and safety standards, and update them, where needed, to ensure an adequate focus on disaster risk management » (UN, 2015b; p.17).

Inoltre, per conseguire tali finalità il Sendai Framework individua una serie di priorità di azione:

1. Comprendere i rischi di disastri;
2. Potenziare la *governance* del rischio di disastri ai fini della gestione;
3. Investire nella riduzione dei rischi di disastri ai fini della resilienza;
4. Migliorare la preparazione alle catastrofi per una risposta efficace e per realizzare pratiche di "Build Back Better" nelle fasi recupero, ripristino e ricostruzione.

Tuttavia, poiché il Sendai Framework per la riduzione dei rischi di catastrofi 2015-2030 è un accordo globale, volontario e non vincolante, il raggiungimento dei risultati attesi è compromesso dal fatto che i singoli Stati che compongono il forum dell'ONU possono scegliere se aderire e – entro certi limiti – possono provvedere a una implementazione con un certo grado di discrezionalità all'interno dei confini nazionali.

4.1.2 L' Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile (2015)

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, sottoscritta il 25 settembre 2015 dai 193 Paesi membri delle Nazioni Unite e approvata dall'Assemblea Generale dell'ONU, è un «programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità» (UN, 2015a).

L'Agenda è costituita da *17 Sustainable Development Goals (48)* (SDGs) ai quali sono associati *169 target*, da conseguire non solo in ambito ambientale ma anche economico, sociale e istituzionale entro il 2030.

I 17 Goals fanno riferimento ad un insieme di questioni chiave che hanno una validità globale per conseguire uno sviluppo sostenibile nelle tre dimensioni fondamentali (economica, sociale ed ecologica) coinvolgendo tutti i Paesi e le componenti della società, dalle imprese private al settore pubblico, dalla società civile agli operatori dell'informazione e cultura.

Diversi Goals pongono al centro le attuali sfide connesse alla risorsa idrica, in particolare:

- Goal 6: *Acqua pulita e servizi igienico-sanitari*. Tale obiettivo è teso a «garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua» e individua tra i relativi *target*: l'accesso universale ed equo all'acqua potabile; il miglioramento della qualità dell'acqua (ridu-

48. In particolare i 17 SDGs sono:

Goal 1: *Sconfiggere la povertà*; Goal 2: *Sconfiggere la fame*; Goal 3: *Salute e benessere*; Goal 4: *Istruzione di qualità*; Goal 5: *Parità di genere*; Goal 6: *Acqua pulita e servizi igienico-sanitari*; Goal 7: *Energia pulita e accessibile*; Goal 8: *Lavoro dignitoso e crescita economica*; Goal 9: *Imprese, innovazione e infrastrutture*; Goal 10: *Ridurre le disuguaglianze*; Goal 11: *Città e comunità sostenibili*; Goal 12: *Consumo e produzione responsabili*; Goal 13: *Lotta contro il cambiamento climatico*; Goal 14: *Vita sott'acqua*; Goal 15: *Vita sulla Terra*; Goal 16: *Pace, giustizia e istituzioni solide*; Goal 17: *Partnership per gli obiettivi*.

cendo l'inquinamento, eliminando le pratiche di scarico non controllato e riducendo al minimo il rilascio di sostanze chimiche e materiali pericolosi); il dimezzamento della percentuale di acque reflue non trattate; l'incremento sostanziale del riciclaggio e del riutilizzo sicuro dell'acqua a livello globale; l'incremento dell'efficienza idrica in tutti i settori; la garanzia di prelievi e fornitura di acqua dolce per affrontare la scarsità d'acqua e ridurre in modo sostanziale il numero delle persone che soffrono di scarsità d'acqua; la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli, anche attraverso la cooperazione transfrontaliera a seconda dei casi; la protezione e il ripristino degli ecosistemi legati all'acqua (montagne, foreste, zone umide, fiumi, falde acquifere e laghi); sostegno e rafforzamento della partecipazione delle comunità locali nel miglioramento della gestione idrica e fognaria.

- Goal 11: *Città e comunità sostenibili*. Tale obiettivo è teso a «rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili» e individua tra i relativi *target*: la riduzione significativa del numero di morti e del numero di persone colpite da calamità, compresi disastri provocati dall'acqua, e ridurre sostanzialmente le perdite economiche dirette rispetto al prodotto interno lordo globale, con una particolare attenzione alla protezione dei poveri e delle persone in situazioni di vulnerabilità; il notevole incremento del numero di città e di insediamenti umani che adottino e attuino politiche e piani integrati verso l'inclusione, l'efficienza delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la resilienza ai disastri, lo sviluppo e l'implementazione, in linea con il "Quadro di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030", la gestione complessiva del rischio di catastrofe a tutti i livelli.

- Goal 13: *Lotta contro il cambiamento climatico*. Tale obiettivo è teso a «adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze» e individua tra i relativi *target*: il rafforzamento della resilienza e la capacità di adattamento ai rischi legati al clima e ai disastri naturali in tutti i paesi; l'integrazione nelle politiche, nelle strategie e nei piani nazionali delle misure di contrasto ai cambiamenti climatici; il miglioramento dell'istruzione, della sensibilizzazione e della capacità umana e istituzionale riguardo ai cambiamenti climatici in materia di mitigazione, adattamento, riduzione dell'impatto e di allerta precoce; l'attuazione dell'impegno assunto nella Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici per raggiungere l'obiettivo di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020 congiuntamente da tut-

te le fonti, per affrontare le esigenze dei paesi in via di sviluppo nel contesto delle azioni di mitigazione significative e della trasparenza circa l'attuazione e la piena operatività del "Green Climate Fund" attraverso la sua capitalizzazione nel più breve tempo possibile.

- Goal 14: *Vita sott'acqua*. Tale obiettivo è teso a «conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile» e individua tra i relativi *target*: la prevenzione e la riduzione significativa dell'inquinamento marino di tutti i tipi, in particolare quello proveniente dalle attività terrestri, compresi i rifiuti marini e l'inquinamento delle acque da parte dei nutrienti; la gestione e la protezione sostenibile degli ecosistemi marini e costieri per evitare impatti negativi significativi, anche rafforzando la loro capacità di recupero e agendo per il loro ripristino, al fine di ottenere oceani sani e produttivi; la riduzione al minimo e il trattamento degli effetti dell'acidificazione degli oceani anche attraverso una maggiore cooperazione scientifica a tutti i livelli; la protezione di almeno il 10 per cento delle zone costiere e marine, coerenti con il diritto nazionale e internazionale e sulla base delle migliori informazioni scientifiche disponibili.

In tale quadro, anche l'UE si è impegnata nel recepimento e nell'attuazione dei SDGs dell'Agenda 2030. La declinazione a livello comunitario degli obiettivi costituiscono un'indicazione importante per i Paesi europei nella definizione dei rispettivi obiettivi strategici.

La Commissione europea, presieduta da Ursula von der Leyen (luglio 2019), ha presentato un sostanzioso programma d'azione da realizzare entro il 2024, in cui emerge chiaramente la volontà dell'Unione di raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile, in connessione con gli obiettivi stabiliti dall'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici. Tuttavia, la diffusione della pandemia da Covid-19 dal 2020 ha costituito una battuta d'arresto nel raggiungimento degli SDSg da parte dell'Europa, come risulta dalla diminuzione dell'Sdg Index nei paesi dell'Ue, per la prima volta dall'adozione dei Sustainable Development Goals (SDGs) (IEEP, 2021).

49. Secondo quanto riferito dalle Nazioni Unite, attualmente 191 Stati sui 197 membri della Convenzione hanno deciso di far parte dell'Accordo di Parigi, mentre sono stati 195 i firmatari.

4.1.3 L'Accordo di Parigi (2015)

Nel dicembre 2015, alla Conferenza sul clima di Parigi (COP21), 195 (49) Paesi membri della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) hanno adottato l'Accordo di Parigi, il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul *climate change* a scala globale (UNFCCC, 2015).

50. Tutti i paesi dell'UE hanno ratificato l'Accordo.

Tale Accordo, entrato in vigore il 4 novembre 2016, individua un piano d'azione globale finalizzato a mantenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto della soglia di 2°C oltre i livelli pre-industriali, intensificando gli sforzi per limitare tale incremento a 1,5 °C, poiché ciò ridurrebbe significativamente i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici (UNFCCC, 2015).

L'Accordo di Parigi, teso a evitare le potenziali conseguenze catastrofiche del *climate change*, riporta la questione ambientale al centro dell'agenda politica ed economica mondiale.

In particolare, gli obiettivi concordati sono i seguenti:

- mantenere l'aumento medio della temperatura mondiale ben al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali come obiettivo a lungo termine;
- puntare a limitare l'aumento a 1,5°C, poiché ciò ridurrebbe in misura significativa i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici;
- fare in modo che le emissioni globali raggiungano il livello massimo al più presto possibile, pur riconoscendo che per i Paesi in via di sviluppo occorrerà più tempo;
- conseguire successivamente rapide riduzioni secondo le migliori conoscenze scientifiche disponibili, in modo da raggiungere un equilibrio tra emissioni e assorbimenti nella seconda metà del secolo.

Per conseguire tali obiettivi di lungo termine, i Paesi aderenti hanno presentato Piani generali nazionali per l'azione per il clima, che individuano le misure e gli interventi volti a ridurre le emissioni di GHG, da sottoporre a monitoraggio e aggiornamento ogni 5 anni.

Inoltre, l'Accordo riconosce l'importanza di «scongiurare, minimizzare e affrontare le perdite e i danni associati agli effetti negativi dei cambiamenti climatici», oltre alla necessità di «cooperare e migliorare la comprensione, gli interventi e il sostegno in diversi campi, come i sistemi di allarme rapido, la preparazione alle emergenze e l'assicurazione contro i rischi».

Alle città, pur non facenti parte dell'Accordo, viene riconosciuto, a livello globale, un ruolo chiave nella *governance* dei processi orientati alla mitigazione delle emissioni e all'adattamento agli impatti del *climate change*, sollecitate a «intensificare gli sforzi e sostenere le azioni per ridurre le emissioni; costruire la resilienza e diminuire la vulnerabilità agli effetti negativi del cambiamento climatico; sostenere e promuovere la cooperazione regionale e internazionale». La ratifica formale da parte dell'UE (50) è avvenuta il 5 ottobre 2016. Nel 2020 l'UE ha stabilito di ridurre le emissioni di almeno il

55 % entro il 2030 (rispetto ai livelli del 1990) per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050, un impegno più ambizioso rispetto al 40% concordato nel 2015.

Nel quadro dell'Accordo, l'UE e altri Paesi sviluppati continueranno a sostenere l'azione per il clima per ridurre le emissioni di gas serra e incrementare la resilienza agli impatti del *climate change* nei Paesi in via di sviluppo. In tale quadro, i Paesi sviluppati prevedono di mantenere sino al 2025 l'obiettivo complessivo di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno. Alla fine di questo periodo verrà stabilito un nuovo obiettivo più consistente.

Per rendere operativo l'Accordo di Parigi, è stato adottato, in occasione della Conferenza delle Nazioni Unite sul clima (COP24) nel dicembre 2018, il Pacchetto sul clima di Katowice (UNFCCC, 2018), contenente norme, procedure e orientamenti comuni e dettagliati in tutti i settori chiave, trattando la trasparenza, il finanziamento, la mitigazione e l'adattamento, consentendo un certo grado di flessibilità agli Stati alla luce delle loro capacità.

4.2 Il quadro legislativo normativo in Europa

In Europa, i due più importanti strumenti giuridici in tema di tutela e gestione delle acque sono la Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) e la Direttiva alluvioni (2007/60/CE).

Il quadro normativo che precede l'emanazione delle due direttive era caratterizzato da notevole frammentarietà e da un approccio settoriale al tema delle acque, risultando di difficile attuazione nei vari Stati membri.

Entrambe le direttive hanno innovato profondamente la politica comunitaria in materia di acque e in materia di gestione del rischio di alluvioni, introducendo un approccio integrato ed ecosistemico alla pianificazione e alla gestione della risorsa idrica.

4.2.1 La Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque)

La Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque - DQA) del Parlamento europeo e del Consiglio, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, introduce importanti innovazioni al fine di assicurare la tutela e la gestione sostenibile della risorsa idrica in tutto il territorio comunitario.

La Direttiva persegue molteplici e ambiziosi obiettivi: impedire il deterioramento degli ecosistemi acquatici; perseguire un utilizzo idrico sostenibile; ridurre gli scarichi e le emissioni nei corpi idrici e l'inquinamento delle acque; mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità (DQA, art.1).

La portata innovativa della Direttiva Quadro sulle Acque si concretizza, in particolare:

1. nell'introduzione di un approccio olistico;
2. nella pianificazione distrettuale delle misure e degli interventi;
3. nell'individuazione di obiettivi ambientali europei.

La prima innovazione riguarda l'adozione di un approccio olistico nel fissare i principi generali di una politica sostenibile in materia di acque a livello comunitario. Infatti, fino ad allora, la tematica della tutela e gestione delle acque era stata oggetto di provvedimenti

normativi settoriali e frammentati (51), di difficile attuazione, che avevano contribuito a compromettere il perseguimento degli obiettivi ambientali.

Da qui la necessità di emanare un quadro normativo più coerente e organico, che, superando l'approccio settoriale, fosse di più facile recepimento da parte degli Stati membri (52).

Inoltre, la scelta del legislatore europeo di intervenire attraverso lo strumento della direttiva quadro per fissare principi e obiettivi generali risponde, oltre all'esigenza di semplificazione e armonizzazione della normativa, anche all'esigenza di lasciare un maggior grado di flessibilità ai legislatori nazionali nella traduzione delle norme europee all'intero dei rispettivi ordinamenti, per tenere in considerazione le diverse specificità ed esigenze locali (Alberton & Cittadino, 2018).

La seconda innovazione riguarda l'introduzione del "distretto idrografico", definito come «area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere» che viene individuato come principale unità geografica per la pianificazione di bacino (DQA, art. 2, c.15). La norma si propone di superare la gestione frammentata dei corpi idrici basata sui confini amministrativi di Stati e Regioni, stabilendo che tale gestione deve avvenire con riferimento all'unità geografica rappresentata dai bacini idrografici e dalla loro aggregazione in distretti, antepo- nendo così l'unitarietà dell'ecosistema a quella amministrativa. Il territorio europeo è stato suddiviso in 110 distretti idrografici, di cui 40 sono internazionali (53).

La gestione della risorsa idrica a livello di distretto si realizza attraverso l'adozione del Piano di Gestione dei bacini idrografici (DQA, art. 13), della cui elaborazione e attuazione è incaricato un nuovo ente, l'Autorità di distretto. Il Piano di Gestione si configura, quindi, come il principale strumento di attuazione degli obiettivi della Direttiva quadro.

La terza innovazione riguarda l'individuazione degli obiettivi ambientali (54) comuni a tutti gli Stati membri (art. 4). La Direttiva fissa il 31 dicembre 2015 (55) per il raggiungimento di un *buono stato* per le acque superficiali e per le acque sotterranee, in tutto il territorio europeo, valutato sulla base di criteri comuni stabiliti a livello comunitario.

In particolare, ai sensi dell'articolo 4 della Direttiva, per "buono stato" si intende il conseguimento di un buono stato *ecologico* (56) e chimico delle acque superficiali e di un buono stato quantitativo e

51. Tra cui si ricordano:

- la Direttiva 73/404/CEE del Consiglio, del 22 novembre 1973, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai detergenti (G.U.U.E. L 347/51 del 17 dicembre 1973);
- la Direttiva 75/440/CEE del Consiglio, del 16 giugno 1975, concernente la qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile negli Stati Membri (G.U.U.E. L 194/34 del 25 luglio 1975);
- la Direttiva 76/464/CEE del Consiglio, del 4 maggio 1976, concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità (G.U.U.E. L 129/23 del 18 maggio 1976);
- la Direttiva 76/160/CEE del Consiglio, del 18 luglio 1978, concernente la qualità delle acque di balneazione (G.U.U.E. L 31/1 del 5 febbraio 1976);
- la Direttiva 78/659/CEE del Consiglio, del 18 luglio 1978, sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci (G.U.U.E. L 222/1 del 14 agosto 1978);
- la Direttiva 79/869/CEE del Consiglio, del 9 ottobre 1979, relativa ai metodi di misura alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile negli Stati membri (GU L 271 del 29 ottobre 1979);
- la Direttiva 79/923/CEE del Consiglio, del 30 ottobre 1979, relativa ai requisiti di qualità delle acque destinate alla

molluschicoltura, (G.U.U.E. L 281/47 del 1979);
- la Direttiva 80/68/CEE del Consiglio, del 17 dicembre 1979, concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose,
- la Direttiva 80/778/CEE del Consiglio, del 15 luglio 1980, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano (G.U.U.E. L 229/11 del 30 agosto 1980);
- la Direttiva 80/777/CEE del Consiglio, del 15 luglio 1980, in materia di ravvicinamento della legislazione degli Stati Membri sull'utilizzazione e la commercializzazione delle acque minerali naturali (G.U.U.E. L 229/1 del 30 agosto 1980);
- la Direttiva 91/271/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane (G.U.U.E. L 135/40 del 30 maggio 1991);
- la Direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (G.U.U.E. L 375/1 del 31 dicembre 1991).

52. L'entrata in vigore della nuova Direttiva prevede l'abrogazione di molti interventi normativi precedentemente emanati in materia di tutela delle acque.

53. <https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/wfd/it.pdf>

chimico (57) delle acque sotterranee, principali fonti per la produzione di acqua potabile.

La principale attività introdotta dalla Direttiva è quindi la pianificazione a livello di distretto idrografico, che prevede la partecipazione dei soggetti interessati e ampie consultazioni con i cittadini nell'elaborazione e nell'aggiornamento del Piano di Gestione, nonché il successivo monitoraggio delle azioni e interventi pianificati.

Gli Stati membri devono quindi individuare i propri bacini presenti nel proprio territorio da assegnare a singoli distretti idrografici, secondo criteri fissati a livello comunitario (DQA, art. 3). Nel caso in cui un bacino idrografico si estenda sul territorio di più Stati membri, è assegnato a un distretto idrografico internazionale. A capo dei distretti vengono istituite le autorità competenti, affinché siano garantiti il coordinamento e l'uniformità degli strumenti di tutela e gestione della risorsa idrica. Il legislatore europeo stabilisce che tali autorità competenti possano coincidere con un organismo nazionale o internazionale già esistente o possano essere create ex novo, non specificando nulla circa la composizione di tali enti e lasciando così un ampio margine di discrezionalità ai legislatori nazionali.

L'approccio *olistico* alla base della Direttiva si concretizza nel Piano di Gestione (DQA art. 13), concepito come "contenitore generale" di tutte le misure necessarie per la tutela e gestione delle acque a livello di bacino idrografico, da attuarsi attraverso fasi e misure progressive e mediante l'adeguamento degli strumenti di pianificazione di livello regionale e locale (Alberton, Cittadino, 2018).

Il Piano di Gestione si configura quindi come il quadro delle coerenze che ricompono le diverse dimensioni della *policy* inerente la risorsa idrica (tutela, pianificazione e gestione), fino ad allora oggetto di norme settoriali.

Tale strumento coniuga due diverse funzioni, una di carattere conoscitivo e l'altra di carattere strategico, e i suoi contenuti (Tab. 1.1), come elencati all'Allegato VII, possono essere articolati in tre parti fondamentali:

- una prima parte descrittiva delle caratteristiche del distretto idrografico, con l'identificazione dei corpi idrici, la sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee, la specificazione delle aree protette presenti, la mappa delle reti di monitoraggio per verificare lo stato delle acque superficiali e sotterranee, l'elenco degli obiettivi ambientali fissati per tutti i corpi idrici;

- una seconda parte concernente l'analisi economica degli utilizzi

Tab.1.1

CONTENUTI DEL PIANO DI GESTIONE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrizione generale delle caratteristiche del distretto idrografico, con l'identificazione dei corpi idrici ▪ Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee ▪ Specificazione e rappresentazione cartografica delle aree protette presenti ▪ Mappa delle reti di monitoraggio per verificare lo stato delle acque superficiali e sotterranee ▪ Elenco degli obiettivi ambientali fissati per tutti i corpi idrici ▪ Sintesi dell'analisi economica sull'utilizzo idrico ▪ Sintesi dei programmi di misure per raggiungere gli obiettivi ambientali, compresi eventuali programmi o piani di gestione più dettagliati adottati per il distretto idrografico e relativi a determinati sottobacini, settori, tematiche o tipi di acque, corredato di una sintesi del contenuto ▪ Sintesi delle misure adottate in materia di informazione e consultazione pubblica, con relativi risultati e eventuali conseguenti modifiche del piano ▪ Elenco delle autorità competenti ▪ Referenti e procedure per ottenere la documentazione e le informazioni di base
---------------------------------	---

idrici (DQA, art. 5, All. III);

- una terza parte di carattere operativo, inerente i programmi di misure per raggiungere gli obiettivi ambientali e per attuare la normativa comunitaria sulla protezione delle acque, compresi eventuali programmi o piani di gestione più dettagliati adottati per il distretto idrografico e relativi a determinati sottobacini, settori, tematiche o tipi di acque; la sintesi delle misure adottate in materia di informazione e consultazione pubblica, con relativi risultati ed eventuali conseguenti modifiche del piano; l'elenco delle autorità competenti e l'elenco dei Referenti e delle procedure per ottenere la documentazione e le informazioni di base.

Inoltre, la Direttiva specifica che i Piani di Gestione dei bacini idrografici possono anche essere integrati da programmi e piani di gestione più dettagliati per sotto-bacini, settori, problematiche o categorie di acque, al fine di affrontare aspetti particolari della gestione idrica.

La Direttiva stabilisce che i Piani di Gestione devono essere pubblicati entro nove anni dall'entrata in vigore della Direttiva e aggiornati ogni sei anni, prevedendo tre cicli di programmazione (2009-2015, 2015-2021, 2021- 2027). Gli aggiornamenti devono indicare le eventuali modifiche introdotte al Piano precedente, la valutazione dei progressi registrati per il raggiungimento degli obiettivi ambientali, la motivazione per l'eventuale mancato raggiungimento degli stessi, la sintesi delle misure previste dal precedente Piano e non realizzate (DQA, All. VII).

L'attività di pianificazione prevede il coinvolgimento attivo dei cittadini e dei portatori di interesse, in particolare nelle fasi di elaborazione, riesame e aggiornamento dei Piani di Gestione dei bacini idrografici (DQA, art. 14). Tale partecipazione deve essere garantita attraverso la pubblicazione (58) dei documenti di Piano e la possibilità di presentare osservazioni scritte (59) sui documenti pubblicati dalle Autorità di bacino, anche se la norma non prevede nessun obbligo di modifica ai Piani di Gestione sulla base delle osservazioni formulate dal pubblico.

Nell'Allegato VII si esplicita che i Piani devono contenere «la sintesi delle misure adottate in materia di informazione e consultazione pubblica, con relativi risultati e eventuali conseguenti modifiche del

54. Tali obiettivi ambientali vengono enunciati all'art. 4 della Direttiva e sono:

- a) Per le acque superficiali: impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici superficiali; proteggere, migliorare e ripristinare tutti i corpi idrici superficiali; proteggere e migliorare tutti i corpi idrici artificiali e quelli fortemente modificati, al fine di raggiungere un buono stato delle acque superficiali; ridurre progressivamente l'inquinamento causato dalle sostanze pericolose prioritarie e arrestare o eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- b) per le acque sotterranee: impedire o limitare l'immissione di inquinanti nelle acque sotterranee e impedire il deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici sotterranei; proteggere, migliorare e ripristinare i corpi idrici sotterranei, e assicurare un equilibrio tra l'estrazione e il ravvenamento delle acque sotterranee al fine di conseguire un buono stato delle acque sotterranee; invertire le tendenze significative e durature all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per ridurre

Didascalie alle immagini.

1.1. **Tabella.** Contenuti del Piano di gestione.

(Fonte: Elaborazione personale)

progressivamente l'inquinamento delle acque sotterranee.

55. La Direttiva prevede la concessione di proroghe al termine del 2015, purché limitate al massimo ai due cicli successivi (quindi l'attuale periodo 2015-2021 e il prossimo, 2021-2027), tranne che il raggiungimento degli obiettivi entro i termini fissati sia ostacolato dalle condizioni naturali (ad esempio, una ricostituzione lenta degli ecosistemi in seguito all'attuazione di misure di ripristino dei fiumi o percentuali limitate di riduzione delle concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee).

56. Per la classificazione dello stato ecologico vengono presi in considerazione elementi quali la composizione e abbondanza della flora acquatica e della fauna ittica, del regime idrologico (massa e dinamica del flusso idrico), della continuità fluviale e delle condizioni morfologiche (profondità e larghezza del fiume, struttura dell'alveo), e elementi generali quali le condizioni termiche, di ossigenazione, la presenza di nutrienti e la presenza di sostanze inquinanti (Allegato V). La classificazione dello stato ecologico comprende 3 livelli: "stato elevato", in cui non vi è nessuna (o poco rilevante) alterazione antropica dei valori degli elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica del corpo idrico superficiale rispetto a quelli di norma associati a tale tipo inalterato; "stato buono", in cui i valori degli elementi di qualità biologica del corpo idrico

piano». Quindi, anche se non sussiste nessun obbligo, tuttavia il legislatore europeo prevede la possibilità che i piani possano essere modificati in seguito alle iniziative di partecipazione.

Inoltre, su richiesta, deve essere reso possibile l'accesso ai documenti di riferimento e alle informazioni in base ai quali è stato elaborato il progetto del Piano di Gestione del bacino idrografico.

L'efficacia dei programmi di misure messi in campo nella pianificazione di distretto per raggiungere gli obiettivi ambientali deve essere valutata attraverso un costante processo di monitoraggio che prevede sia l'invio da parte degli Stati membri di relazioni e rapporti (DQA, art. 15) sia la pubblicazione di relazioni, rapporti o proposte da parte della Commissione (DQA, art. 18).

In particolare, gli Stati membri sono tenuti a presentare delle relazioni contenenti le analisi delle caratteristiche per ciascun distretto idrografico, nonché un riesame dell'impatto delle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sulle acque sotterranee, e l'analisi economica dell'utilizzo idrico (DQA, art. 5). Tale "caratterizzazione" deve essere aggiornata ogni sei anni. Gli Stati sono tenuti, altresì, a presentare relazioni sui programmi di monitoraggio (DQA, art. 8) dello stato delle acque superficiali e sotterranee al fine di definire una visione coerente e globale dello stato delle acque all'interno di ciascun distretto idrografico, e relazioni che riferiscono i progressi realizzati nell'attuazione del programma di misure previsto.

Uno strumento importante di valutazione e controllo è rappresentato dalla relazione periodica sullo stato di attuazione della direttiva che la Commissione, ai sensi dell'art. 18, deve presentare al Parlamento europeo e al Consiglio. Tale relazione deve contenere una verifica dei progressi realizzati nell'attuazione della direttiva; un riesame dello stato delle acque superficiali e sotterranee all'interno della Comunità, effettuato in coordinamento con l'Agenzia europea dell'ambiente; un'indagine dei Piani di Gestione dei bacini idrografici presentati, compresi eventuali suggerimenti per migliorare i piani futuri; una sintesi della risposta a ciascuna delle relazioni o raccomandazioni presentate alla Commissione dagli Stati membri; una sintesi delle eventuali proposte, misure di controllo e strategie; una sintesi delle risposte alle osservazioni del Parlamento europeo e del Consiglio sulle precedenti relazioni di attuazione.

Inoltre, la Commissione pubblica una relazione provvisoria che riferisce i progressi compiuti nell'attuazione della Direttiva sulla base delle relazioni periodiche degli Stati membri e la sottopone al Parlamento europeo e al Consiglio.

La quinta Relazione sull'attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque, adottata il 26 febbraio 2019, concernente la valutazione del secondo Piano di Gestione dei bacini idrografici, relativo al ciclo di programmazione 2015-2021, registra significativi progressi dei Paesi europei nell'implementazione della Direttiva (EC, 2019). In particolare, tutti gli Stati membri hanno approvato i Piani di Gestione dei bacini idrografici, anche se molti Stati hanno adottato i loro piani in ritardo (dopo il 22 dicembre 2015) o trasmesso in ritardo le relazioni attraverso la banca dati del sistema di informazione sulle acque per l'Europa (60) (il termine per l'invio era il 22 marzo 2016). Inoltre, il report sullo stato delle acque dell'European Environment Agency (61), pubblicato nel 2018, che fornisce informazioni dettagliate sullo stato dei corpi idrici in Europa, comunicate dagli Stati membri a norma della Direttiva Quadro sulle Acque, registra un graduale miglioramento della qualità dei corpi idrici in tutta Europa (EEA, 2018). Secondo il report, il 74 % dei corpi idrici sotterranei presentano oggi un buono stato chimico e l'89 % un buono stato quantitativo.

Per quanto riguarda le acque superficiali, invece, solo il 38% presentano un buono stato chimico e solo il 40% un buono stato o un buon potenziale ecologico, soprattutto a causa degli inquinanti (62), fra cui il più diffuso è il mercurio, che hanno un impatto significativo sullo stato delle acque. Le azioni intraprese sia a livello europeo sia internazionale al fine di ridurre le emissioni di mercurio e di altri inquinanti hanno permesso di conseguire un decremento dei livelli di inquinamento.

Nonostante le misure messe in atto, le conclusioni del report dell'EEA indicano che le acque europee continuano a essere sottoposte a pressioni significative causate dall'inquinamento sia da fonti diffuse (ad esempio, l'agricoltura e le infrastrutture di trasporto) che puntuali (ad esempio, l'industria o la produzione energetica), dal prelievo eccessivo e dai cambiamenti idromorfologici che derivano da una serie di attività umane.

Gli impatti derivanti dall'agricoltura, sia sotto forma di consumo eccessivo che di inquinamento diffuso, sono tra le pressioni più significative individuate nella maggior parte dei distretti idrografici europei, in quanto presentano un rischio potenziale per il deterioramento o il mancato raggiungimento degli obiettivi ambientali. In tale quadro acquisisce un valore strategico la sinergia della Direttiva Quadro con la politica agricola comune (PAC), che deve contribuire al conseguimento degli obiettivi ambientali fissati per i corpi idrici.

superficiale presentano livelli poco elevati di distorsione dovuti all'attività umana, ma si discostano solo lievemente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato; "stato sufficiente", in cui i valori degli elementi di qualità biologica del corpo idrico superficiale si discostano moderatamente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. I valori presentano segni moderati di distorsione dovuti all'attività umana e alterazioni significativamente maggiori rispetto alle condizioni dello stato buono. Le acque aventi uno stato inferiore al sufficiente sono classificate come aventi stato scarso o cattivo.

Le acque che presentano alterazioni considerevoli dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale e nelle quali le comunità biologiche interessate si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato, sono classificate come aventi stato scarso.

Le acque che presentano gravi alterazioni dei valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale e nelle quali mancano ampie porzioni di comunità biologiche interessate di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato, sono classificate come aventi stato cattivo. (All. V della Direttiva 2000/60/CE)

57. Per definire lo stato quantitativo si prende in

considerazione il regime di livello delle acque sotterranee, rilevato attraverso la rete di monitoraggio, mentre per definire lo stato chimico sono valutati parametri quali la conduttività e la concentrazione di inquinanti.

58. Per ciascun distretto idrografico, devono essere pubblicati e resi disponibili per eventuali osservazioni del pubblico, inclusi gli utenti:

a) il calendario e il programma di lavoro per la presentazione del piano, inclusa una dichiarazione delle misure consultive che devono essere prese almeno tre anni prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce;

b) una valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque importanti, identificati nel bacino idrografico, almeno due anni prima dell'inizio del periodo cui si riferisce il piano;

c) copie del progetto del piano di gestione del bacino idrografico, almeno un anno prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce.

59. Per garantire l'attiva partecipazione e la consultazione, gli Stati membri devono prevedere un periodo minimo di sei mesi per la presentazione di osservazioni scritte sui documenti in questione (DQA, art. 14, c. 2).

60. <https://water.europa.eu/freshwater>

61. <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water>

62. Tra le altre sostanze tossiche che impediscono di raggiungere un buono stato chimico rientrano i PBDE, il tributilstagno e taluni idrocarburi policiclici aromatici

Diversi Stati hanno richiesto le esenzioni (63) previste dall'articolo 4 della Direttiva Quadro, sia per i corpi idrici naturali ma in misura crescente anche per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali, interessando complessivamente circa metà dei corpi idrici europei. Nonostante le motivazioni addotte per ricorrere a tali esenzioni siano in generale migliorate, le numerose richieste indicano, tuttavia, la necessità di compiere ancora ulteriori sforzi per raggiungere un buono stato o un buon potenziale entro il 2027.

Per quanto riguarda la *governance* a livello di bacino, essenziale per il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva quadro sulle acque, tutti gli Stati hanno ormai istituito le autorità competenti, spesso di diverso tipo, sottolineando l'importanza del loro coordinamento. Inoltre, sono stati istituiti numerosi organismi consultivi permanenti e sono stati utilizzati differenti metodi di consultazione dei portatori di interessi, che hanno comportato modifiche ai progetti dei piani di gestione dei bacini idrografici; anche se è difficile capire precisamente l'incidenza dei contributi sui piani adottati.

Per quanto riguarda le aree protette per l'acqua potabile e le aree naturali protette i progressi compiuti sono limitati: per gran parte delle aree protette, ad esempio, mancano le conoscenze sullo stato delle acque e sulle pressioni e non sono stati fissati obiettivi.

Circa la metà degli Stati europei ha considerato la siccità come un fattore importante per la gestione delle acque, elaborando un piano di gestione della siccità, per mitigarne l'impatto, anche se tale strumento non è stato adottato in tutti i distretti idrografici pertinenti. Infine, la Commissione individua alcuni suggerimenti per l'implementazione del terzo ciclo di Piani di Gestione dei bacini idrografici, in particolare:

- continuare a migliorare il coinvolgimento dei portatori di interessi, attraverso la partecipazione attiva nel processo di pianificazione e l'integrazione dei loro contributi nei Piani di Gestione dei bacini idrografici;

- individuare chiaramente il divario per il raggiungimento del buono stato per le singole pressioni e i corpi idrici e progettare, finanziare e attuare il programma di misure inteso a colmarlo;

- limitare il ricorso alle esenzioni per assicurare il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva Quadro sulle Acque nei tempi richiesti e migliorare la trasparenza delle giustificazioni apportate;

- assicurare la corretta attuazione dell'articolo 9 sul recupero dei costi, compresi il calcolo e l'"internalizzazione" dei costi ambientali e dei costi relativi alle risorse, per tutte le attività che hanno un im-

patto significativo sui corpi idrici, nonché l'analisi economica su cui si fonda il programma di misure.

Per quanto riguarda in particolare l'Italia, in base ai risultati del secondo ciclo di Piani di Gestione dei bacini idrografici, le raccomandazioni della Commissione indicano di:

- armonizzare i diversi approcci regionali, in particolare per la definizione della portata delle pressioni;
- fornire informazioni più dettagliate sulle misure previste dal programma di misure per conseguire gli obiettivi ambientali, specificandone la portata e le tempistiche. Inoltre, nei Piani di Gestione dei bacini idrografici deve essere sistematicamente indicata la priorità assegnata a tali misure;
- descrivere più chiaramente le informazioni sulle fonti di finanziamento del programma di misure nel terzo piano di gestione dei bacini idrografici;
- potenziare la misurazione del consumo per tutte le estrazioni e rivedere i sistemi di permessi di estrazione, adottando misure per contrastare le estrazioni illegali, in particolare nelle aree rurali con problemi di carenza idrica;
- affrontare la questione dello scarico delle acque reflue urbane con misure idonee a raggiungere gli obiettivi della Direttiva Quadro sulle Acque (nonché della Direttiva sulle acque reflue urbane) in tutti i bacini idrografici;
- assicurare la corretta applicazione dell'articolo 9 sul recupero dei costi, compresi il calcolo e l'internalizzazione dei costi ambientali e delle risorse;
- assicurare l'adozione di un Piano di Gestione della siccità anche per il bacino idrografico della Sicilia.

(benzo(a)pirene, benzo(g,h,i)pirene, indeno(1,2,3-cd)pirene, benzo(b)fluorantene e benzo(k)fluorantene.

63. L'articolo 4, paragrafo 4, consente una proroga dei termini fissati per la realizzazione di un buono stato o un buon potenziale oltre il 2015 (come previsto dall'articolo 4, paragrafo 1). L'articolo 4, paragrafo 5, consente il conseguimento di obiettivi meno rigidi. L'articolo 4, paragrafo 6, consente un deterioramento temporaneo dello stato dei corpi idrici. L'articolo 4, paragrafo 7, elenca le condizioni in cui è consentito il deterioramento dello stato o il mancato raggiungimento degli obiettivi della direttiva quadro sulle acque a causa di nuove modifiche delle caratteristiche fisiche di un corpo idrico superficiale, di alterazioni del livello di corpi sotterranei o del deterioramento da uno stato elevato a un buono stato a causa di nuove attività sostenibili di sviluppo umano.

64. Cfr. il *Preambolo* della Direttiva Alluvioni, par. 4.

4.2.2 La Direttiva Europea 2007/60/CE (Direttiva alluvioni)

La Direttiva 2007/60/CE, del 23 ottobre 2007, cosiddetta "Direttiva Alluvioni" (o Floods Directive – FD), interviene ad affrontare specificamente la difesa del suolo e il rischio idrogeologico, che la Direttiva Quadro sulle Acque aveva enunciato come uno dei capisaldi dell'approccio olistico alla tutela e gestione delle acque senza tuttavia approfondirlo esplicitamente (64).

Senonché gli eccezionali eventi alluvionali del Danubio e dell'Elba nell'estate del 2002 hanno dato l'avvio ad una serie di iniziative per la definizione di una strategia europea per la prevenzione e mitiga-

65. Cfr. il *Preambolo* della Direttiva Alluvioni, par. 2.

66. La Direttiva Alluvioni fa espresso riferimento alla Direttiva Quadro sulle Acque che obbliga gli Stati membri a individuare i distretti idrografici e le autorità competenti (FD, art. 3). È fatta salva la possibilità di nominare autorità competenti per la gestione del rischio di alluvione diverse dalla Autorità di bacino individuate dalla Direttiva Quadro, e anche la possibilità di individuare talune zone costiere o singoli bacini idrografici e assegnarli ad un'unità di gestione diversa da quelle assegnate a norma della Direttiva 2000/60/CE.

67. Cfr. *Preambolo* della Direttiva Alluvioni, par. 15.

zione del rischio idraulico, che si sono concretizzate nella proposta, da parte Commissione europea, della Direttiva 2007/60/CE, per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, il 18 gennaio 2006. Dopo un breve periodo di consultazione, la proposta è stata ufficialmente adottata il 23 ottobre 2007, pubblicata nella Gazzetta ufficiale il 6 novembre 2007 ed è entrata in vigore il 26 novembre 2007 (Bakker et al, 2013).

Nel considerare le alluvioni come fenomeni naturali impossibili da prevenire, la Direttiva riconosce che alcuni fattori, come alcune attività umane (ad esempio la crescita degli insediamenti umani e l'incremento delle attività economiche nelle pianure alluvionali, nonché la riduzione della naturale capacità di ritenzione idrica del suolo a causa dei suoi vari usi) e i cambiamenti climatici, contribuiscono ad aumentarne la probabilità e ad aggravarne gli impatti negativi (65).

Di conseguenza, è necessario un approccio specifico per la gestione del rischio di alluvioni e un'azione concertata e coordinata a livello comunitario per incrementare il livello globale di protezione contro le alluvioni. Scopo della Direttiva è quindi quello di istituire "un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche" in tutto il territorio europeo (FD, art.1).

La Direttiva definisce le alluvioni come «l'allagamento temporaneo di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. Ciò include le inondazioni causate da fiumi, torrenti di montagna, corsi d'acqua temporanei mediterranei, e le inondazioni marine delle zone costiere e può escludere gli allagamenti causati dagli impianti fognari». Inoltre definisce il "rischio di alluvioni" come «la combinazione della probabilità di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica derivanti da tale evento» (FD, art. 2).

La valutazione e gestione del rischio di alluvioni deve avvenire, in continuità con la Direttiva Quadro sulle Acque, in riferimento ai bacini idrografici, afferenti ai distretti idrografici individuati (66) proprio per tenere conto delle caratteristiche morfologiche e delle interconnessioni degli ecosistemi idrici, al di là dei confini amministrativi e politici.

La Direttiva riconosce, in tal senso, anche la dimensione transfrontaliera dei fenomeni alluvionali, prevedendo la gestione congiunta dei bacini internazionali e ponendo l'accento sul principio di *solli-*

darietà (67) che dovrebbe spronare gli Stati membri a trovare un'equa ripartizione delle responsabilità, quando misure riguardanti la gestione del rischio di alluvione lungo i corsi d'acqua sono decise collettivamente nell'interesse comune.

La valutazione e gestione del rischio di alluvione avviene, per ciascun distretto idrografico, secondo tre fasi, tra loro correlate e progressive:

1. la valutazione preliminare del rischio di alluvioni (FD, art. 4);
2. la predisposizione delle mappe della pericolosità da alluvione e delle mappe del rischio di alluvioni (FD, art. 6);
3. il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (FD, art. 7).

La prima fase, di *valutazione preliminare del rischio di alluvioni* (*Preliminary Flood Risk Assessments, PFRA*), completata entro il 2011 (68), è strumentale ad individuare potenziali aree a rischio anche se, come è stato notato (Alberton, Cittadino, 2018) la stessa formulazione della norma sminuisce la portata di tale valutazione, che deve avvenire «sulla base delle informazioni disponibili o di quelle facili da ottenere, quali i dati registrati e gli studi sugli sviluppi a lungo termine, tra cui in particolare le conseguenze del cambiamento climatico sul verificarsi delle alluvioni» (FD, art. 4). Tale valutazione comprende l'elaborazione delle mappe del distretto idrografico con i confini dei bacini idrografici, dei sottobacini e, laddove esistono, delle zone costiere, dalle quali risulti la topografia e l'utilizzo del territorio; la descrizione delle alluvioni avvenute in passato, che hanno avuto notevoli conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche che con elevata probabilità possono ancora verificarsi in futuro in maniera simile, compresa la portata dell'inondazione e le vie di deflusso delle acque e una valutazione delle conseguenze negative che hanno avuto; la descrizione delle alluvioni significative avvenute in passato, qualora si ipotizzi che, in futuro, da eventi dello stesso tipo possano derivare notevoli conseguenze negative; una valutazione delle potenziali conseguenze negative di future alluvioni per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche, tenuto conto per quanto possibile di elementi quali la topografia, la posizione dei corsi d'acqua e le loro caratteristiche idrologiche e geomorfologiche generali, tra cui il ruolo delle pianure alluvionali come aree naturali di ritenzione delle acque, l'efficacia delle infrastrutture artificiali esistenti per la protezione dalle alluvioni, la posizione delle zone popolate e delle zone in cui insistono attività economiche e gli sviluppi a lungo termine compresi impatti dei cambiamenti climatici

68. Tale attività è stata conclusa da tutti gli Stati membri. L'articolo 14 stabilisce che la valutazione preliminare del rischio di alluvioni è riesaminata e, se del caso, aggiornata entro il 22 dicembre 2018 e successivamente ogni sei anni.

sul verificarsi delle alluvioni.

La Direttiva prevede, ai sensi dell'art. 13, delle eccezioni all'obbligo di effettuare la valutazione preliminare del rischio di alluvione, qualora gli Stati membri abbiano già accertato che esista un potenziale rischio significativo di alluvioni oppure abbiano già deciso di elaborare mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni e di stabilire Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni prima del 22 dicembre 2010. Tale previsione normativa premia gli Stati che hanno già messo in campo strategie di prevenzione e mitigazione del rischio idraulico e, al contempo, evita inutili duplicazioni di attività già svolte.

La seconda fase, completata nel 2013, è funzionale all'elaborazione di due tipi di mappe: *le mappe della pericolosità da alluvione e le mappe del rischio di alluvioni (Flood Hazard and Risk Maps, FHRM)*, per le zone a rischio individuate nella fase precedente.

La differenza tra le due mappe risiede nell'oggetto della mappatura:

- le mappe della pericolosità da alluvione contengono «la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo tre scenari: a) scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi; b) media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno probabile \geq cento anni); c) elevata probabilità di alluvioni» (FD, art. 6). Per ciascuno dei tre scenari, distinti con tonalità di blu, la cui intensità diminuisce in rapporto alla diminuzione della frequenza di allagamento, si prendono in considerazione elementi quali: la portata della piena; la profondità delle acque o, se del caso, livello delle acque; la velocità del flusso d'acqua considerato;
- le mappe del rischio di alluvioni indicano «le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni» (FD, art. 6) nell'ambito dei tre scenari di scarsa, media o elevata probabilità di alluvione (espresse in termini di: numero degli abitanti potenzialmente interessati; tipo di attività economiche, impianti che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette ricadenti nell'area potenzialmente interessata) e il corrispondente livello di rischio, distinto in 4 classi rappresentate mediante colori: giallo (R1-Rischio moderato o nullo), arancione (R2-Rischio medio), rosso (R3-Rischio elevato), viola (R4-Rischio molto elevato).

La terza fase prevede *l'elaborazione dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) (Flood Risk Management Plan - FRMP)* (FD, artt. 7-8). Tali strumenti sono redatti per le zone individuate a rischio sulla base delle mappe della pericolosità da alluvione e delle mappe del rischio di alluvioni assumendo come unità di riferimento il

distretto idrografico. La norma prevede la possibilità di adozione di un unico Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni ovvero di una serie di Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni coordinati a livello di distretto idrografico.

Inoltre, il Piano stabilisce gli obiettivi di gestione del rischio idraulico e, in particolare, di mitigazione delle conseguenze negative che gli eventi alluvionali hanno per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica (FD, art. 7, c. 2).

A tal riguardo, la Direttiva Alluvioni non specifica in dettaglio le varie tipologie di misure finalizzate al raggiungimento dell'obiettivo di mitigazione dei rischi da alluvione, rimettendo tale funzione al Piano, e quindi, alle autorità locali dei vari Stati membri che sono così responsabili della definizione delle strategie e delle azioni più opportune, in linea con il principio di sussidiarietà che permea l'azione europea (Alberton, Cittadino, 2013).

Nonostante la flessibilità che caratterizza questo tipo di approccio, che lascia la possibilità di tenere in considerazione le specificità e le esigenze locali ed elaborare risposte site-specific, tuttavia la valutazione e pianificazione locale potrebbe risultare non sufficiente o generare eccessiva disomogeneità tra i vari distretti (Alberton, Cittadino, 2013).

In ogni caso, il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni affronta tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni (Tab. 1.2), e in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvioni e i sistemi di allertamento, stabilendo l'ordine di priorità delle azioni e degli interventi e le modalità di monitoraggio dello stato di attuazione del piano (FD, art. 7 e All. A). Inoltre, tale strumento può anche prevedere la promozione di pratiche sostenibili di utilizzo del suolo, il miglioramento della ritenzione delle acque nonché l'inondazione controllata di certe aree in caso di fenomeno alluvionale.

Infine, nel caso di bacini transfrontalieri, il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni di uno Stato membro, in linea con il principio di solidarietà, non può prevedere misure che aumentano il rischio di alluvioni a monte o a valle di altri paesi dello stesso bacino idrografico, a meno che tali misure non siano state coordinate e concordate tra gli Stati (FD, art. 7). La Direttiva impone per i distretti idrografici internazionali ricadenti interamente nel territorio dell'Unione, la predisposizione di un unico piano internazionale di gestione del rischio di alluvioni o una serie di Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni coordinati a livello di distretto idrografico internazionale

Tab. 1.2

CONTENUTI DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONE	<ul style="list-style-type: none">▪ individua le aree inondabili in diversi ambiti (fluviale, lacuale, marino) nell'ambito dei tre scenari di scarsa, media o elevata probabilità di alluvione▪ affronta tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, e in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvioni e i sistemi di allertamento▪ può anche prevedere la promozione di pratiche sostenibili di utilizzo del suolo, il miglioramento di ritenzione delle acque nonché l'inondazione controllata di certe aree in caso di fenomeno alluvionale▪ stabilisce gli obiettivi di gestione del rischio idraulico e, in particolare, di mitigazione delle conseguenze negative che gli eventi alluvionali hanno per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica▪ stabilisce l'ordine di priorità delle azioni e degli interventi▪ individua le modalità di monitoraggio dello stato di attuazione del piano (art. 7 e All. A).
--	---

69. Cfr. *Parte seconda*, § 5.4.2

70. Cfr. *Parte seconda*, § 5.4.3

Didascalie alle immagini.

1.2. Tabella. Contenuti del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA).

(Fonte: Elaborazione personale)

(FD, art. 8).

L'Allegato A della Direttiva, oltre ai già citati elementi che devono essere contenuti nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, prevede anche gli elementi che devono figurare nei successivi aggiornamenti dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvione, che devono avvenire ogni sei anni. Questi sono le eventuali modifiche o aggiornamenti apportati dopo la pubblicazione della versione precedente del PGRA; la valutazione dei progressi realizzati per conseguire gli obiettivi di mitigazione del rischio; la descrizione motivata delle eventuali misure previste nella versione precedente del piano che erano state programmate e non sono state attuate; la descrizione di eventuali misure supplementari adottate dopo la pubblicazione della versione precedente del piano.

La quinta Relazione sull'attuazione della Direttiva Alluvioni, pubblicata nel 2019, contiene la valutazione del Primo ciclo di Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni, relativo, quindi, al ciclo di programmazione 2015-2021 (EC, 2019).

In termini di completezza, quasi tutti gli Stati membri hanno trasmesso le conclusioni delle valutazioni preliminari del rischio di alluvioni e le mappe del rischio di alluvione nei rispettivi Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni.

Tutti gli Stati europei hanno fissato obiettivi, più o meno dettagliati, per la gestione dei rischi di alluvione e in 20 dei 26 Stati membri gli obiettivi sono definiti a livello nazionale oppure gli obiettivi nazionali sono adattati alle circostanze regionali/locali, individuando le misure per conseguirli.

Tuttavia, non tutti gli obiettivi hanno una definizione tale da permettere un monitoraggio della loro attuazione e non tutte le misure

sono correlate in maniera chiara agli obiettivi generali fissati. Tali lacune possono risultare problematiche per il secondo ciclo (2021-2027), quando gli Stati membri dovranno valutare i progressi compiuti.

Le misure individuate sono relative a tutte le fasi di prevenzione, preparazione protezione dai danni e recupero, in particolare circa il 50 % delle misure sono relative alla prevenzione e alla preparazione, circa il 40 % alla protezione dai danni delle alluvioni e il restante 10 % riguarda il recupero.

Nell'ambito delle misure non strutturali (69), tutti i Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni fanno riferimento alla *pianificazione del territorio*. Inoltre, tutti i 26 Stati membri hanno incluso soluzioni basate sulla natura (70) (*Nature-based Solutions* - NbS) nei propri Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni, sia in forma di progetto che come studi preparatori.

In più della metà dei Piani di Gestione sono riportate alcune misure inerenti coperture assicurative contro i rischi di alluvione, anche se la Direttiva Alluvioni non fa riferimento a tali forme di strumenti.

Tutti gli Stati membri hanno stabilito l'ordine di priorità assegnato alle misure, individuando un cronoprogramma per la loro attuazione, e in 23 dei 26 Stati membri, la maggior parte dei PGRI ha individuato le fonti di finanziamento, anche se in molti casi si fa riferimento a meccanismi di finanziamento ipotizzabili, ad esempio i Fondi strutturali e di investimento europei.

Per quanto attiene alla consultazione dei portatori di interesse, è stata coinvolto un ampio spettro di *stakeholder* nelle fasi di elaborazione dei primi Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni, sebbene sia difficile valutare l'incidenza di tali contributi all'interno dei Piani.

In base ai risultati del primo ciclo di Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni, la Relazione conclude che per il secondo ciclo di Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni, gli Stati europei dovranno:

- collegare chiaramente l'attuazione delle misure al raggiungimento degli obiettivi, in modo tale da poter valutare i progressi realizzati a partire dal secondo ciclo;
- individuare le fonti di finanziamento specifiche per assicurare l'attuazione delle misure.

In particolare l'Italia deve:

- definire obiettivi specifici e misurabili nei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni, fissando un chiaro collegamento tra obiettivi e misure;

- descrivere più dettagliatamente nei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni le modalità con cui sarà effettuato il monitoraggio delle misure e le fonti di finanziamento per l'attuazione delle misure;
- estendere l'uso dell'analisi costi-benefici per selezionare e classificare in ordine di priorità le misure;
- assicurare il coordinamento con la strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici.

4.3 Il quadro legislativo normativo in Italia

In questo paragrafo sono illustrati i principali momenti legislativi che hanno contraddistinto l'evoluzione della pianificazione di bacino in Italia.

Sembra, infatti, necessario, per meglio inquadrare i due principali ambiti di interesse su cui si è focalizzata la pianificazione di bacino, ovvero la difesa idrogeologica da un lato e la tutela e gestione delle risorse idriche (inerente principalmente gli obiettivi di qualità e di bilancio delle risorse idriche) dall'altro, approfondire l'evoluzione legislativa e disciplinare della materia (Tab. 1.3).

71. <https://www.censu.it/attivita/atti-della-commissione-de-marchi-1970/>

4.3.1 La Commissione De Marchi

Ad eccezione del Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923, incentrato sul vincolo idrogeologico e la sistemazione idraulico-forestale dei bacini montani, l'Italia ha registrato fino al 1989 un forte ritardo nella emanazione di provvedimenti normativi che imponessero di considerare i fenomeni di origine naturale, quali frane e alluvioni, nella pianificazione territoriale e urbanistica (ISPRA, 2018). La tragedia del Vajont nell'ottobre 1963 e l'alluvione di Firenze nel novembre 1966 segnano un momento di svolta nel dibattito sullo stato e la gestione dell'acqua e sull'assetto idrogeologico, che diventa, a partire dalla fine degli anni Sessanta, ampio ed approfondito sia in ambito tecnico-scientifico, sia in ambito amministrativo-istituzionale.

In particolare, nel 1968, si apre la Conferenza Nazionale delle Acque, incentrata sugli usi della risorsa idrica e sulla gestione delle disponibilità e dei fabbisogni idrici del nostro Paese, con l'obiettivo di tutelare il ciclo naturale delle acque inteso come risorsa. Nei lavori della Conferenza, conclusasi nel 1971, si giunse alla proposta di conseguire tale obiettivo attraverso un Piano Generale delle Acque (Conferenza Nazionale delle Acque, 1972).

Nello stesso periodo inizia i suoi lavori la Commissione De Marchi (71) (1967-1970), dal nome del suo Presidente, istituita in seguito agli eventi disastrosi del 1966 che colpirono diverse regioni del

72. La “difesa del suolo” è definita come «ogni attività di conservazione dinamica del suolo, considerato nella sua continua evoluzione per cause di natura fisica e antropica; ed ogni attività di preservazione e di salvaguardia di esso, della sua attitudine alla produzione e delle installazioni che vi insistono, da cause straordinarie di aggressione dovute alle acque meteoriche, fluviali e marine o di altri fattori meteorici» (Commissione De Marchi, 1970; p.39).

73. Nel 1970 è iniziato il processo di decentramento amministrativo con il trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative, a esse attribuite in base agli art. 117 e 118 della Costituzione, e delle funzioni proprie dello Stato (l. n. 281/1970, e D.P.R. 1 novembre 1972). In seguito, si è avuto un ampliamento delle funzioni regionali con il D.P.R. n. 616/1977 (l. delega n. 382/1975).

Nord-Italia, con lo scopo di elaborare un piano di interventi per la difesa del suolo e la sistemazione idraulica. Nella Relazione conclusiva presentata dalla Commissione si individuò quale strumento fondamentale di pianificazione e programmazione degli interventi di difesa idrogeologica il Piano di bacino.

Quindi, negli stessi anni, sia la Conferenza nazionale delle Acque (con il Piano Generale delle Acque) sia la Commissione De Marchi (con il Piano di Bacino) elaborano due innovativi strumenti di pianificazione territoriale su tematiche diverse ma strettamente correlate e complementari (MATTM, 2013).

In particolare, la Commissione De Marchi elabora un’approfondita e rigorosa analisi delle criticità e delle problematiche *tecniche, economiche, legislative e amministrative* da affrontare per la difesa idrogeologica del territorio.

Nella Relazione conclusiva si afferma, per la prima volta, la necessità di affrontare la “difesa del suolo” (72) (definita in un’accezione principalmente idraulico-fluviale e idraulico-forestale) attraverso una visione *d’insieme*, unitaria e organica del territorio, che assuma come riferimento territoriale il *bacino idrografico*, considerato unità funzionalmente non separabile, superando così la logica dei confini amministrativi che ostacolava, talvolta impediva, la possibilità di affrontare le problematiche inerenti il ciclo dell’acqua e la difesa del suolo ad una scala territoriale adeguata (Zazzi, 2003).

Inoltre, si afferma l’esigenza di affrontare congiuntamente la difesa idraulica del territorio e la gestione delle risorse idriche (usi delle risorse idriche e loro tutela dall’inquinamento), attraverso una strategia di pianificazione integrata, che richiedeva necessariamente di fare riferimento ad un unico centro decisionale a scala di bacino. Considerando fondamentale che la difesa idraulica e del suolo dovesse essere condotta con direttive generali uniformi e unità di attuazione per l’intero Paese, la Commissione individuava nell’istituto del Magistrato delle acque delle province venete e per il bacino del Po l’ente di governo idoneo, proponendo di estendere tale istituto all’intero Paese. Si ponevano così le basi per una profonda riorganizzazione del modello di *governance* in materia di difesa del suolo, attraverso l’introduzione di una struttura amministrativa pubblica con competenze di pianificazione alla scala di area vasta, che porterà all’istituzione, con la L. 183/1989, delle Autorità di bacino.

Nel corso degli anni ‘70 (73), il progressivo decentramento delle competenze dallo Stato alle Regioni, anche in materia di governo delle acque e difesa idrogeologica, ha determinato incertezze am-

ministrative e frammentazione di competenze, in un clima di forte conflittualità tra le amministrazioni centrali dello Stato e quelle nascenti delle Regioni.

Nel 1977, con il DPR 616, avviene il trasferimento alle Regioni anche di tutte le competenze in campo ambientale, comprese quelle inerenti i fiumi dei bacini non interregionali.

4.3.2 La Legge 18 maggio 1989, n. 183

Nel 1989 la promulgazione della legge 183, "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", ha segnato un momento di svolta nella pianificazione in materia di acque in Italia, apportando sostanziali innovazioni nella definizione di strategie e approcci integrati e nella messa a punto di nuovi strumenti conoscitivi e attuativi.

Infatti, attraverso l'individuazione del bacino idrografico come riferimento territoriale è stato possibile riunire gli obiettivi e gli ambiti storicamente separati della *difesa del suolo* (74), del *risanamento delle acque* (75), della *fruizione e della gestione del patrimonio idrico* (76) per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, e della *tutela degli aspetti ambientali* (77) ad essi connessi (L. 183/89, art. 1). Tali obiettivi strategici sono conseguiti attraverso attività di carattere conoscitivo, di programmazione, pianificazione e di attuazione degli interventi.

Le principali innovazioni apportate dalla legge sono:

1. l'individuazione del "bacino idrografico" come area territoriale di riferimento ottimale per la pianificazione della difesa idrogeologica;
2. l'istituzione di un nuovo ente, l'Autorità di bacino idrografico, che prevede la partecipazione dello Stato e delle Regioni;
3. l'introduzione di un nuovo strumento di pianificazione e programmazione, il Piano di bacino.

Una delle innovazioni più significative, sulla scorta delle conclusioni della Commissione De Marchi, è l'introduzione del concetto di *bacino idrografico* (78), definito come «il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d'acqua direttamente o a mezzo di affluenti, nonché il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d'acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente; qualora un territorio possa essere allagato dalle acque di più corsi di acqua, esso si intende ricadente nel bacino idrografico il cui bacino imbr-

74. La disciplina per la *difesa del suolo* è definita con riferimento alle tematiche individuate dal disposto congiunto del comma 1 dell'art. 3 e del comma 3 dell'art. 17 della legge 183/89, articolate in:

- a) sistemazione, conservazione e recupero del suolo; difesa e il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi e gli altri fenomeni di dissesto; riordino del vicolo idrogeologico; (termini convenzionalmente riassunti in "Assetto geomorfologico");
- b) moderazione delle piene; difesa sistemazione e regolazione dei corsi d'acqua; disciplina delle attività estrattive in alveo (termini convenzionalmente riassunti in "Assetto idraulico");
- c) protezione delle coste.

75. La disciplina per il *risanamento delle acque* è definita con riferimento alle tematiche di cui al disposto congiunto del comma 1 dell'art. 3 e comma 3 dell'art. 17 della legge 183/89 (termini convenzionalmente riassunti in "Risanamento delle acque").

76. La disciplina per la *programmazione e utilizzazione delle risorse idriche* è definita con riferimento alle tematiche di cui alle al disposto congiunto del comma 1 dell'art. 3 e del comma 3 dell'art. 17 della legge 183/89 e della legge 36/94 (termini convenzionalmente riassunti in "Uso della risorsa").

77. La disciplina per la *tutela degli aspetti ambientali connessi* è definita con riferimento alle tematiche di cui alle lettere lett.

n, m, art. 3 comma 1 della legge 183/89, in accordo con quanto disposto dall'art. 17 della stessa (termini convenzionalmente riassunti in "Aspetti ambientali") (AdB Tevere 1999, PdB, Norme di Attuazione, p.3).

78. Il *bacino idrografico*, inteso come unità geografica, proprio perché riconosce l'importanza delle dinamiche e delle interconnessioni fra gli ambienti terrestri e quelli acquatici, è stato individuato quale ambito ottimale per la pianificazione e attuazione di interventi di tipo tecnico ed economico, soprattutto in Unione Sovietica e negli Stati Uniti: celebre il caso della Tennessee Valley, regione degli Stati Uniti corrispondente al bacino idrografico del fiume Tennessee, e della Tennessee Valley Authority che, nell'ambito degli interventi pubblici del New Deal del presidente Roosevelt, rappresentò lo strumento più incisivo per risollevare il Paese dalla Grande Depressione che aveva travolto gli Stati Uniti d'America a partire dal 1929 (Zazzi, 2003). In Italia, il riferimento al bacino idrografico come unità geografica si ritrova per la prima volta nella legge del 1907, che ha istituito il Magistrato delle acque per le province venete e di Mantova, e poi nel Regio Decreto Legislativo 30 dicembre 1923, n. 3267 «Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani», che ha istituito il vincolo idrogeologico, quale riferimento territoriale per la messa in opera di interventi di mitigazione dei fenomeni

fero montano ha la superficie maggiore» (L. 183/89, art. 1). I confini naturali del bacino idrografico, considerato come "ecosistema unitario", individuano il riferimento territoriale ottimale per la messa a sistema di organiche azioni finalizzate alla tutela del suolo e alla gestione delle acque, indipendentemente dai confini amministrativi che attraversano.

La legge individuava 11 bacini di rilievo nazionale, di cui 7 per il versante adriatico e 4 per il versante tirrenico. Per i 5 bacini che sfociavano nell'Alto adriatico (Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brent-Bacchiglione) istituiva un'unica Autorità di bacino, che operava anche per il coordinamento dei singoli Piani di bacino, avendo particolare riguardo alla valutazione degli effetti sulle aree costiere. Analogamente è stato fatto per i 2 bacini che sfociavano nel basso Tirreno (Liri-Garigliano e Volturno). Le restanti 4 Autorità di bacino di rilievo nazionale erano istituite per i bacini dei fiumi Adige e Po (per il versante adriatico), e per i bacini dei fiumi Arno e Tevere (per il versante tirrenico).

Erano poi individuati 18 bacini di rilievo interregionale, di cui 11 per il versante adriatico, 2 per il versante ionico e 5 per il versante tirrenico. Per questi bacini sono trasferite alle Regioni territorialmente competenti le funzioni amministrative relative alle opere idrauliche e delegate le funzioni amministrative relative alle risorse idriche. Inoltre, per questi bacini, le Regioni definiscono la formazione del Comitato istituzionale di bacino e del Comitato tecnico, il Piano di bacino e la programmazione degli interventi.

I bacini di rilievo regionale sono tutti quelli restanti.

La legge 183/1989 ha stabilito altresì che tra i bacini regionali fosse individuato un bacino pilota (L. 183/89, art. 30), nel quale, per le particolari condizioni di dissesto idrogeologico, di rischio sismico e di inquinamento delle acque, fosse effettuata la sperimentazione relativa alla pianificazione di bacino, delle normative tecniche per le attività conoscitive, dei metodi e dei criteri fissati dalla legge per l'elaborazione del Piano di bacino, le modalità di coordinamento con i piani di risanamento delle acque e di smaltimento dei rifiuti. Il decreto interministeriale 1 luglio 1989 ha individuato tale bacino pilota con quello del fiume Serchio (79) (Toscana), e successive leggi lo hanno incluso tra le altre Autorità di bacino di rilievo nazionale (leggi n. 253/1990, art. 8; n. 360/1991.; n. 505/1992, art. 4).

L'intero territorio nazionale è quindi suddiviso in bacini idrografici, classificati di rilievo nazionale, interregionale e regionale, sottoposti alle Autorità di bacino, che svolgono le funzioni di analisi conoscitive

Tab. 1.3

ITALIA - FONTI NORMATIVE
<ul style="list-style-type: none"> • R.D. 25 luglio 1904, n. 523 "Testo Unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie"
<ul style="list-style-type: none"> • R.D. 14 agosto 1920, n. 1285 "Regolamento per le derivazioni e utilizzazioni di acque pubbliche"
<ul style="list-style-type: none"> • R.D. 31 dicembre 1922, n. 1809 "Provvedimenti sulla riforma dei servizi nel Ministero dei Lavori Pubblici"
<ul style="list-style-type: none"> • D.M. 16 dicembre 1923 "Norme per la compilazione dei progetti di massima e di esecuzione a corredo delle domande per le derivazioni di acque, di cui all'articolo n. 9, n. 1, del regolamento 14 agosto 1920, n. 1285"
<ul style="list-style-type: none"> • R.D. Lgs 30 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani"
<ul style="list-style-type: none"> • R.D. 27 settembre 1929, n. 1726 "Passaggio di alcuni servizi, già di competenza del Ministero dell'economia nazionale, al Ministero dei lavori pubblici, e passaggio di altri servizi da quest'ultimo Ministero al Sottosegretariato di Stato per la bonifica integrale"
<ul style="list-style-type: none"> • R.D. 13 febbraio 1933, n. 215 "Nuove norme sulla bonifica integrale"
<ul style="list-style-type: none"> • R. D. 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici"
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 19 marzo 1952 n. 184 "Piano orientativo ai fini di una sistematica regolazione delle acque e relazione annua del Ministero dei Lavori Pubblici"
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 25 gennaio 1962 n. 11 "Piano di attuazione per una sistematica regolazione dei corsi di acqua naturali"
<ul style="list-style-type: none"> • Istituzione della Commissione De marchi 1968-1971
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 31 marzo 1977 n. 92 "Conversione con modificazioni in legge del decreto legge 1 febbraio 1977, n. 13 concernente proroga delle concessioni di grandi derivazioni di acque per uso di forza motrice"
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 22 dicembre 1981 n. 765 "Conversione in legge, senza modificazioni, del decreto legge 31 ottobre 1981, n. 619 concernente differimento del termine di scadenza delle concessioni idroelettriche stabilito con legge 31 marzo 1977, n. 92, e prorogato con decreto legge 31 gennaio 1981, n. 13, convertito, con modificazioni, nella legge 1 aprile 1981, n. 106"
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 8 agosto 1985 n. 431 "Conversione in legge, con modificazioni ed integrazioni, del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale"
<ul style="list-style-type: none"> • Circolare Ministero Beni Culturali e Ambientali, 31 agosto 1985 n. 8 "Applicazione della legge 8 agosto 1985, n. 431. (Tutela delle zone di particolare interesse ambientale)"
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 18 maggio 1989 n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"
<ul style="list-style-type: none"> • D.P.C.M. 23 marzo 1990 "Atto di indirizzo e coordinamento ai fini dell'elaborazione e dell'adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'articolo 31 della legge 18 maggio n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 7 agosto 1990 n. 253 "Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"
<ul style="list-style-type: none"> • D.P.R. 24 gennaio 1991 n. 85 "Regolamento concernente la riorganizzazione ed il potenziamento dei servizi tecnici nazionali geologico, idrografico e mareografico, sismico e dighe nell'ambito della Presidenza del Consiglio Dei Ministri, ai sensi dell'articolo 9 della legge 18 maggio 1989, n. 183"
<ul style="list-style-type: none"> • D.P.R. 7 gennaio 1992 "Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle Autorità di Bacino e delle Regioni per la redazione dei Piani di Bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"

<ul style="list-style-type: none"> • Legge 4 dicembre 1993, n. 493 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 5 ottobre 1993, n. 398, recante disposizioni per l'accelerazione degli investimenti a sostegno dell'occupazione e per la semplificazione dei procedimenti in materia edilizia.
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 5 gennaio 1994 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche"
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 5 gennaio 1994 n. 37 "Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche"
<ul style="list-style-type: none"> • D.P.R. 14 aprile 1994 "Atto di indirizzo e coordinamento in ordine alle procedure ed ai criteri per la delimitazione dei bacini idrografici di rilievo nazionale e interregionale"
<ul style="list-style-type: none"> • D.P.R. 18 luglio 1995 "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente il criterio per la redazione dei Piani di Bacino"
<ul style="list-style-type: none"> • D.L. 11 giugno 1998, n. 180 "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania"
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 3 agosto 1998, n. 267, "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania"
<ul style="list-style-type: none"> • D.P.C.M. 29 settembre 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, comma 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180"
<ul style="list-style-type: none"> • D.P.C.M. 1 dicembre 1998 "Conferma dei termini stabiliti dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 29 settembre 1998 per gli adempimenti previsti dall'art. 1, comma 1, del Decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180"
<ul style="list-style-type: none"> • D.P.C.M. 12 gennaio 1999 "Approvazione della ripartizione dei fondi di cui all'art. 8, comma 1, del Decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 1998, n. 267"
<ul style="list-style-type: none"> • D.M. Ambiente 4 febbraio 1999 "Attuazione dei programmi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico, di cui agli articoli 1, comma 2 e 8, comma 2, del Decreto-legge n. 180, convertito, con modificazioni, nella legge 3 agosto 1998, n. 267"
<ul style="list-style-type: none"> • Decreto legge 13 maggio 1999, n. 132 "Interventi urgenti in materia di protezione civile"
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 13 luglio 1999, n. 226 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto-legge 13 maggio 1999, n. 132, recante interventi urgenti in materia di protezione civile"
<ul style="list-style-type: none"> • D.P.C.M. 30 settembre 1999 "Ripartizione dei fondi di cui all'art. 8, comma 2, del Decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, convertito dalla legge 3 agosto 1998, n. 267"
<ul style="list-style-type: none"> • D.P.C.M. 22 ottobre 1999 "Approvazione della ripartizione dei fondi di cui all'art. 8, comma 1, del Decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, convertito dalla legge 3 agosto 1998, n. 267"
<ul style="list-style-type: none"> • D.L. 12 OTTOBRE 2000, n. 279 "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali"
<ul style="list-style-type: none"> • Legge 11 dicembre 2000, n. 365 "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto-legge 12 ottobre 2000, n. 279, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000"
<ul style="list-style-type: none"> • D. Lgs 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs. 23/02/2010, n. 49 "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni"

va e di pianificazione e programmazione degli interventi, attraverso l'elaborazione del Piano di bacino, strumento con valore di piano territoriale di settore, e di programmi triennali di intervento. Il Piano di Bacino è concepito come uno strumento flessibile, costantemente aggiornabile in funzione di una continua attività di monitoraggio della sua efficacia, finalizzato alla tutela dell'integrità fisica del territorio e delle sue matrici fondative (idrogeologica, idraulica, geomorfologica, ambientale, paesaggistica). La L. 183 (80) lo definisce come lo *strumento conoscitivo*, in quanto offre un quadro di riferimento delle caratteristiche fisiche ed ambientali del bacino idrografico, *normativo*, in quanto dispone vincoli, prescrizioni e direttive per la conservazione, la difesa e la valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, e *tecnico-operativo* mediante il quale sono pianificati e programmati gli interventi strutturali (81) e non strutturali (82) di prevenzione, sistemazione, conservazione e risanamento, con la possibilità di individuare le priorità delle misure e degli interventi e indirizzare finanziamenti (MATTM, 2013). Al fine di ridurre la frammentazione delle competenze degli enti esistenti e assicurare il coordinamento delle azioni di difesa idrogeologica su tutto il territorio sono state istituite le Autorità di bacino. Sono organi dell'Autorità di bacino: il Comitato istituzionale, il Comitato tecnico, il Segretario generale e la segreteria tecnico-operativa. Nella configurazione originaria della legge, il Comitato istituzionale, organo decisionale, è presieduto dal Ministro dei lavori pubblici, ovvero dal Ministro dell'ambiente (per quanto attiene al risanamento delle acque, la tutela dei suoli dall'inquinamento e la salvaguardia dell'ecosistema fluviale), ed è composto: dai Ministri predetti; dai Ministri dell'Agricoltura e delle foreste e per i Beni culturali ed ambientali, e dai Presidenti delle giunte regionali. Il Comitato istituzionale esercita i principali poteri politici e amministrativi, in particolare sancisce tutte le fasi dell'iter di elaborazione e adozione del Piano di bacino, a partire dai criteri e metodi d'impostazione del progetto di piano fino all'adozione del progetto definitivo, controllando anche i tempi e i modi dell'attuazione delle prescrizioni. Il Comitato tecnico è l'organo di consulenza del Comitato istituzionale. Esso è presieduto dal Segretario generale ed è costituito da funzionari designati dalle Amministrazioni statali e regionali presenti nel Comitato istituzionale, e può essere integrato da esperti di elevato livello scientifico. Suo compito specifico, avvalendosi della segreteria tecnico-operativa, è l'elaborazione del Piano di bacino. Infine, in considerazione della complessità della pianificazione di

di dissesto e di sistemazione idraulico-forestale nei bacini montani (Zazzi, 2003). In seguito è stato ripreso dalla Commissione De Marchi.

79. Attualmente tale bacino è stato accorpato al distretto idrografico dell'Appennino settentrionale, con conseguente soppressione della relativa Autorità di bacino.

80. «Il Piano di bacino è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato» (L. 183/89, art. 17).

81. Cfr. *Parte seconda*, § 5.4.1

82. Cfr. *Parte seconda*, § 5.4.2

Didascalie alle immagini.

1.3. **Tabella.** Quadro legislativo normativo in Italia. (Fonte: elaborazione personale)

bacino e per dare un nuovo impulso all'elaborazione e all'adozione dei Piani di Bacino, la L. 183/1989 è stata successivamente modificata dalla L. 253/90 con la quale sono state introdotte misure organizzative per ottimizzare l'attività delle Autorità di bacino, e dalla L. 493/93, che ha introdotto la possibilità di redigere ed approvare i Piani di bacino per stralci relativi a settori funzionali e/o per sotto-bacini, che devono comunque costituire fasi interrelate e sequenziali del processo di pianificazione.

4.3.3 La legge 3 agosto 1998, n. 267

Nel corso degli anni '90 sono state emanate varie disposizioni legislative, a carattere di linee guida, finalizzate all'avvio dell'attività di pianificazione di bacino quali, in particolare: il D.P.C.M. 23 marzo 1990, «Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo»; il D.P.R. 7 gennaio 1992, «Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle autorità di bacino e delle regioni per la redazione dei piani di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo»; il D.P.R. 14 aprile 1994, «Atto di indirizzo e coordinamento in ordine alle procedure ed ai criteri per la delimitazione dei bacini idrografici di rilievo nazionale e interregionale»; il D.P.R. 18 luglio 1995 «Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino», che individua i criteri per la redazione del Piano di bacino (MATTM, 2013).

Tra il 1998 e il 2000, in seguito agli eventi calamitosi che hanno colpito le cittadine di Sarno, Quindici, Bracigliano e Siano (Campania), è stata emanata una serie di importanti norme per dare attuazione immediata agli interventi necessari, introducendo innovazioni anche per quanto riguarda la pianificazione di bacino, le misure di salvaguardia e l'assetto istituzionale della difesa del suolo.

Nel 1998 è stata emanato il Decreto legge n. 180, convertito successivamente nella Legge n. 267, c.d. Legge Sarno, recante «misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania». Detta previsione legislativa ha disposto l'adozione, da parte delle Autorità di Bacino di rilievo nazionale e interregionali nonché delle Regio-

ni per i restanti bacini (ove non si fosse già provveduto), dei Piani Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), dettando, attraverso l'Atto d'indirizzo e coordinamento (DPCM del 29 settembre 1998), indicazioni metodologiche, tecniche e procedurali per la loro elaborazione.

La L. 267 aveva, inoltre, stabilito un termine, fissato per il 30 giugno 1999, entro cui le Autorità di bacino di rilievo nazionale e interregionale e le Regioni, per i restanti bacini, dovevano adottare i relativi PAI. Se entro tale data non si fosse proceduto all'adozione dei PAI, le Autorità di bacino avrebbero comunque dovuto adottare misure di salvaguardia nelle aree a rischio. Per una serie di motivi, tra cui va considerata sicuramente la complessità dell'iter di elaborazione e di adozione dei piani stralcio, la maggior parte delle Autorità furono costrette a fare ricorso all'adozione di misure di salvaguardia per le aree a rischio idrogeologico molto elevato (Zazzi, 2003).

4.3.4 Il D.P.C.M. del 29 settembre 1998

Con D.P.C.M. del 29 settembre 1998, «Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998 n.180», sono stati indicati i criteri e le metodologie per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico sull'intero territorio nazionale e di quelle dove la maggiore vulnerabilità del territorio si lega a maggiori pericoli per le persone, le cose ed il patrimonio ambientale e, quindi, per la redazione dei Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (da approvare entro il termine il 30 giugno 2002). La loro elaborazione avviene attraverso l'espletamento di 3 fasi fondamentali, corrispondenti a diversi livelli di approfondimento:

1. individuazione delle aree soggette a rischio idrogeologico, attraverso l'acquisizione delle informazioni disponibili sullo stato del dissesto;
2. perimetrazione, valutazione dei livelli di rischio e definizione delle conseguenti misure di salvaguardia;
3. programmazione della mitigazione del rischio (MATTM, 2013).

Per quanto riguarda la valutazione del rischio, il DPCM riporta la formulazione ormai consolidata del *Rischio totale*, definito come prodotto di 3 fattori:

- *pericolosità* o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso;
- *valore* degli elementi a rischio (intesi come persone, beni localizza-

ti, patrimonio ambientale);

- *vulnerabilità* degli elementi a rischio (che dipende sia dalla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento, sia dall'intensità dell'evento stesso).

In particolare, il DPCM sia per le aree a rischio idraulico, sia per le aree a rischio di frana, secondo la metodologia descritta di seguito, individua 4 classi di rischio e definisce le misure di salvaguardia, i programmi di intervento e gli usi compatibili con ciascuna di esse.

1. Aree a rischio idraulico

Fase prima - Fase di individuazione delle aree a rischio idraulico.

Nella prima fase di indagine dovranno essere individuati, in cartografia in scala opportunamente prescelta in funzione delle dimensioni dell'area e comunque non inferiore a 1:100.000, i tronchi di rete idrografica per i quali dovrà essere eseguita la perimetrazione delle aree a rischio. Per ciascun tronco fluviale o insieme di tronchi fluviali omogenei dovrà essere compilata una scheda che riporti sinteticamente:

- la tipologia del punto di possibile crisi, le caratteristiche idrauliche degli eventi temuti (colate detritiche, piene repentine, alluvioni di conoide, ecc. nei bacini montani; piene dei corsi d'acqua maggiori, piene con pericolo di disalveamento, piene con deposito di materiale alluvionale, sostanze inquinanti o altro, ecc. nei corsi d'acqua di fondo valle o di pianura);
- la descrizione sommaria del sito e la tipologia dei beni a rischio;
- la valutazione dei fenomeni accaduti e del danno temuto in caso di calamità;
- le informazioni disponibili sugli eventi calamitosi del passato;
- i dati idrologici e topografici e gli studi già eseguiti che siano utilizzabili nelle successive fasi di approfondimento.

Fase seconda - Fase di perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio.

Le attività di seconda fase dovranno condurre alla perimetrazione delle aree a rischio idraulico, sulla base di una cartografia con una scala non inferiore a 1:25.000, caratterizzate da tre diverse probabilità di evento, espresse ricorrendo al concetto di tempo di ritorno e, conseguentemente, da diverse rilevanze di piena:

- a) aree ad *alta* probabilità di inondazione (indicativamente con tempo di ritorno "Tr" di 20-50 anni);
- b) aree a *moderata* probabilità di inondazione (indicativamente con "Tr" di 100-200 anni);

c) aree a *bassa* probabilità di inondazione (indicativamente con “Tr” di 300- 500 anni).

La rappresentazione cartografica delle aree inondabili dovrà essere documentata con una sintetica scheda contenente la descrizione della procedura adottata per la loro individuazione unitamente alle informazioni indicate nella prima fase, eventualmente ampliate.

Sulla base della sovrapposizione delle forme ricavate dalla carta delle aree inondabili e dagli elementi della carta degli insediamenti, delle attività antropiche e del patrimonio ambientale, risulta possibile eseguire una prima perimetrazione delle aree a rischio e valutare, in tale ambito, le zone con differenti livelli di rischio, al fine di stabilire le misure più urgenti di prevenzione, mediante interventi e/o misure di salvaguardia.

I livelli di rischio indicati dall'Atto di indirizzo e coordinamento sono quattro, a gravosità crescente (1=moderato/a; 2=medio/a; 3=elevato/a; 4=molti elevato/a), e precisamente:

- *moderato R1*: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- *medio R2*: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- *elevato R3*: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- *molto elevato R4*: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche.

Appartiene a tale fase la definizione delle misure di salvaguardia.

Fase terza - Fase di programmazione della mitigazione del rischio.

Detta fase si sostanzia in analisi ed elaborazioni, anche grafiche, sufficienti a individuare le tipologie di interventi da realizzare per la mitigazione o rimozione dello stato di rischio, a consentire l'individuazione, la programmazione e la progettazione preliminare per l'eventuale finanziamento degli interventi strutturali e non strutturali di mitigazione del rischio idraulico o comunque per l'apposizione di vincoli definitivi all'utilizzazione territoriale, e a definire le eventuali, necessarie misure di delocalizzazione di insediamenti.

2. Aree a rischio di frana e valanga

Fase prima - Fase di individuazione delle aree a rischio di frana e valanga.

Mediante tale attività conoscitiva, va realizzata una carta dei fenomeni franosi e valanghivi, utile per la definizione delle zone a differente pericolosità e, quindi, alla perimetrazione speditiva delle aree a rischio.

Fase seconda - Fase di perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio.

Dalla prima fase di individuazione delle aree pericolose si passa a quella della perimetrazione delle aree a rischio, attraverso una valutazione basata sull'esistenza di persone, beni e attività umane e del patrimonio ambientale. Questa fase è, quindi, finalizzata, da un lato, all'individuazione delle aree pericolose, ai fini della pianificazione territoriale, e, dall'altro lato, alla specifica valutazione delle strutture ed attività a rischio in maniera da consentire di predisporre le più opportune e urgenti misure di prevenzione (attività pianificatoria, vincolistica temporanea, etc.).

Sulla base della sovrapposizione della carta dei fenomeni franosi e della carta degli insediamenti, delle attività antropiche e del patrimonio ambientale, è possibile una prima perimetrazione delle aree a rischio, secondo differenti livelli, al fine di stabilire le misure di prevenzione, mediante interventi strutturali e/o vincolistici.

Si definiscono, anche per le aree a rischio di frana e valanga, quattro classi di rischio, a gravosità crescente (1=moderato/a; 2=medio/a; 3=elevato/a; 4=molto elevato/a), alle quali sono attribuite le seguenti definizioni:

- *moderato R1*: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;

- *medio R2*: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;

- *elevato R3*: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;

- *molto elevato R4*: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeco-

nomiche. Tale fase si conclude con la definizione delle misure di salvaguardia.

Fase terza - Fase di programmazione della mitigazione del rischio.

In questa fase si individuano puntualmente le tipologie di interventi da realizzare per la mitigazione o rimozione dello stato di pericolosità, in modo tale da consentire l'individuazione, la programmazione e la progettazione preliminare per l'eventuale finanziamento degli interventi strutturali e non strutturali di mitigazione del rischio di frana o valanga, o, comunque, per l'apposizione di vincoli definiti all'utilizzazione territoriale comprese le indicazioni delle eventuali, necessarie delocalizzazioni di insediamenti. È propria di questa fase l'indagine geologica e geotecnica per l'acquisizione dei parametri ed elementi di valenza progettuale, nonché l'eventuale monitoraggio.

In molti casi questi criteri metodologici costituiscono ancora il principale riferimento per l'elaborazione delle mappe di rischio idrogeologico. Tuttavia, essendo un metodo speditivo finalizzato alla elaborazione dei Piani di Bacino, è una metodologia fortemente orientata all'approfondimento delle caratteristiche di pericolosità del territorio, svolto per singoli fattori (alluvioni, frane), tralasciando, o prendono in considerazione in modo marginale, le caratteristiche di vulnerabilità.

4.3.5 La Legge 11 dicembre 2000, n. 365

In seguito, gli eventi alluvionali catastrofici di Soverato, in Calabria, nel settembre del 2000, e la piena del Po dell'ottobre dello stesso anno, portarono all'emanazione della L. 365/2000, con la quale si introdusse un nuovo iter procedurale per l'adozione dei PAI, prevedendo una nuova scadenza per la loro adozione, fissata al 30 aprile 2001.

La principale innovazione della legge 365 è stata l'istituzione di conferenze programmatiche, con il preciso fine di velocizzare l'iter di adozione dei Piani stralcio, in quanto i lavori delle conferenze sostituiscono di fatto la fase delle osservazioni al piano. Tali conferenze, articolate per sezioni provinciali o per altro ambito territoriale, deliberato dalle regioni stesse, alle quali partecipano le province ed i comuni interessati, unitamente alla regione e ad un rappresentante dell'Autorità di bacino, devono garantire la necessaria coerenza tra pianificazione di bacino e pianificazione territoriale e urbanistica, attraverso una forma di coordinamento più strutturale tra tutti i soggetti interessati.

Infatti, è nell'ambito delle conferenze che deve essere formulato un parere sul progetto di piano per l'assetto idrogeologico, adottato in prima istanza dai Comitati Istituzionali, che deve contenere tutte le prescrizioni necessarie per la traduzione e l'attuazione dei contenuti idrogeologici e urbanistici del piano alla scala provinciale e comunale (Zazzi, 2003).

Il progetto definitivo di piano deve tenere conto di quanto espresso dalla conferenza, recependo le eventuali richieste di modifica che siano comunque coerenti con gli obiettivi fissati a scala di bacino (Zazzi, 2003).

4.3.6 Il D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152

In tale quadro normativo si inserisce il D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 recante «Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole». Questo decreto affronta il problema della tutela della qualità dell'acqua, in vista della sua utilizzabilità, operando una profonda riforma dell'intero settore, abrogando gran parte della normativa previgente, in particolare la L. 10 maggio 1976, n. 319, cd. Legge Merli.

Tale previsione legislativa ha disciplinato la tutela delle acque dall'inquinamento fissando i principi generali, le sue finalità e i concetti cardine, operando il riparto delle competenze a livello centrale e a livello periferico, e definendo un programma per il raggiungimento di determinati obiettivi di qualità ambientale, in riferimento alle specifiche destinazioni delle acque. Ha inoltre rifondato la disciplina degli scarichi, con la finalità di tutelare, sia sotto il profilo quantitativo sia qualitativo, il patrimonio idrico.

Il decreto introduce un nuovo strumento di pianificazione: il Piano di tutela delle acque, che costituisce un piano stralcio di settore del Piano di bacino, e che ha la finalità di definire la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee mediante:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;

- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- gli interventi di bonifica dei corpi idrici.

Successivamente, il D. legislativo 152/99 ha subito diverse modifiche, principalmente ad opera del D. Lgs. 258/2000, in tema di tutela delle acque, e del D. Lgs. 59/2005, in tema di autorizzazione integrata ambientale, fino all'abrogazione, avvenuta con l'entrata in vigore del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, cd. Codice dell'Ambiente, che ha recepito, innovandoli, i suoi contenuti, ponendo la tutela del patrimonio idrico al centro della sua Parte Terza.

4.3.7 Il D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152

L'esigenza di dotare il nostro ordinamento di un quadro organico e coerente in materia ambientale e la necessità di recepimento della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, si sono concretizzati nell'emanazione del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, «*Norme in materia ambientale*» (cd. Codice dell'Ambiente) che, alla Parte Terza, disciplina la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione (Sez. I, artt. 53 e ss.), la tutela delle acque dall'inquinamento (Sez. II, artt. 73 e ss.) e la gestione delle risorse idriche (Sez. III, artt. 141 e ss.), abrogando contestualmente la L.183/89.

L'intera sezione I della Parte Terza del Codice (83), dedicata alla difesa del suolo, richiamando i contenuti della L. 183/89, è volta ad assicurare «la tutela ed il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni a rischio e la lotta alla desertificazione» (D. Lgs. 152/06, art. 53).

La difesa del suolo è definita come «il complesso delle azioni ed attività riferibili alla tutela e salvaguardia del territorio, dei fiumi, dei canali e collettori, degli specchi lacuali, delle lagune, della fascia costiera, delle acque sotterranee, nonché del territorio a questi connessi, aventi le finalità di ridurre il rischio idraulico, stabilizzare i fenomeni di dissesto geologico, ottimizzare l'uso e la gestione del patrimonio idrico, valorizzare le caratteristiche ambientali e paesaggistiche collegate» (D. Lgs. 152/06, art.54, lett. u).

In accordo con la Direttiva Quadro sulle Acque, il Codice ha operato una riorganizzazione degli ambiti territoriali di riferimento,

83. Il D. Lgs. 152 del 2006, agli articoli 57-63, individua i soggetti competenti in materia di difesa del suolo, fermo restando le competenze e le attività proprie del servizio nazionale di Protezione Civile essi. Tali soggetti sono:

1) il Presidente del Consiglio dei Ministri il quale approva, tra l'altro, le deliberazioni sui metodi ed i criteri applicabili per le attività difesa del suolo e sulla verifica il controllo dei Piani di bacino e dei programmi di intervento; i Piani di bacino, sentita la Conferenza Stato-regioni; il Programma nazionale di intervento, su proposta del Comitato dei Ministri;

2) il Comitato dei Ministri per gli interventi nel settore della difesa del suolo (operante presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri), che ha funzioni di alta vigilanza ed adotta gli atti di indirizzo e di coordinamento delle attività. Propone, inoltre, al Presidente del Consiglio dei Ministri, lo schema di programma nazionale di intervento, che coordina con quelli delle Regioni e degli altri enti pubblici a carattere nazionale, verificandone l'attuazione;

3) il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che, esercitando le funzioni e i compiti spettanti allo Stato:

a) formula proposte, sentita la Conferenza Stato-regioni, per l'adozione degli indirizzi e dei criteri per lo svolgimento del servizio di polizia idraulica, di navigazione interna e per la realizzazione, gestione e manutenzione delle opere e degli impianti e la conservazione dei beni;

b) predispone la relazione sull'uso del suolo e sulle condizioni dell'assetto idrogeologico, da allegare alla relazione sullo stato dell'ambiente di cui all'articolo 1, comma 6, della legge 8 luglio 1986, n. 349, nonché la relazione sullo stato di attuazione dei programmi triennali di intervento per la difesa del suolo, di cui all'articolo 69, da allegare alla relazione previsionale e programmatica. La relazione sull'uso del suolo e sulle condizioni dell'assetto idrogeologico e la relazione sullo stato dell'ambiente sono redatte avvalendosi del Servizio geologico d'Italia - Dipartimento difesa del suolo dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (APAT);

c) assicura il coordinamento, ad ogni livello di pianificazione, delle funzioni di difesa del suolo con gli interventi per la tutela e l'utilizzazione delle acque e per la tutela dell'ambiente. Per conseguire tali obiettivi, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare svolge, tra le altre, le funzioni di programmazione, finanziamento e controllo degli interventi in materia di difesa del suolo; di previsione, prevenzione e difesa del suolo da frane, alluvioni e altri fenomeni di dissesto idrogeologico, nel medio e nel lungo termine al fine di garantire condizioni ambientali permanenti e omogenee; e di identificazione delle linee fondamentali dell'assetto del territorio nazionale con riferimento ai valori naturali e ambientali e alla difesa del suolo, nonché con riguardo all'impatto ambientale dell'articolazione territoriale delle

ripartendo il territorio nazionale in sette distretti idrografici (84) (in luogo dei precedenti bacini), che costituiscono quindi il principale ambito di riferimento per la pianificazione e gestione dei bacini (85) idrografici (art. 64):

1. il *distretto idrografico delle Alpi orientali*, comprendente i bacini dell'Adige, dell'Alto Adriatico, del Lemene, del Friuli-Venezia Giulia e del Veneto;
2. il *distretto idrografico del Fiume Po*, comprendente i bacini del Po, del Reno e altri bacini minori;
3. il *distretto idrografico dell'Appennino settentrionale*, comprendente i bacini idrografici dell'Arno, della Liguria, della Toscana, del Serchio e del Magra;
4. il *distretto idrografico dell'Appennino centrale*, comprendente i bacini idrografici del Tevere, del Tronto, dell'Abruzzo, del Lazio, ed altri;
5. il *distretto idrografico dell'Appennino meridionale*, che comprende tutti i bacini idrografici dell'Italia meridionale (Campania, Puglia, Basilicata Molise);
6. il *distretto idrografico della Sardegna*;
7. il *distretto idrografico della Sicilia*.

Il Codice ha delineato, altresì, un nuovo modello di *governance* prevedendo l'istituzione delle Autorità di bacino distrettuale (D. Lgs. 152/2006, art.63), in luogo delle precedenti Autorità di bacino.

Con DM 25 ottobre 2016 (emanato ai sensi dell'art. 63, comma 6 del D. Lgs. 152/2006) sono stati disciplinati l'attribuzione e il trasferimento alle Autorità di bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali e finanziarie delle autorità di bacino di cui alla L. 183/89, le quali sono, di conseguenza, soppresse. Sono organi dell'Autorità di bacino distrettuale: la *Conferenza istituzionale permanente*, il *Segretario generale*, la *Conferenza operativa*, la *Segreteria tecnica operativa* e il *Collegio dei revisori dei conti*.

Gli atti di indirizzo, coordinamento e pianificazione delle Autorità di bacino vengono adottati in sede di Conferenza istituzionale permanente, convocata, anche su proposta delle amministrazioni partecipanti o del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, dal Segretario generale, che vi partecipa senza diritto di voto. Alla Conferenza istituzionale permanente partecipano i Presidenti delle regioni e delle province autonome il cui territorio è interessato dal distretto idrografico o gli assessori dai medesimi delegati, nonché il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, o i Sottosegretari

di Stato dagli stessi delegati, il Capo del Dipartimento della protezione civile della Presidenza del Consiglio dei ministri e, nei casi in cui siano coinvolti i rispettivi ambiti di competenza, il Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali e il Ministro dei beni e delle attività culturali e del turismo, o i Sottosegretari di Stato dagli stessi delegati.

La *Conferenza istituzionale permanente* adotta i criteri e i metodi per l'elaborazione del Piano di bacino, nonché le modalità per la sua adozione, determinando quali componenti del Piano di bacino costituiscono interesse esclusivo delle singole Regioni e quali costituiscono interessi comuni a più Regioni. È l'organo competente all'adozione del Piano di bacino e dei suoi stralci ed esercita funzioni di controllo sull'attuazione dei programmi di intervento, sulla base delle relazioni regionali, sui progressi realizzati nell'attuazione degli interventi stessi. Inoltre, delibera lo statuto dell'Autorità di bacino, nonché i bilanci preventivi, i conti consuntivi e le variazioni di bilancio, il regolamento di amministrazione e contabilità, la pianta organica, il piano del fabbisogno del personale e gli atti regolamentari generali, trasmettendoli per l'approvazione al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e al Ministro dell'economia e delle finanze. Lo statuto è approvato con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze (D. Lgs. 152/2006, art. 63).

Il *Segretario generale* è nominato con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Il Segretario generale, la cui carica ha durata quinquennale, provvede agli adempimenti necessari al funzionamento dell'Autorità di bacino; cura l'istruttoria degli atti di competenza della Conferenza istituzionale permanente, cui formula proposte; promuove la collaborazione tra le amministrazioni statali, regionali e locali, ai fini del coordinamento delle rispettive attività; cura l'attuazione delle direttive della Conferenza operativa; riferisce semestralmente alla Conferenza istituzionale permanente sullo stato di attuazione del Piano di bacino; cura la raccolta dei dati relativi agli interventi programmati e attuati nonché alle risorse stanziare per le finalità del Piano di bacino da parte dello Stato, delle regioni e degli enti locali e comunque agli interventi da attuare nell'ambito del distretto, qualora abbiano attinenza con le finalità del Piano medesimo, rendendoli accessibili alla libera consultazione nel sito internet dell'Autorità (D. Lgs. 152/2006, art. 63).

reti infrastrutturali, delle opere di competenza statale e delle trasformazioni territoriali.

4) La Conferenza Stato-regioni (organo che, ai sensi del D. Lgs. 281/1997, ha recepito le funzioni del Comitato nazionale per la difesa del suolo) ha il compito di formulare pareri, proposte ed osservazioni, tra gli altri, sui Piani di bacino, ai fini della loro conformità agli indirizzi e ai criteri stabiliti a livello statale;

sulla ripartizione degli stanziamenti autorizzati da ciascun Programma triennale tra i soggetti preposti all'attuazione delle opere e degli interventi individuati dai Piani di bacino; sui programmi di intervento di competenza statale;

5) L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), che ha accorpato l'APAT, esercita, mediante il Servizio geologico d'Italia - Dipartimento difesa del suolo, svolge l'attività conoscitiva, di cui all'articolo 55, realizza il sistema informativo unico e la rete nazionale integrati di rilevamento e sorveglianza, e fornisce, a chiunque ne formuli richiesta, dati, pareri e consulenze.

6) Le Regioni che, ferme restando le attività da queste svolte nell'ambito delle competenze del Servizio nazionale di protezione civile, esercitano le funzioni e i compiti ad esse spettanti nel quadro delle competenze costituzionalmente determinate e nel rispetto delle attribuzioni statali, ed in particolare:

- a) collaborano nel rilevamento e nell'elaborazione dei Piani di bacino dei distretti idrografici;
- b) formulano proposte per la

formazione dei programmi e per la redazione di studi e di progetti relativi ai distretti idrografici;

c) provvedono alla elaborazione, adozione, approvazione ed attuazione dei Piani di tutela delle Acque (di cui all'art. 121);

d) per la parte di propria competenza, dispongono la redazione e provvedono all'approvazione e all'esecuzione dei progetti, degli interventi e delle opere da realizzare nei distretti idrografici;

e) provvedono, per la parte di propria competenza, all'organizzazione e al funzionamento del servizio di polizia idraulica ed a quelli per la gestione e la manutenzione delle opere e degli impianti e la conservazione dei beni;

f) provvedono all'organizzazione e al funzionamento della navigazione interna;

g) predispongono annualmente la relazione sull'uso del suolo e sulle condizioni dell'assetto idrogeologico del territorio di competenza e sullo stato di attuazione del programma triennale in corso;

h) svolgono le funzioni relative al vincolo idrogeologico di cui al regio decreto-legge 30 dicembre 1923, n. 3267.

7) i Comuni, le Province, i loro consorzi e associazioni, le Comunità montane, i consorzi di bonifica e di irrigazione, i consorzi di bacino imbrifero montano e gli altri enti pubblici e di diritto pubblico con sede nel distretto idrografico che partecipano all'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del suolo.

8) L'Autorità di bacino distrettuale, definita dall'art. 54, comma 1n

La *Conferenza operativa* è composta dai rappresentanti delle amministrazioni presenti nella Conferenza istituzionale permanente ed è convocata dal Segretario generale che la presiede. La Conferenza operativa esprime parere sul Piano di bacino distrettuale e i relativi stralci, tra cui il Piano di gestione del bacino idrografico, e il Piano di gestione del rischio di alluvioni, nonché i programmi di intervento. Inoltre, emana direttive, anche tecniche qualora pertinenti, per l'emanazione dei pareri sulla coerenza con gli obiettivi del Piano di bacino dei piani e programmi dell'Unione europea, nazionali, regionali e locali relativi alla difesa del suolo, alla lotta alla desertificazione, alla tutela delle acque e alla gestione delle risorse idriche (D. Lgs. 152/2006, art. 63).

Il Codice stabilisce che, per ogni distretto idrografico, le Autorità di bacino distrettuali devono predisporre il Piano di Bacino distrettuale (86) (art. 65) anche attraverso l'elaborazione e approvazione dei Piani Stralcio per l'assetto idrogeologico (87) (art. 67), già previsti dalle precedenti norme (i cosiddetti PAI di "prima generazione", previsti dalla L. 267/98 e dalla successiva L. 365/2000, Legge Sovorato, e predisposti sulla base dei criteri tecnici individuati dal DPCM del 29/09/1998), e il Piano di Gestione (88) (art. 117), che costituisce piano stralcio del Piano di bacino distrettuale.

Il D. Lgs 152/2006, inoltre, pone in capo alle Regioni l'obbligo di elaborare il Piano di Tutela delle Acque (89) (art. 121), che costituisce specifico piano di settore che individua le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico e i cui contenuti sono ampiamente coincidenti con quelli del Piano di Gestione.

Inoltre, il D. Lgs 152/2006, all'art. 113 «acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia», prescrive che le Regioni, ai fini della prevenzione di rischi idraulici ed ambientali, disciplinano le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate e i casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte separate, siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l'eventuale autorizzazione.

Le Regioni disciplinano, altresì, i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate e opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari condizioni nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento da superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici. È comun-

que vietato lo scarico o l'immissione diretta di acque meteoriche nelle acque sotterranee. Viene quindi prevista l'intercettazione, la separazione e il trattamento di buona parte delle acque meteoriche (acque di "prima pioggia") provenienti dal dilavamento di superfici artificiali a rischio inquinamento, poiché questo volume d'acqua è quello che contiene il maggior carico di inquinanti e necessita di idonei trattamenti prima di essere recapitato al corpo recettore.

4.3.8 Il D. Lgs 23 febbraio 2010, n. 49

Con il D. Lgs 23 febbraio 2010, n. 49, «Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni», l'Italia ha recepito quanto stabilito a livello comunitario per l'individuazione delle aree a rischio inondazione, adottando i medesimi criteri per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni. Il D. Lgs. 49/2010 ha inteso istituire un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, al fine di ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche (art. 1), individuando i Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (90) quali strumenti per la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvione e il sistema di allertamento nazionale, riferiti alle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato (art. 7).

Il D.Lgs. n.49/2010, tenendo conto della normativa vigente inerente sia la pianificazione di bacino (il D. Lgs 152/2006) sia la protezione civile, anche in relazione alla materia del sistema di allertamento nazionale (art. 1), disciplina le attività di valutazione e di gestione dei rischi articolandole in tre fasi:

Fase 1 - Valutazione preliminare del rischio di alluvioni (entro il 22 settembre 2011):

Le Autorità di Bacino distrettuali effettuano, con riferimento al distretto idrografico, la valutazione preliminare del rischio di alluvione, che fornisce una valutazione dei rischi potenziali, principalmente sulla base dei dati registrati, di analisi speditive e degli studi sugli sviluppi a lungo termine, tra cui, in particolare, le conseguenze dei cambiamenti climatici sul verificarsi delle alluvioni e tenendo conto della pericolosità da alluvione (D. Lgs. 49/10, art. 4). Questa valutazione comprende:

a) *le cartografie tematiche del distretto idrografico* in scala appropriata comprendenti i limiti amministrativi, i confini dei bacini idrografici, dei sottobacini e delle zone costiere, dalle quali risulti la

del D.Lgs. 152/2006, alla lettera z-bis (aggiunta dall'art. 51 della L. 221/2015) quale autorità competente, ai sensi dell'articolo 3 della Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, e dell'articolo 3 del Decreto Lgs. 49/2010, e con le competenze individuate dall'art. 63, da ultimo sostituito dall'art. 51 della L. 221/2015.

84. Il nuovo assetto territoriale è previsto dalla L. 221/2015, "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali" (c.d. Collegato Ambientale) in vigore dal 2 febbraio 2016. Il precedente assetto territoriale individuava 8 Distretti Idrografici ed è stato valido per tutto il primo ciclo di gestione del rischio di alluvioni conclusosi con il reporting dei Piani a marzo del 2021.

85. Il *bacino idrografico* è definito come «il territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o delta» (D. Lgs. 152/2006, art. 54), ovvero è una porzione di territorio in cui si raccolgono le acque che confluiscono in un determinato corpo recettore (un fiume) ed è separato da un bacino contiguo da una linea detta spartiacque. Nella L 183/1989, il bacino idrografico era definito come «il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d'acqua direttamente

o a mezzo di affluenti, nonchè il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d'acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente; qualora un territorio possa essere allagato dalle acque di più corsi d'acqua, esso si intende ricadente nel bacino idrografico il cui bacino imbrifero montano ha la superficie maggiore».

86. Cfr. *Parte prima*, § 4.4.1.1

87. Cfr. *Parte prima*, § 4.4.1.2

88. Cfr. *Parte prima*, § 4.4.1.3

89. Cfr. *Parte prima*, §. 4.4.1.6

90. Cfr. *Parte prima*, § 4.4.1.5

topografia e l'uso del territorio;

b) *la descrizione delle alluvioni avvenute in passato* che hanno avuto notevoli conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali e che, con elevata probabilità, possono ancora verificarsi in futuro in maniera simile, compresa l'estensione dell'area inondabile e, ove noti, le modalità di deflusso delle acque, gli effetti al suolo e una valutazione delle conseguenze negative che hanno avuto;

c) *la descrizione delle alluvioni significative avvenute in passato* che pur non avendo avuto notevoli conseguenze negative ne potrebbero avere in futuro;

d) *la valutazione delle potenziali conseguenze negative di future alluvioni* per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, tenendo conto di elementi quali la topografia, la localizzazione dei corpi idrici superficiali e le loro caratteristiche idrologiche e geomorfologiche generali, le aree di espansione naturale delle piene, l'efficacia delle infrastrutture artificiali esistenti per la difesa dalle alluvioni, la localizzazione delle aree popolate, di quelle ove esistono attività economiche e sociali e gli scenari a lungo termine, quali quelli socio-economici e ambientali, determinati anche dagli effetti dei cambiamenti climatici.

Fase 2 – Elaborazione, a livello di distretto idrografico, di mappe della pericolosità da alluvione e mappe del rischio di alluvione (entro il 22 giugno 2013) (art. 6) per le zone ove possa sussistere (o si ritenga che possa generarsi in futuro) un rischio potenziale significativo.

Le mappe della pericolosità da alluvione contengono la perimetrazione delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo tre scenari:

a) scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;

b) alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);

c) alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

3. Per ogni scenario vanno indicati almeno i seguenti elementi:

a) estensione dell'inondazione e portata della piena;

b) altezza e quota idrica;

c) caratteristiche del deflusso (velocità e portata).

Per le zone costiere in cui esiste un adeguato livello di protezione e per le zone in cui le inondazioni sono causate dalle acque sotterranee, le mappe della pericolosità da alluvione possono fare riferi-

mento solo agli scenari con scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi.

Le *mappe del rischio di alluvioni* indicano, invece, le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, nell'ambito dei tre scenari sopra citati, e prevedono le 4 classi di rischio fissate nel DPCM 29 settembre 1998, ed espresse in termini di:

- a) numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;
- b) infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc.);
- c) beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata;
- d) distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata;
- e) impianti industriali (per attività energetiche, per la produzione e trasformazione dei metalli, dei prodotti minerali, etc.) che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione, e aree protette potenzialmente interessate;
- f) altre informazioni considerate utili dalle autorità di bacino distrettuali, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

Fase 3 - Predisposizione ed attuazione di Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (entro il 22 dicembre 2015)(art. 7).

I Piani di Gestione del Rischio Alluvioni sono elaborati dalle Autorità di bacino distrettuale, per la parte di propria competenza, e dalle Regioni, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento nazionale della protezione civile, per la parte relativa al sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile. Le Autorità di Bacino distrettuali provvedono all'elaborazione di tale strumento nell'ambito e secondo le medesime procedure di adozione ed approvazione del Piano di bacino distrettuale previste dal D. Lgs. 152/2006, con specifico riferimento alle procedure previste per l'adozione dei P.A.I. (D. Lgs. 152/2006, art. 66 e 67).

In tali Piani sono definiti gli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni nelle zone ove possa sussistere (o si ritenga che possa generarsi in futuro) un rischio potenziale significativo evidenziando, in particolare, la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione

della pericolosità (D. Lgs. 152/2006, art. 7).

Fasi successive - Aggiornamenti del Piano di Gestione (2018, 2019, 2021) (D. Lgs. 152/2006, art. 12).

Il decreto ha, inoltre, previsto i termini per il riesame delle mappe di pericolosità da alluvione e del rischio di alluvioni (22/09/2019 e successivamente ogni sei anni) nonché dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (22/09/2021 e successivamente ogni sei anni). Ad oggi molte Autorità di Bacino distrettuale hanno pressoché concluso l'intero ciclo di pianificazione.

4.4 La fragilità idrogeologica del territorio e gli strumenti di pianificazione in Italia

In questo paragrafo sono illustrati i principali strumenti di pianificazione, a scala vasta e a scala urbana, che affrontano la difesa idrogeologica e la tutela e gestione delle risorse idriche (inerente principalmente gli obiettivi di qualità e di bilancio delle risorse idriche) (Tab. 1.6).

4.4.1 La pianificazione a scala vasta

Gli strumenti di pianificazione a scala vasta connessi con le finalità del Piano di bacino (e con il PAI, suo piano stralcio) che devono adeguarsi o essere in coordinamento con esso sono: il Piano di Gestione, i Contratti di fiume, il Piano di Gestione del Rischio di alluvione (PGRA), il Piano di Tutela delle Acque (PTA), il Piano Territoriale di Coordinamento Regionale (PTCR), il Piano Paesaggistico, la pianificazione delle città metropolitane, il Piano territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), i Programmi Provinciali di previsione e Prevenzione (PPPP), i Piani Provinciali di Emergenza. Si analizzano tali strumenti, definendone, in sintesi, i contenuti e le competenze relative.

4.4.1.1 Il Piano di Bacino

Il Piano di Bacino (91) costituisce lo «strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato» (D. Lgs. 152/2006, art. 65). Tale strumento ha valore di piano territoriale di settore e la sua redazione e adozione è in capo all'Autorità di Bacino distrettuale (92).

Il suo ambito di pianificazione è il *distretto idrografico* (93) (in luogo della precedente ripartizione in bacini, classificati di rilievo nazionale, interregionale e regionale) definito come «area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle

91. Cfr. *Parte prima, Allegato 1, Sezione II, Scheda 4*

92. In luogo delle Autorità di bacino nazionale o regionale *ex lege* 183/89.

93. Il recepimento della Direttiva 2000/60/CE ha comportato la sostituzione del *bacino idrografico* con il *distretto idrografico*.

94. Il nuovo assetto territoriale è previsto dalla L. 221/2015, "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di *green economy* e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali" (c.d. Collegato Ambientale) in vigore dal 2 febbraio 2016. Il precedente assetto territoriale individuava 8 Distretti Idrografici ed è stato valido per tutto il primo ciclo di gestione del rischio di alluvioni conclusosi con il *reporting* dei Piani a marzo del 2021.

95. Il bacino idrografico è definito come «il territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o delta» (D. Lgs. 152/2006, art. 54), ovvero è una porzione di territorio

1.2



Didascalie alle immagini.

1.2. Suddivisione del territorio italiano in 7 distretti idrografici.

(Fonte: http://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/idro/UoM_CA.html)

rispettive acque sotterranee e costiere, che costituisce la principale unità per la gestione dei bacini idrografici» (D. Lgs. 152/2006, art. 54).

L'intero territorio nazionale, ivi comprese le isole minori, è ripartito in sette distretti idrografici (94), che costituiscono quindi il principale ambito di riferimento per la gestione dei bacini (95) idrografici (D. Lgs. 152/2006, art. 64) (Fig. 1.2):

1. il *distretto idrografico delle Alpi orientali*, comprendente i bacini dell'Adige, dell'Alto Adriatico, del Lemene, del Friuli-Venezia Giulia e del Veneto;

2. il *distretto idrografico del Fiume Po*, comprendente i bacini del Po, del Reno e altri bacini minori;

3. il *distretto idrografico dell'Appennino settentrionale*, comprendente i bacini idrografici dell'Arno, della Liguria, della Toscana, del Serchio e del Magra;

4. il *distretto idrografico dell'Appennino centrale*, comprendente i bacini idrografici del Tevere, del Tronto, dell'Abruzzo, del Lazio, ed altri;

5. il *distretto idrografico dell'Appennino meridionale*, che comprende tutti i bacini idrografici dell'Italia meridionale (Campania, Puglia, Basilicata Molise);

6. il *distretto idrografico della Sardegna*;

7. il *distretto idrografico della Sicilia*.

Ne consegue che il Piano di Bacino non ha connessione con i limiti amministrativi dei vari enti territoriali (regione, città metropolitana o provincia), poiché un distretto può essere contenuto in un territorio regionale ma può anche estendersi oltre, acquisendo carattere sovregionale.

Il Piano di Bacino si configura come il principale strumento di pianificazione e programmazione delle misure e delle norme d'uso per la conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e per la corretta gestione e fruizione del patrimonio idrico.

Il piano contiene:

- il quadro conoscitivo organizzato ed aggiornato del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli, relativi al bacino, previsti dal Codice del Paesaggio;

- la individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto e potenziali, di degrado del sistema fisico, e delle relative cause;

- le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque

e dei suoli;

- l'indicazione delle opere necessarie distinte in funzione:
 - 1) dei pericoli di inondazione e della gravità ed estensione del dissesto;
 - 2) dei pericoli di siccità;
 - 3) dei pericoli di frane, smottamenti e simili;
 - 4) del perseguimento degli obiettivi di sviluppo sociale ed economico o di riequilibrio territoriale nonché del tempo necessario per assicurare l'efficacia degli interventi;
- la programmazione e l'utilizzazione delle risorse idriche, agrarie, forestali ed estrattive;
- la individuazione delle prescrizioni, dei vincoli e delle opere idrauliche, idraulico-agrarie, idraulico-forestali, di forestazione, di bonifica idraulica, di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di ogni altra azione o norma d'uso o vincolo finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente;
- le opere di protezione, consolidamento e sistemazione dei litorali marini che sottendono il distretto idrografico;
- i meccanismi premiali a favore dei proprietari delle zone agricole e boschive che attuano interventi idonei a prevenire fenomeni di dissesto idrogeologico;
- la valutazione preventiva del rapporto costi-benefici, dell'impatto ambientale e delle risorse finanziarie per i principali interventi previsti;
- la normativa e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto, specificatamente individuate in funzione del buon regime delle acque e della tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni e dei litorali;
- l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;
- le misure per contrastare i fenomeni di subsidenza e di desertificazione, anche mediante programmi ed interventi utili a garantire maggiore disponibilità della risorsa idrica ed il riuso della stessa;
- il rilievo conoscitivo delle derivazioni in atto con specificazione degli scopi energetici, idropotabili, irrigui o altri e delle portate;
- il rilievo delle utilizzazioni diverse per la pesca, la navigazione od altre;
- il piano delle possibili utilizzazioni future sia per le derivazioni che

in cui si raccolgono le acque che confluiscano in un determinato corpo recettore (un fiume) ed è separato da un bacino contiguo da una linea detta spartiacque. Nella L 183/1989, il bacino idrografico era definito come «il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d'acqua direttamente o a mezzo di affluenti, nonché il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d'acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente; qualora un territorio possa essere allagato dalle acque di più corsi d'acqua, esso si intende ricadente nel bacino idrografico il cui bacino imbrifero montano ha la superficie maggiore ».

per altri scopi, distinte per tipologie d'impiego e secondo le quantità;

- le priorità degli interventi ed il loro organico sviluppo nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto.

- l'indicazione delle risorse finanziarie previste a legislazione vigente.

Tale strumento è quindi finalizzato alla prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico, con particolare riferimento alla salvaguardia dell'incolumità delle popolazioni, alla difesa degli insediamenti umani a rischio e al conseguimento di condizioni di equilibrio, espresso in termini di compatibilità, tra l'utilizzazione antropica del territorio e l'assetto fisico e paesistico - ambientale dello stesso (AdB Tevere, 1999a).

Le sue previsioni e prescrizioni hanno valore a tempo indeterminato, tuttavia, esse sono costantemente verificate e aggiornate in relazione alle mutazioni della situazione morfologica, ecologica e territoriale dei luoghi, allo stato di attuazione delle opere programmate e ai nuovi elementi conoscitivi derivanti da studi e monitoraggi, nonché al verificarsi di eventi alluvionali. Le modifiche al PAI sono apportate tramite un procedimento di variante.

Per garantire su tutto il territorio livelli adeguati di sicurezza rispetto alle condizioni di dissesto idrogeologico e idraulico, il Piano di Bacino prevede un insieme di misure e interventi, sia strutturali (opere idrauliche e sistemazione dei versanti), sia non strutturali (vincoli, prescrizioni e norme di uso del suolo).

In particolare, gli interventi strutturali possono essere a carattere preventivo e per la riduzione del rischio, operando in forma diffusa e aventi carattere prioritario (manutenzioni, opere minori di idraulica forestale, ecc.), ovvero a carattere non preventivo, generalmente di tipo puntuale, determinati in relazione diretta col manifestarsi di fenomeni critici in ambiti circoscritti (AdB Tevere, 1999a).

Gli interventi non strutturali consistono invece in disposizioni normative, per la regolamentazione dell'uso del suolo e l'applicazione di misure di salvaguardia nelle aree classificate a rischio. In particolare le prescrizioni normative che il Piano individua si articolano in: "prescrizioni quadro", relative ai contenuti principali della disciplina di uso del suolo nelle aree ove siano attivi processi geomorfologici che possono generare situazioni di rischio; "prescrizioni dirette", derivanti dal riordino del vincolo idrogeologico; "prescrizioni di regolazione", inerenti la regolamentazione tecnica per la realizzazione degli interventi in accordo con le esigenze di tutela geomorfologica

e ambientale (AdB Tevere, 1999b).

Concorrono a delineare i contenuti del Piano di bacino:

- l'attività conoscitiva descritta all'art. 55;
- le attività di pianificazione, di programmazione e di attuazione individuate dall'art. 56;
- gli elementi elencati all'art. 65

L'elenco di contenuti che se ne può dedurre non ha natura strettamente vincolante, poiché può essere ulteriormente specificato a cura del singolo strumento di piano.

È possibile, quindi, individuare quattro categorie di contenuti:

1. Contenuti di carattere *conoscitivo*, definiti dal disposto congiunto del comma 1 dell'art. 55 e comma 3 dell'art.65 del D. Lgs 152/2006, articolati in:

- a) raccolta, elaborazione, archiviazione e diffusione dei dati;
- b) accertamento, sperimentazione, ricerca e studio degli elementi dell'ambiente fisico e delle condizioni generali di rischio;
- c) formazione ed aggiornamento delle carte tematiche del territorio;
- d) valutazione e studio degli effetti conseguenti alla esecuzione dei piani, dei programmi e dei progetti di opere previsti dalla presente sezione;
- e) attuazione di ogni iniziativa a carattere conoscitivo ritenuta necessaria
- f) il quadro conoscitivo organizzato ed aggiornato del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli, relativi al bacino, previsti dal Codice del Paesaggio;
- g) la individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto e potenziali, di degrado del sistema fisico, e delle relative cause;
- h) la valutazione preventiva del rapporto costi-benefici, dell'impatto ambientale e delle risorse finanziarie per i principali interventi previsti;
- i) il rilievo conoscitivo delle derivazioni in atto con specificazione degli scopi energetici, idropotabili, irrigui od altri e delle portate;
- j) il rilievo delle utilizzazioni diverse per la pesca, la navigazione od altre.

2. Contenuti di indirizzo *strategico e programmatico*, definiti dal comma 3 dell'art.65 del D. Lgs 152/2006):

- a) le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;

- b) la programmazione e l'utilizzazione delle risorse idriche, agrarie, forestali ed estrattive;
- c) il piano delle possibili utilizzazioni future sia per le derivazioni che per altri scopi, distinte per tipologie d'impiego e secondo le quantità;

3. Contenuti di natura *tecnico-operativa*, definiti dal disposto congiunto del comma 1 dell'art. 56 e comma 3 dell'art.65 del D. Lgs 152/2006):

- a) l'indicazione delle opere necessarie distinte in funzione:
 - dei pericoli di inondazione e della gravità ed estensione del dissesto;
 - dei pericoli di siccità;
 - dei pericoli di frane, smottamenti e simili;
 - del perseguimento degli obiettivi di sviluppo sociale ed economico o di riequilibrio territoriale nonché del tempo necessario per assicurare l'efficacia degli interventi;
- b) la individuazione delle opere idrauliche, idraulico-agrarie, idraulico-forestali, di forestazione, di bonifica idraulica, di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di ogni altra azione
- c) le opere di protezione, consolidamento e sistemazione dei litorali marini che sottendono il distretto idrografico;
- d) le priorità degli interventi ed il loro organico sviluppo nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto.
- e) l'indicazione delle risorse finanziarie previste a legislazione vigente.
- f) la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione e di bonifica, anche attraverso processi di recupero naturalistico, botanico e faunistico;
- g) la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua, dei rami terminali dei fiumi e delle loro foci nel mare, nonché delle zone umide;
- h) la moderazione delle piene, anche mediante serbatoi di invaso, vasche di laminazione, casse di espansione, scaricatori, scolmatori, diversivi o altro, per la difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti;
- i) la difesa e il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi, le valanghe e altri fenomeni di dissesto;
- j) il contenimento dei fenomeni di subsidenza dei suoli e di risali-

ta delle acque marine lungo i fiumi e nelle falde idriche, anche mediante operazioni di ristabilimento delle preesistenti condizioni di equilibrio e delle falde sotterranee;

k) la protezione delle coste e degli abitati dall'invasione e dall'erosione delle acque marine ed il ripascimento degli arenili, anche mediante opere di ricostituzione dei cordoni dunosi;

l) la razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde, con una efficiente rete idraulica, irrigua ed idrica, garantendo, comunque, che l'insieme delle derivazioni non pregiudichi il minimo deflusso vitale negli alvei sottesi nonchè la polizia delle acque;

m) lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di navigazione interna, nonché della gestione dei relativi impianti;

n) la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere e degli impianti nel settore e la conservazione dei beni

4. Contenuti di carattere *normativo e prescrittivo*, definiti dal disposto congiunto del comma 1 dell'art. 56 e comma 3 dell'art.65 del D. Lgs 152/2006, articolati in:

a) la individuazione delle prescrizioni, dei vincoli e di ogni altra norma d'uso o vincolo finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente;

b) i meccanismi premiali a favore dei proprietari delle zone agricole e boschive che attuano interventi idonei a prevenire fenomeni di dissesto idrogeologico;

c) la normativa e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto, specificatamente individuate in funzione del buon regime delle acque e della tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni e dei litorali;

d) l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;

e) le misure per contrastare i fenomeni di subsidenza e di desertificazione, anche mediante programmi ed interventi utili a garantire maggiore disponibilità della risorsa idrica ed il riuso della stessa;

f) la disciplina delle attività estrattive nei corsi d'acqua, nei laghi, nelle lagune ed in mare, al fine di prevenire il dissesto del territorio, inclusi erosione ed abbassamento degli alvei e delle coste;

g) la regolamentazione dei territori interessati dagli interventi di cui all'art. 56, lett. a-l, ai fini della loro tutela ambientale, anche mediante la determinazione di criteri per la salvaguardia e la conservazione delle aree demaniali e la costituzione di parchi fluviali e lacuali e di aree protette;

h) il riordino del vincolo idrogeologico.

Il Piano di Bacino è sottoposto a valutazione ambientale strategica (VAS) in sede statale e le sue disposizioni, una volta approvato, hanno carattere immediatamente vincolante per le pubbliche amministrazioni e, ove espressamente previsto, per i soggetti privati. In particolare, gli enti territorialmente interessati dal Piano di Bacino sono comunque tenuti a rispettarne le prescrizioni nella predisposizione dei propri strumenti urbanistici, che devono essere coordinati, o comunque non in contrasto, con il Piano di Bacino approvato. L'Autorità di distretto rilascia parere vincolante di coerenza di tali piani con gli obiettivi del Piano di Bacino.

A questo scopo i vari enti territoriali devono provvedere all'adeguamento dei piani e programmi di assetto ed uso del territorio e di sviluppo socio-economico (i piani territoriali, i piani urbanistici, e gli altri piani settoriali) entro un anno dall'approvazione del Piano di Bacino (D. Lgs. 152/06, art. 65, c. 5).

L'esigenza di conferire un maggior grado di flessibilità al Piano di bacino, connotandolo come strumento temporalmente non rigido, per il necessario coordinamento con altri piani e programmi subordinati o potenzialmente interferenti, e in considerazione della complessità e della lunga durata delle fasi di elaborazione di tale strumento, ha portato all'introduzione, ad opera dell'art. 12 della L. 493/93, di due possibilità: le misure di salvaguardia e la possibilità di approvare i Piani di bacino per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali, anche se già la L. 183/89 aveva intravisto la possibilità di un piano di bacino articolato in piani riferiti a sub-bacini (L. 493/93, art. 12, c. 4, lett. b) (Zazzi, 2003).

In attesa dell'approvazione del Piano di Bacino, le Autorità di distretto adottano misure di salvaguardia, che sono immediatamente vincolanti e che restano in vigore sino all'approvazione del Piano di Bacino e comunque per un periodo non superiore a tre anni. Sono quindi strumenti generali di tutela transitoria messi a disposizione delle Autorità in considerazione della lunga durata delle fasi di elaborazione dei piani.

Inoltre, il Piano di Bacino può articolarsi anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali, tra cui il Piano stralcio per l'Asset-

to Idrogeologico (PAI) (D. Lgs. 152/06, art. 67), e piani straordinari diretti a rimuovere le situazioni a più elevato rischio idrogeologico (D. Lgs. 152/06, art. 67), il Piano di Gestione (D. Lgs. 152/06, art. 117), e il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGR) (D. Lgs. 152/06, D.Lgs. 49/2010, art. 7). Tali piani conservano la medesima natura di piano territoriale e l'efficacia di coordinamento degli altri strumenti di pianificazione settoriale.

La previsione normativa configura così il piano stralcio come uno strumento ordinario della pianificazione di bacino, che in ogni caso deve costituire una fase sequenziale e interrelata rispetto ai contenuti del Piano di Bacino, che rimane lo strumento generale e organico dell'attività di pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso per la difesa e valorizzazione del suolo.

I piani stralcio, che devono comunque garantire la considerazione *sistemica* del territorio, rimangono tutti equiordinati tra loro e tutti, considerati nella loro globalità, concorrono a formare la figura di sintesi del Piano di Bacino (D. Lgs. 152/06, art. 65).

96. Cfr. *Parte prima, Allegato 1, Sezione II, Scheda 5.*

4.4.1.2 Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (96) (PAI) (D.Lgs. 152/2006, art. 67) costituisce piano stralcio del Piano di bacino, e contiene, in particolare, l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico, la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia e la determinazione delle misure medesime.

Il PAI è quindi lo strumento *conoscitivo, normativo e tecnico-operativo* mediante il quale l'Autorità di Bacino distrettuale individua, nell'ambito del proprio territorio, le aree da sottoporre a tutela per la prevenzione e mitigazione dei fattori di rischio geomorfologico e idraulico, e pianifica e programma le misure e gli interventi necessari per la difesa dei versanti e la regimazione idraulica, individuando le azioni prioritarie.

In particolare, il PAI è finalizzato alla pianificazione dell'assetto geomorfologico del territorio, disciplinando le tematiche inerenti i dissesti, il consolidamento dei versanti e, in generale, la difesa del suolo da fenomeni di erosione, alla pianificazione dell'assetto idraulico, disciplinando gli aspetti connessi alle dinamiche che riguardano il reticolo idrografico, e quindi alla sistemazione dei corsi d'acqua ed alla moderazione delle piene per la difesa dalle inondazioni (AdB Tevere, 1999a) e alla pianificazione dei bacini montani, in termini di difesa idrogeologica.

In particolare, gli obiettivi di difesa del suolo e di difesa idraulica sono perseguiti attraverso:

- l'individuazione della pericolosità da frana e la perimetrazione delle situazioni di rischio;
- l'individuazione della pericolosità e del rischio idraulico con riferimento al reticolo principale, secondario e minore, attraverso la perimetrazione delle aree inondabili per diversi tempi di ritorno e la valutazione del rischio degli elementi esposti;
- la valutazione dell'efficienza idrogeologica dei versanti del bacino;
- l'analisi delle dinamiche idrogeologiche e dei processi di antropizzazione del territorio, al fine di individuare le criticità e determinare le conseguenti priorità di intervento;
- la definizione di un complesso di interventi sia strutturali (opere idrauliche e sistemazione dei versanti), sia non strutturali (vincoli, prescrizioni e norme di uso del suolo) (AdB Tevere, 1999a).

Il PAI costituisce quindi il quadro delle coerenze per la definizione degli interventi per la prevenzione e riduzione del rischio idrogeologico, realizzati da soggetti pubblici e privati in archi temporali spesso molto diversi tra loro.

Il PAI individua il perimetro delle aree soggette a rischio di frana e di alluvione, introducendo opportune misure di salvaguardia corrispondenti a vincoli e regolamentazioni d'uso del suolo.

Inoltre, nel PAI sono individuati le infrastrutture e i manufatti che determinano il rischio idrogeologico. Sulla base di tali individuazioni, le Regioni possono prevedere misure di incentivazione ai proprietari per l'adeguamento delle infrastrutture e la rilocalizzazione, fuori dalle aree a rischio, delle attività produttive e delle abitazioni private realizzate in conformità alla normativa urbanistica ed edilizia (D. Lgs. 152/2006, art. 67, c. 6).

Tali ambiti di competenza di questo strumento concorrono a definire un assetto territoriale che assicuri condizioni di equilibrio e di compatibilità tra le dinamiche idrogeologiche e le crescenti dinamiche di antropizzazione del territorio, perseguendo la messa in sicurezza degli insediamenti, dei beni e delle infrastrutture, nonché lo sviluppo compatibile delle attività future.

In particolare, il PAI garantisce la protezione e il recupero della naturale dinamica fluviale, attraverso anche la rimozione degli elementi incompatibili con i flussi delle acque; il mantenimento o il ripristino delle aree di naturale esondazione; l'individuazione delle aree da proteggere con opere di difesa idraulica; la tutela o il recupero delle componenti naturali dell'alveo.

Sotto il profilo delle misure di carattere strutturale, il PAI individua gli interventi per la sicurezza idraulica di infrastrutture ed insediamenti a rischio (interventi per la moderazione delle piene, la difesa e la regolazione dei corsi d'acqua); gli interventi di recupero naturalistico ed ambientale; gli interventi di manutenzione, completamento ed integrazione dei sistemi di difesa esistenti, in funzione del grado di sicurezza compatibile e del loro livello di efficienza ed efficacia.

Per quanto riguarda l'assetto idraulico, il PAI perviene alla mappatura del rischio a partire dalla mappatura della pericolosità idraulica (97), ovvero dalla rappresentazione delle aree potenzialmente interessate da alluvioni secondo scenari prestabiliti.

Non essendo definita a livello nazionale una metodologia comune (98) per la definizione e mappatura della pericolosità idraulica, in tutti i PAI sono considerati scenari di riferimento per diversi tempi di ritorno, che portano all'individuazione in alcuni casi delle "fasce fluviali" (A,B,C ed eventuali sottofasce caratterizzate da h e v), in altri delle "classi di Pericolosità" (P4,P3,P2,P1, utilizzando anche caratterizzazioni di h e v).

Rileva, ai fini della presente trattazione, che in quasi tutti i PAI le AdB hanno correlato le fasce fluviali o le classi di pericolosità alle Norme Tecniche di Attuazione dei piani stralcio, definendo, quindi, i relativi vincoli e la relativa normativa di uso del suolo.

Ad esempio, l'Autorità di Bacino del Fiume Po (attualmente Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po), incrociando i tre fattori che determinano la pericolosità idraulica (tempo di ritorno, livelli idrici attesi e velocità della corrente dell'onda di piena) perviene alla perimetrazione delle fasce fluviali (fascia A, B, C) del reticolo idrografico principale, definendo la relativa normativa d'uso del suolo.

Tramite la delimitazione delle fasce fluviali il PAI (99) persegue la riduzione della vulnerabilità del territorio e la prevenzione del rischio idraulico rispetto agli eventi storici e probabili.

Si richiamano, di seguito, le definizioni adottate per le fasce fluviali, come contenute nella Relazione generale del Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Piano stralcio delle fasce fluviali (100), dell'Autorità di Bacino del Fiume Po:

- «Fascia A» di deflusso della piena; è costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- «Fascia B» di esondazione; esterna alla precedente, è costitu-

97. La pericolosità idraulica è funzione, generalmente, delle seguenti grandezze: del tempo di ritorno ("Tr", ovvero il tempo medio tra due eventi calamitosi, di intensità maggiore di un valore prefissato), dei livelli idrici attesi (tirante idrico "h" espresso in m) e della velocità della corrente dell'onda di piena ("v" espressa in m/s).

98. Se è possibile riconoscere un'impostazione metodologica comune a tutte le Autorità di Bacino di rilievo nazionale della procedura di perimetrazione degli ambiti a pericolosità idraulica, differenti sono le ipotesi e le grandezze assunte nelle varie fasi. In particolare, le AdB hanno assunto diversi modelli idrologici e idraulici utilizzati per la definizione della propagazione dell'onda di piena e delle aree potenzialmente allagabili, così come diverse sono la definizione della piena di progetto e dei corrispondenti valori di portata, riferiti a tempi di ritorno variabili e non sempre coincidenti. Ulteriori forti differenze si riscontrano nell'ultima fase, in cui si incrociano tutti i dati in rapporti matriciali per l'attribuzione del livello di rischio (Zazzi, 2003). Lo sforzo che si è cercato e si continuerà a perseguire nei prossimi anni, in collaborazione tra il Ministero della Transizione Ecologica, le Autorità di Bacino e le Regioni, è quello di pervenire ad una omogeneizzazione, anche attraverso integrazioni della metodologia di lavoro nel rispetto di quelle che sono le caratteristiche fisiografiche del territorio (MATTM, 2013).

99. Il Piano stralcio di bacino per l'assetto Idrogeologico (PAI)

del Po è stato approvato con DPCM 24 maggio 2001 e, nel corso degli anni, è stato oggetto di successivi integrazioni, aggiornamenti e varianti, al fine di adeguarlo il più possibile all'evoluzione della situazione in atto ed ai risultati delle attività di studio e approfondimento conoscitivo sviluppate negli anni successivi alla sua approvazione.

100. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) è stato adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 26 in data 11 dicembre 1997 e approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 luglio 1998. Il PSFF è confluito nel Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), in corrispondenza all'approvazione di quest'ultimo (Comitato Istituzionale, deliberazione n. 18 del 2001).

ita dalla porzione di alveo interessata da inondazione da verificarsi dell'evento di piena di riferimento. Con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata;

- «Fascia C» di inondazione per piena catastrofica; è costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione da verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento.

La delimitazione delle fasce rappresenta, pertanto, l'assetto di progetto di ciascuno dei corsi d'acqua.

In particolare, nell'impostazione dell'Autorità di bacino del Fiume Po, la delimitazione delle fasce fluviali acquisisce la valenza di uno specifico progetto ambientale delle regioni fluviali, che assume come idea guida la ricostituzione della complessità propria del sistema fluviale, determinando i caratteri idraulici dell'alveo in condizioni di piena e le modalità di uso della regione fluviale. Tale strategia di pianificazione si sostanzia in linee di intervento specifiche (AdB Fiume Po, 1998), diversificate in relazione alle diverse fasce, e finalizzate a:

1) nella Fascia A (*fascia di deflusso della piena*):

- garantire il libero deflusso della piena di riferimento, evitando che ci siano ostacoli allo stesso, si produca un aumento dei livelli idrici e si interferisca negativamente nel complesso sulle condizioni di moto;

- consentire, in tutti i tratti non controllati da opere idrauliche, la libera divagazione dell'alveo, favorendo l'evoluzione naturale del fiume;

- garantire la tutela e il recupero delle componenti naturali dell'alveo, soprattutto di quelle utili a evitare nell'alveo il manifestarsi di fenomeni di dissesto (vegetazione spondale e ripariale per la stabilità delle sponde e il contenimento della velocità di corrente, componenti morfologiche connesse al mantenimento di ampie sezioni di deflusso);

2) nella Fascia B (*fascia di esondazione*):

- garantire il mantenimento delle aree di espansione naturale per la laminazione della piena;

- controllare ed eventualmente ridurre la vulnerabilità degli insediamenti e delle infrastrutture presenti;
- garantire il mantenimento e il recupero dell'ambiente fluviale e la conservazione dei valori paesaggistici, storici, artistici e culturali;

3) nella Fascia C (area di inondazione per piena catastrofica):

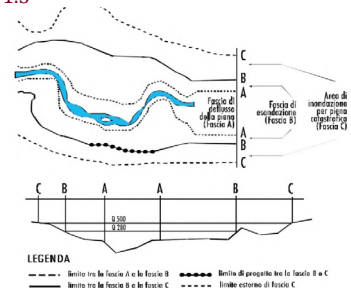
- segnalare le condizioni di rischio idraulico ai fini della riduzione della vulnerabilità degli insediamenti in rapporto alle funzioni di protezione civile, in particolare per la fase di gestione dell'emergenza, per la predisposizione dei Programmi di previsione e prevenzione, e dei Piani di emergenza, considerate le valutazioni di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano (AdB Fiume Po, PSFF, 1998)

Le Norme Tecniche di Attuazione del PAI traducono i punti sopra indicati in una normativa specifica, individuando, per ciascuna fascia, norme immediatamente vincolanti nell'ambito della pianificazione urbanistica e territoriale, gli interventi vietati e gli usi compatibili, volti a evitare, nella regione fluviale delimitata dalle fasce fluviali e nelle aree allagabili lungo il reticolo secondario collinare e montano, usi del suolo non compatibili con le condizioni di pericolosità presenti. Il recepimento del PAI in campo urbanistico, favorito anche da un consistente aiuto finanziario, è ormai quasi completato (AdB Fiume Po, PGRA, 2016).

In particolare, per quanto riguarda gli indirizzi e le prescrizioni di carattere urbanistico ed edilizio, l'inibizione delle attività edilizie è graduata in considerazione dello stato di rischio idraulico presente nel territorio, quindi in modo decrescente dalla Fascia A alla C con i seguenti contenuti:

- nella fascia di deflusso della piena (Fascia A), in quanto porzione di alveo atta ad assicurare il deflusso della piena, assecondare la naturale tendenza evolutiva del corso d'acqua e il recupero delle componenti naturali dell'alveo stesso, sono esclusivamente consentiti interventi di manutenzione degli edifici esistenti;
- nella fascia di esondazione (Fascia B), in quanto porzione di alveo atta a laminare la piena di riferimento e in coerenza con la minore severità delle condizioni piena che si manifestano, sono consentiti interventi di ristrutturazione e ampliamento delle attività produttive agricole;
- nell'area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), in quanto territorio interessato da eventi di portata eccezionale, con ricorrenza statistica meno elevata, compete alle Regioni e agli Enti locali,

1.3



Didascalie alle immagini.

1.3. Schema esplicativo per la definizione delle fasce fluviali.

(Fonte: <http://www.adbpo.it/PAI/9%20-%20Relazione%20generale%20al%20secondo%20Piano%20stralcio%20delle%20Fasce%20Fluviali/Relazione%20generale%20al%20secondo%20PSFF.PDF>)

attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti. E' inoltre previsto, per i territori in Fascia C, interessati da nuove opere di difesa, che il Comune competente, nelle more della realizzazione delle opere stesse, applichi le restrizioni alla edificazione previste per la Fascia B (AdB Fiume Po, PSFF, 1998).

Il PAI prevede inoltre *Procedure a favore della rilocalizzazione degli edifici in aree a rischio*, definendo una specifica norma secondo cui i Comuni individuano i comprensori di aree destinate all'edilizia residenziale, alle attività produttive e alla edificazione rurale, nei quali favorire il trasferimento degli insediamenti siti nei territori della Fascia A e della Fascia B. Negli strumenti di pianificazione esecutiva comunale tali operazioni di trasferimento, attuabili con convenzioni, sono dichiarate di pubblica utilità (AdB Fiume Po, PSFF, 1998).

L'Autorità di bacino del fiume Tevere (attualmente Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale) ha individuato gli ambiti di pericolosità in funzione del solo tempo di ritorno dell'evento di piena per il reticolo principale, suddividendo il territorio in tre zone: una prima area, a ridosso del corso d'acqua, contenuta all'interno del limite della piena con $Tr = 50$ anni; una seconda, compresa tra la linea precedente ed estesa fino al limite della piena con $Tr = 200$ anni; una terza, compresa tra quest'ultimo limite e quello individuato dalla piena con $Tr = 500$ anni.

La Normativa Tecnica di Attuazione individua, pertanto, le prescrizioni "quadro" per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale ai contenuti del PAI, i quali devono includere: le prescrizioni, le modalità e le misure di incentivazione per la delocalizzazione degli edifici esistenti ricadenti in aree a rischio idraulico in zone sicure; le prescrizioni per la localizzazione delle nuove previsioni edificatorie all'esterno delle zone a maggiore pericolosità idraulica, nonché vincoli e prescrizioni relativi all'attuazione dei programmi di previsione e prevenzione e dei piani di emergenza previsti dalla L. 225/1992 (AdB Tevere, PAI, NTA, 2012).

Inoltre, per ciascuna fascia fluviale sono stabilite le prescrizioni "dirette", ovvero le norme d'uso e le categorie di interventi ammessi, in relazione al livello di rischio valutato.

Nel PAI del bacino del Tevere la delimitazione delle fasce fluviali assume una valenza fortemente gestionale e operativa: lo strumento della fascia fluviale interessa quelle aree, attualmente libere da insediamenti antropici, ma suscettibili di trasformazioni che comportano l'esposizione al rischio idraulico o che possono modifica-

re sensibilmente l'estensione delle aree esondabili, per le quali si rende necessaria la definizione di una proposta di assetto generale del territorio che garantisca la compatibilità dello sviluppo socio-economico con le caratteristiche naturali delle dinamiche fluviali.

In particolare, in relazione agli obiettivi di assetto il piano individua le trasformazioni compatibili:

1) Fascia A – obiettivi di assetto:

- Garantire il libero deflusso della piena di riferimento Tr 50 anni
- Consentire la libera divagazione dell'alveo inciso assecondando la naturalità delle dinamiche fluviali
- Garantire la tutela ed il recupero delle componenti naturali dell'alveo funzionali al contenimento di fenomeni di dissesto (vegetazione ripariale, morfologia).

La fascia A è caratterizzata dalla massima pericolosità ed è definita dal limite delle aree di esondazione diretta della piena di riferimento con Tr 50. Per la sua vicinanza al corso d'acqua, per le evidenti interconnessioni di tipo idraulico e per la presenza di habitat faunistici e vegetazionali tipici dell'ecosistema fluviale, la fascia A è considerata di pertinenza fluviale. Il PAI prevede per la fascia A la possibilità di libere divagazioni del corso d'acqua e del libero deflusso delle acque della piena di riferimento; in questo senso ulteriori insediamenti, rispetto a quelli già esistenti e perimetrati come aree a rischio, non sono considerati compatibili con gli obiettivi di assetto della fascia.

2) Fascia B – obiettivi di assetto:

- Garantire il mantenimento delle aree di espansione naturale della piena
- Controllare la pressione antropica
- Garantire il recupero e la tutela del patrimonio storico – ambientale

La fascia B è in primo luogo compresa tra il limite delle aree di esondazione diretta ed indiretta delle piene con Tr 50 e Tr 200. Detta delimitazione però non è comprensiva di tutte le casistiche analizzate dal Piano. In essa sono infatti incluse le aree di esondazione indiretta e le aree "marginali" (101) della piena con Tr 50. Poiché uno degli obiettivi di assetto della fascia B è quello della conservazione delle capacità di invaso, le aree di esondazione indiretta della piena con Tr 200 vi sono incluse.

Il Pai riconosce a queste aree la necessità di conservazione della capacità di laminazione della piena e individua criteri ed indirizzi per la compatibilità delle attività antropiche

3) Fascia C – obiettivi di assetto:

101. Aree dove tirante idraulico e velocità della piena sono tali da non costituire pericolo in termini di incolumità delle persone.

102. Cfr. *Parte prima, Allegato 1, Sezione III, Scheda 10.*

- Assicurare un sufficiente livello di sicurezza alle popolazioni insediate, ai beni ed ai luoghi attraverso la predisposizione di Piani di cui alla L. 225/92.

La fascia C comprende le porzioni di territorio inondabili comprese tra le piene con Tr 200 e Tr 500 e le aree marginali per la piena con Tr 200. Per la fascia C il PAI persegue il raggiungimento degli obiettivi di assetto attraverso indirizzi e linee guida, per la predisposizione dei Piani di protezione civile. (Adb Tevere, PAI, 1999a agg. 2006). Nel caso dell'Autorità di bacino del fiume Adige (attualmente Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali) (102), la considerazione di tutti i fattori che influenzano la pericolosità idraulica (eventi di piena con differente tempo di ritorno, livelli idrici attesi e velocità della corrente dell'onda di piena) determina l'individuazione di quattro categorie di pericolosità:

- Aree di pericolosità idraulica molto elevata (P4): aree allagate in occasione dell'evento di piena con un tempo di ritorno di 30 anni nelle quali risulti o la presenza di una lama d'acqua sul piano campagna superiore ad 1 m o una velocità massima di trasferimento superiore a 1 m/s;

- Aree di pericolosità idraulica elevata (P3): aree allagate o in occasione di un evento di piena con tempo di ritorno di 30 anni e condizioni di lama d'acqua massima raggiunta sul piano campagna compresa tra 50 cm ed 1 m, o per un evento più raro (Tr = 100 anni) con condizioni come quelle stabilite per la pericolosità molto elevata (lama d'acqua massima maggiore di 1 m oppure velocità maggiore di 1 m/s);

- Aree di pericolosità idraulica media (P2): aree allagate per un evento caratterizzato da un tempo di ritorno pari a 100 anni nelle quali si instaurino condizioni di lama d'acqua massima sul piano campagna compresa tra 0 cm ed 1 m;

- Aree di pericolosità idraulica moderata (P1): aree esondabili con eventi di piena meno frequenti (Tr = 200 anni) in qualunque condizione di lama d'acqua e di velocità sul piano campagna.

Le classi di pericolosità identificano il regime dei vincoli alle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia, in modo da svolgere una funzione generale di tutela del territorio finalizzata alla prevenzione del rischio in aree potenzialmente soggette a pericolo di esondazione; invece le classi di rischio, ove definite, costituiscono elementi di riferimento prioritari per la programmazione degli interventi di mitigazione e le misure di protezione civile (Adb del fiume Adige, PAI, NTA, 2018).

Tab.1.4

PERICOLOSITÀ IDRAULICA	CONDIZIONI IDRAULICHE
Molto elevata	evento di piena con $Tr = 30$ anni $h_{30} > 1m$ oppure $v_{30} > 1m/s$
Elevata	eventi di piena con $Tr = 30$ anni e con $Tr = 100$ anni $1m > h_{30} > 0.5m$ oppure $h_{100} > 1m$ oppure $v_{100} > 1m/s$
Media	evento di piena con $Tr = 100$ anni $h_{100} > 0m$
Moderata	evento di piena con $Tr = 200$ anni $h_{200} > 0m$

Tab.1.5

VALUTAZIONE DEI GRADI DI RISCHIO		PERICOLOSITÀ IDRAULICA [Q _{Tr=30 anni} - Q _{Tr=100 anni} - Q _{Tr=200 anni}] (*)			
		MOLTO ELEVATA	ELEVATA	MEDIA	MODERATA
		$h_{Tr=30} > 1 m$ $v_{Tr=30} > 1 m/s$	$1m > h_{Tr=30} > 0.5 m$ $h_{Tr=100} > 1 m$ $v_{Tr=100} > 1 m/s$	$h_{Tr=100} > 0 m$	$h_{Tr=200} > 0 m$
DANNO POTENZIALE	GRAVE zone residenziali, insediamenti produttivi, viabilità principale, linee ferroviarie, life lines, edifici pubblici, zone residenziali e produttive di espansione	R4	R4	R2	R2
	MEDIO aree a vincolo ambientale o paesaggistico, aree attrezzate di interesse comune (sport e tempo libero, parcheggi, ...)	R3	R3	R2	R1
	MODERATO vigneti, frutteti	R2	R2	R1	R1
	BASSO seminativi	R1	R1	R1	R1

(*) Pericolosità idraulica. Per ogni colonna, li verificharsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza di verifica delle condizioni delle colonne alla rispettiva sinistra, sancisce l'appartenza alla classe di pericolosità.

Le limitazioni e i vincoli stabiliti dal PAI a carico di soggetti pubblici e privati rispondono all'interesse generale della tutela e della protezione degli ambiti territoriali considerati e della riduzione delle situazioni di rischio, non hanno contenuto espropriativo e non comportano la corresponsione di indennizzi (AdB del fiume Adige, PAI, NTA, 2018).

Dall'analisi dei casi studio sopra citati, emerge che il PAI contiene le prescrizioni, le misure di incentivazione e gli indirizzi circa la destinazione d'uso, l'inibizione dell'occupazione e dell'utilizzo degli alvei e le definizioni di un uso delle aree golenali e delle aree inondabili in termini di compatibilità con le condizioni di rischio del territorio e con la naturale dinamica fluviale. A tal fine contiene le indicazioni e le direttive per l'adeguamento della pianificazione urbanistico-territoriale; le prescrizioni relative ad attività di previsione ed allarme di eventi critici, nonché di gestione dell'emergenza; e le prescrizioni dirette, che stabiliscono gli usi compatibili, gli interventi ammessi, i limiti e i divieti.

4.4.1.3 Il Piano di Gestione

La normativa comunitaria inerente l'elaborazione dei Piani di gestione (103) (Direttiva 2000/60/CE, articolo 13) è stata recepita nell'ordinamento nazionale attraverso l'articolo 117, Parte terza, del Decreto Legislativo 152/2006 il quale, nell'ambito del più ampio quadro della pianificazione distrettuale, prevede l'obbligo di adottare un Piano di gestione per ciascun distretto idrografico.

Elaborato dall'Autorità di bacino distrettuale, il Piano di Gestione costituisce piano stralcio del Piano di Bacino Distrettuale (D. Lgs. 152/2006, art. 117) e la sua adozione e approvazione avviene se-

103. Cfr. *Parte prima, Allegato 1, Sezione II, Scheda 6.*

Didascalie alle immagini.

1.4. **Tabella.** Definizione delle classi di pericolosità idraulica (Fonte: AdB del fiume Adige, 2005, http://www.bacino-adige.it/sito/pianificazione/PAI/RELAZIONE_IL-LUSTRATIVADI_SINTESE_8.2.2005_agg_x_appr_finale.pdf)

1.5. **Tabella.** Definizione delle classi di rischio idraulico (Fonte: AdB del fiume Adige, 2005, http://www.bacino-adige.it/sito/pianificazione/PAI/RELAZIONE_IL-LUSTRATIVADI_SINTESE_8.2.2005_agg_x_appr_finale.pdf)

104. Cfr. *Parte prima, Allegato 1, Sezione II, Scheda 7.*

condo le procedure stabilite per quest'ultimo. Pertanto, è adottato dalla Conferenza Istituzionale permanente e in seguito approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (D. Lgs. 152/2006 art. 66) e aggiornato ogni 6 anni.

Il Piano di gestione delle acque è lo strumento attraverso il quale raggiungere gli obiettivi ambientali stabiliti per i corpi idrici del Distretto. Tale strumento contiene, quindi, un'analisi dettagliata dello stato dei corpi idrici superficiali e sotterranei, una sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato dei corpi idrici, l'individuazione degli obiettivi ambientali fissati per le acque superficiali e sotterranee e i programmi di misure da attuare per conseguirli (D. Lgs. n. 152/2006, parte III, All. 4).

Per quanto riguarda lo stato della pianificazione in Italia, le prime versioni degli otto Piani di Gestione dei bacini idrografici sono state adottate alla fine di luglio del 2009. I piani sono stati quindi sottoposti a Valutazione Ambientale Strategica (VAS), come previsto dalla normativa nazionale, e sono stati pubblicati, come previsto dalla DQA e dalle procedure nazionali di VAS. Tutti gli otto piani di gestione sono stati approvati nel 2010.

4.4.1.4 I Contratti di fiume

I Contratti di fiume (104) sono stati introdotti nel nostro ordinamento dall'art. 68-bis del D. Lgs. 152/2006 quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che concorrono alla definizione e all'attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sottobacino idrografico e che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree. Nei riferimenti legislativi regionali i Contratti di fiume sono individuati come strumenti di riqualificazione dei bacini fluviali, nell'accezione più ampia del termine, comprendendo gli aspetti paesistici, ambientali, di difesa idrogeologica e di gestione sostenibile degli usi delle acque. Nella prassi questi strumenti si sono affermati come strumenti di programmazione negoziata, tra le Pubbliche Amministrazioni e i soggetti privati coinvolti a diversi livelli territoriali e conseguita attraverso processi partecipati, al fine di definire scenari di sviluppo condivisi da tutti i portatori di interessi e, quindi, durevoli, dei bacini fluviali. In molti casi i processi che portano alla elaborazione di un Contratto di fiume (o di Lago) prendono avvio dall'esigenza di af-

frontare criticità ambientali che investono il bacino o il sottobacino (di rischio, di inquinamento e di degrado) e che, nella maggior parte dei casi, sono strettamente connessi ai modelli insediativi locali. Di conseguenza l'obiettivo generale da perseguire è l'elaborazione di una visione strategica condivisa tra i soggetti a vario titolo portatori di interesse coerente con le reali opportunità e potenzialità che il territorio esprime.

I Contratti di Fiume, che si sostanziano in accordi multisettoriali e multiscalari, volontari e flessibili, attraverso l'integrazione delle politiche e la cooperazione tra diversi livelli di governo e tra diversi soggetti, intendono perseguire molteplici obiettivi: prevenzione e mitigazione dei rischi idrogeologici, riequilibrio ambientale e valorizzazione paesaggistica, uso sostenibile delle risorse, fruizione turistica sostenibile, diffusione della cultura dell'acqua.

Proprio la loro connotazione di accordi volontari, però, solleva molti dubbi sulla loro reale efficacia rispetto agli obiettivi perseguiti. Probabilmente una loro evoluzione da strumenti volontari a veri e propri strumenti di pianificazione dotati di cogenza ma, al contempo, frutto di un'autentica condivisione, potrebbe incrementare la loro efficacia. Se infatti le principali carenze della pianificazione di bacino (PAI, PTA) risiedono nella debole partecipazione attiva dei portatori di interesse alla definizione dei suoi contenuti, d'altro canto le carenze dei Contratti di fiume sono da attribuire proprio alla loro connotazione di volontarietà: di conseguenza l'integrazione dei due approcci sarebbe auspicabile per conseguire una effettiva messa a sistema di azioni di difesa idraulica con azioni di valorizzazione paesistico-ambientale e di fruibilità del bene fluviale, di potenziamento degli ecosistemi (forestazione urbana, rinaturalizzazione del sistema fluviale), valorizzazione dei luoghi di valenza storica e culturale e sviluppo locale sostenibile.

4.4.1.5 Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)

I Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (105) (PGRA), introdotti dal D. Lgs. n. 49 del 23 febbraio 2010 «Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni», riguardano tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, in particolare la *prevenzione* (106), la *protezione* (107) e la *preparazione* (108), comprese le previsioni di alluvione e il sistema di allertamento nazionale, tenendo conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato (art. 7).

105. Cfr. *Parte prima, Allegato 1, Sezione II, Scheda 8.*

106. Le misure di *prevenzione* sono misure che agiscono sul valore degli elementi esposti e sulla vulnerabilità. Questa categoria include: le misure di vincolo finalizzate a evitare l'insediamento di nuovi elementi esposti nelle aree inondabili (politiche di gestione e pianificazione del territorio); le misure di rimozione e trasferimento (politiche di delocalizzazione); le misure di "adattamento" per la riduzione della vulnerabilità degli elementi esposti (interventi su edifici, reti pubbliche, etc.) (FD)

107. Le misure di *protezione* sono misure che agiscono sulla pericolosità, quindi sulla probabilità di inondazione. Questa categoria include: le misure per ridurre il deflusso in alveo agendo sui meccanismi di formazione dei deflussi nel bacino di drenaggio e sulla naturale capacità di laminazione delle aree golenali e della piana inondabile; le misure "strutturali" per la regolazione dei deflussi che hanno un significativo impatto sul regime delle portate; le misure che agiscono sulla dinamica dell'evento di piena favorendone il deflusso; le misure per migliorare il drenaggio delle acque superficiali in ambiente urbano; I programmi di manutenzione delle opere di difesa. (FD)

108. Le misure di *preparazione* sono misure volte a migliorare la capacità di risposta agli eventi alluvionali della popolazione e del sistema di protezione civile. Questa categoria include: le misure per l'istituzione e/o il potenziamento dei sistemi di allertamento e previsione

di piena; le misure per migliorare la pianificazione d'emergenza e la capacità di risposta delle istituzioni durante l'emergenza da alluvione; le misure per accrescere la consapevolezza e la preparazione della popolazione rispetto agli eventi alluvionali; tali misure includono evidentemente le attività di formazione e informazione (FD).

Tali Piani sono elaborati sulla base delle *mappe della pericolosità da alluvione* e delle *mappe del rischio di alluvioni* dalle Autorità di bacino distrettuale, per la parte di propria competenza, e dalle Regioni, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento nazionale della protezione civile, per la parte relativa al sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile. Le Autorità di Bacino distrettuali provvedono all'elaborazione di tale strumento nell'ambito e secondo le medesime procedure di adozione ed approvazione del Piano di bacino distrettuale previste dal D. Lgs. 152/2006, con specifico riferimento alle procedure previste per l'adozione dei P.A.I. (D. Lgs. 152/2006, art. 66 e 67).

Per ogni distretto idrografico può essere elaborato un unico Piano di Gestione ovvero una serie di Piani di Gestione coordinati a livello di distretto idrografico.

In tali strumenti sono definiti gli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni nelle zone ove possa sussistere (o si ritenga che possa generarsi in futuro) un rischio potenziale significativo evidenziando, in particolare, la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità (D. Lgs. 152/2006, art. 7).

Inoltre, possono anche comprendere la promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo, il miglioramento delle azioni di ritenzione delle acque, nonché l'inondazione controllata di determinate aree in caso di fenomeno alluvionale (D. Lgs. 152/2006, art. 7).

I Piani di Gestione del Rischio Alluvioni contengono l'individuazione delle misure per la gestione del rischio di alluvioni, tenendo conto di aspetti quali:

- a) la portata della piena e l'estensione dell'inondazione;
- b) le vie di deflusso delle acque e le zone con capacità di espansione naturale delle piene;
- c) gli obiettivi ambientali di cui alla parte terza, titolo II, del decreto legislativo n. 152 del 2006;
- d) la gestione del suolo e delle acque;
- e) la pianificazione e le previsioni di sviluppo del territorio;
- f) l'uso del territorio;
- g) la conservazione della natura;
- h) la navigazione e le infrastrutture portuali;
- i) i costi e i benefici;
- l) le condizioni morfologiche e meteo-marine alla foce.

I Piani di Gestione, inoltre, contengono gli elementi indicati nell'*Allegato I* (che sostanzialmente riproduce i contenuti dell'Allegato della Direttiva 2007/60/CE), ed in dettaglio:

- *Parte A - Elementi che devono figurare nel primo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni e descrizione dell'attuazione del piano:*

1. le conclusioni della valutazione preliminare del rischio di alluvioni sotto forma di una mappa di sintesi del distretto idrografico che delimiti le zone ove possa sussistere (o si ritenga che possa generarsi in futuro) un rischio potenziale significativo, oggetto del primo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni;
2. le mappe della pericolosità e quelle del rischio di alluvioni e conclusioni ricavate dalla loro lettura;
3. la descrizione degli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni, evidenziando, in particolare, la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità.
4. la sintesi delle misure e relativo ordine di priorità per il raggiungimento degli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni;
5. qualora disponibile, per i bacini idrografici o sottobacini condivisi, la descrizione della metodologia di analisi dei costi e benefici, utilizzata per valutare le misure aventi effetti transnazionali.

- *Parte B - Elementi che devono figurare nei successivi aggiornamenti del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni:*

1. eventuali modifiche o aggiornamenti apportati dopo la pubblicazione della versione precedente del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, compresa una sintesi dei riesami;
2. la valutazione dei progressi realizzati per conseguire gli obiettivi di gestione del rischio alluvioni;
3. la descrizione motivata delle eventuali misure previste nella versione precedente del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, che erano state programmate e non sono state attuate;
4. la descrizione di eventuali misure supplementari adottate dopo la pubblicazione della versione precedente del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.

- *Parte C - Contenuti degli indirizzi, criteri e metodi per la redazione e l'aggiornamento dei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni:*

1. gli indirizzi per la valutazione preliminare del rischio di alluvione relativamente agli aspetti riguardanti la prevenzione e la protezione dal rischio di alluvione e, in particolare, la valutazione

delle conseguenze del cambiamento climatico sul verificarsi delle alluvioni, la valutazione delle conseguenze negative per la salute umana, i beni, le attività economiche, l'ambiente e il patrimonio culturale, la valutazione del ruolo delle pianure alluvionali, come aree naturali di ritenzione delle acque, e dell'efficacia delle infrastrutture artificiali per la protezione dalle alluvioni;

2. criteri per la individuazione delle aree a pericolosità e a rischio di alluvione, nonché per la definizione del grado di pericolosità e del grado di rischio, con riferimento in particolare, alla portata della piena e all'estensione dell'inondazione, alle vie di deflusso delle acque e alle zone con capacità d'espansione naturale delle piene, alle condizioni morfologiche e meteo-marine alla foce per quanto concerne la valutazione delle inondazioni marine delle zone costiere, agli obiettivi ambientali di cui alla parte terza, titolo II, del decreto legislativo n. 152 del 2006, alla gestione del suolo e delle acque, alla pianificazione e alle previsioni di sviluppo del territorio, all'uso del territorio, alla conservazione della natura, alla navigazione e alle infrastrutture portuali, ai costi e ai benefici, al numero di abitanti potenzialmente interessati, alle attività economiche e ai beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse insistenti sull'area potenzialmente interessata;

3. le metodologie standard e codificate per l'utilizzo dei dati ambientali del Ministero dell'ambiente, e della tutela del territorio e del mare, derivanti dal Piano di telerilevamento ambientale e fruibili attraverso il Sistema cartografico, ai fini della delimitazione e aggiornamento delle aree a pericolosità idraulica e delle aree a rischio idraulico, nonché ai fini delle attività di protezione dal rischio di alluvione

Per la parte relativa al sistema di allertamento, i Piani contengono una sintesi dei contenuti dei piani urgenti di emergenza previsti dall'art.67, co. 5, del D.Lgs. 152/2006, e tengono conto degli aspetti relativi alle attività di:

- previsione, monitoraggio, sorveglianza e allertamento attraverso la rete dei centri funzionali;
- presidio territoriale idraulico posto in essere dalle regioni e dalle province;
- regolazione dei deflussi attuata anche attraverso i piani di laminazione;
- attivazione dei piani urgenti di emergenza previsti dalla richiamata normativa vigente.

Gli enti territoriali interessati dalle disposizioni dei Piani di Gestio-

ne del Rischio Alluvioni conformano ad esse i propri strumenti urbanistici, e, nella loro veste di organi di protezione civile, per quanto di competenza, i piani urgenti di emergenza per le aree a rischio idrogeologico.

Il decreto ha, inoltre, previsto i termini per l'elaborazione delle mappe di pericolosità, delle mappe del rischio di alluvione e del Piano di Gestione del rischio di alluvione, nonché dei successivi aggiornamenti. In particolare prevede:

- a. valutazione preliminare del rischio di alluvioni entro il 22 settembre 2011 (art. 4);
- b. aggiornamento e realizzazione delle mappe della pericolosità da alluvione e quelle del rischio di alluvioni entro il 22 giugno 2013 (art. 6);
- c. ultimazione e pubblicazione dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni entro il 22 giugno 2015 (art.7);
- d. successivi aggiornamenti (2019, 2021).

L'Italia non ha svolto la valutazione preliminare del rischio di cui all'articolo 4 del D. Lgs. 49/2010, avvalendosi delle misure transitorie, previste dall'art. 13.1b della Direttiva 2007/60/CE.

Infatti, tenuto conto della vigenza sul territorio italiano dei Piani di Bacino redatti dalle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, ai sensi della Legge 183/89 e, in particolare, la vigenza dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), integrati ai sensi della Legge 267/98, si è deciso a livello nazionale di non svolgere la valutazione preliminare del rischio di alluvioni stimando il livello delle informazioni contenute nei piani adeguato ai requisiti richiesti. Si è quindi proceduto direttamente all'elaborazione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni applicando, quindi, le misure transitorie previste all'art. 11 c. 1 della Direttiva. Pertanto, l'elaborazione delle mappe di pericolosità e rischio da parte delle Autorità di bacino riprende i contenuti dei vigenti PAI, integrandoli con studi di aggiornamento laddove necessario (MATTTM, 2013).

In particolare, il lavoro svolto dalle AdB è consistito prevalentemente:

1. in un aggiornamento o revisione degli studi per la determinazione delle condizioni di pericolosità idraulica sui corsi d'acqua e gli ambiti territoriali che siano già inclusi nei vigenti PAI relativi ai corrispettivi Distretti Idrografici ovvero che siano stati oggetto di approfondimenti o segnalazioni depositati presso le autorità competenti;

2. in un aggiornamento o revisione degli studi per la determinazione delle condizioni di rischio idraulico sui corsi d'acqua e gli ambiti territoriali che siano già inclusi nei vigenti PAI relativi ai corrispettivi Distretti Idrografici ovvero che siano stati oggetto di approfondimenti o segnalazioni depositati presso le autorità competenti;
3. in un lavoro di omogeneizzazione e organizzazione delle conoscenze sulla pericolosità e sul rischio idraulico dei corsi d'acqua e degli ambiti territoriali contenuti nei vigenti PAI relativi ai corrispettivi Distretti Idrografici;
4. nell'integrazione dei PAI vigenti per i corsi d'acqua e gli ambiti territoriali, attualmente ancora non oggetto di studi e perimetrazioni, ma per i quali si sia a conoscenza di evidenti situazioni di dissesto idraulico. (MATTTM, 2013).

Tale lavoro di aggiornamento e sistematizzazione ha portato ad avere, entro la scadenza fissata del giugno 2013, un unico sistema di rappresentazione, condiviso e uniforme, a livello nazionale, delle condizioni di pericolosità e rischio idraulico.

Va precisato che la determinazione della "pericolosità" è complessa e richiede valutazioni tecnico-scientifiche approfondite, e anche risorse e tempi rilevanti. Considerata la mancanza di una metodologia comune valida a livello nazionale, e delle esigue risorse economiche disponibili per svolgere i necessari studi e approfondimenti, si è proceduto a ottimizzare e massimizzare i contenuti dei vigenti PAI, al fine di ottenere una *caratterizzazione uniforme* dell'intero territorio nazionale che costituisse la base comune per la redazione dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvione. In particolare, tale attività di redazione delle cartografie della pericolosità idraulica, per i corsi d'acqua e ambiti territoriali di cui sopra, si è configurata come un passaggio dalle attuali mappe (fasce fluviali/classi di pericolosità o aree inondabili) a mappe di pericolosità rappresentate secondo 3 classi così come di seguito riportate:

a) AdB che, ad oggi, hanno provveduto alla definizione e mappatura delle fasce fluviali:

- fascia A → P3 (pericolosità elevata);
- fascia B (o B1,B2,B3) → P2 (pericolosità media);
- fascia C → P1 (pericolosità bassa).

b) AdB che, ad oggi, hanno provveduto alla definizione e mappatura della pericolosità attraverso 4 classi:

- P4 e P3 (molto elevata ed elevata) → P3 (pericolosità elevata);
- P2 (media) → P2 (pericolosità media);
- P1 (moderata) → P1 (pericolosità bassa).

c) AdB che, ad oggi, hanno provveduto alla definizione e mappatura delle aree inondabili:

aree con elevata probabilità di accadimento ($30 \leq T \leq 50$) → P3 (pericolosità elevata);

aree con media probabilità di accadimento ($100 \leq T \leq 200$) → P2 (pericolosità media);

aree con bassa probabilità di accadimento ($200 \leq T \leq 500$) → P1 (pericolosità bassa).

Per quanto riguarda, invece, la mappatura del “rischio idraulico”, la normativa contiene i criteri sia per la valutazione degli elementi esposti sia delle condizioni di rischio. Infatti, il D. Lgs. 49/2010 recepisce quanto indicato nel D.P.C.M. 29.09.98, specificando ulteriormente gli aspetti relativi al numero di abitanti potenzialmente esposti e alla presenza di impianti IPPC-AIA e di aree protette (MATTTM, 2013).

Il 27 ottobre 2016, su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, a conclusione delle procedure di VAS e acquisito il parere favorevole della Conferenza Stato-Regioni, il Consiglio dei Ministri ha approvato il PGRA di tutti i distretti idrografici a eccezione di quello della Sicilia. Per quest'ultimo l'iter si è concluso il 7 marzo 2019.

109. Cfr. *Parte prima, Allegato 1, Sezione II, Scheda 9.*

4.4.1.6 Il Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque (109) è stato introdotto nel nostro ordinamento dal D. Lgs 152/99, concernente «Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole» e successivamente riproposto all'interno della Parte Terza del D. Lgs 152/2006 concernente «Norme in materia ambientale».

Il Piano di tutela delle acque costituisce uno specifico piano di settore e ha la finalità di definire la disciplina generale per la tutela e la gestione delle acque superficiali, marine e sotterranee, ai sensi dell'articolo 121 del D. Lgs. 152/2006 e successive modifiche.

In particolare, conformemente a quanto previsto dalla Direttiva Quadro sulle Acque, tale strumento è finalizzato a conseguire gli obiettivi di qualità dei corpi idrici e la tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, garantendo un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo. Gli obiettivi sono perseguiti attraverso misure

ed interventi adottati e previsti per ogni ciclo di pianificazione (sessennale).

I principali obiettivi individuati, necessari per prevenire e ridurre l'inquinamento delle acque, sono:

- attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Per tale finalità lo strumento contiene:

- a) i risultati dell'attività conoscitiva;
- b) l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione;
- c) l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- d) le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- e) l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- f) il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- g) gli interventi di bonifica dei corpi idrici;
- g-bis) i dati in possesso delle autorità e agenzie competenti rispetto al monitoraggio delle acque di falda delle aree interessate e delle acque potabili dei comuni interessati, rilevati e periodicamente aggiornati presso la rete di monitoraggio esistente, da pubblicare in modo da renderli disponibili per i cittadini;
- h) l'analisi economica e le misure previste al fine di dare attuazione alle disposizioni di cui all'articolo 119 concernenti il recupero dei costi dei servizi idrici;
- i) le risorse finanziarie.

L'elaborazione del Piano di tutela delle acque è il risultato di una cooperazione tra gli enti interessati (le Regioni e le Autorità di bacino competenti per territorio): le Autorità di bacino distrettuale (sentite le province e gli enti di governo dell'ambito) definiscono gli obiettivi e le priorità degli interventi dei piani di tutela su scala di distretto; le Regioni (sentite le Province e previa adozione di eventuali misure di salvaguardia) adottano il Piano di tutela delle acque

e lo trasmettono al Ministero della Transizione Ecologica nonché alle competenti Autorità di bacino. Entro i successivi centoventi giorni le Autorità di bacino competenti ne verificano la conformità agli obiettivi e alle priorità precedentemente individuate, esprimendo parere vincolante; il piano è quindi approvato dalle Regioni entro i successivi sei mesi. Le successive revisioni e gli aggiornamenti di tale strumento devono essere effettuati ogni sei anni.

Gli strumenti di programmazione e pianificazione di sviluppo economico, di uso del territorio, di uso delle acque, nazionali, regionali e locali devono essere adeguati, a cura delle autorità competenti, ai contenuti, indirizzi e prescrizioni del Piano di tutela. Le norme del Piano sono prescrittive e vincolanti per le amministrazioni e gli enti pubblici, per gli enti di governo dell'ambito, ove istituiti (ovvero, in caso contrario ed in via transitoria, per gli attuali enti di governo degli A.T.O.), nonché per i soggetti privati che a qualunque titolo compiano azioni disciplinate dal Piano.

La normativa sia nazionale che regionale prevede, tra l'adozione e l'approvazione del Piano di tutela, uno specifico iter (adozione, pubblicazione, osservazioni, controdeduzioni, approvazione) che garantisce la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'elaborazione, al riesame e all'aggiornamento di tale strumento. Sono previsti infatti la pubblicizzazione, l'accesso alle informazioni/documentazioni, la predisposizione di osservazioni da parte del pubblico e delle autorità competenti e l'obbligo da parte dell'autorità competente di considerare tali osservazioni nel piano.

4.4.1.7 Il Piano Territoriale di Coordinamento Regionale (PTCR)/Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Regionale, istituito con la legge urbanistica 1150/42, determina gli indirizzi generali di assetto del territorio regionale e definisce il quadro generale della tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio (Fiale & Fiale, 2019).

La sua elaborazione e approvazione, in seguito all'emanazione dei DPR n. 8/72 e n. 616/77 (i decreti di delega delle funzioni amministrative in materia di urbanistica e assetto del territorio alle amministrazioni regionali), è di competenza delle Regioni (prima del Ministero dei Lavori Pubblici) e assume diverse denominazioni nelle varie leggi regionali che lo disciplinano: Piano Territoriale Regionale (PTR) (Regione Lombardia, LR 12/2005, artt. 19-22; Regione

Emilia Romagna, LR 24/2017, art. 40), Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) (Regione Toscana, LR 65/2014, art. 88), etc.

Tali piani territoriali regionali non sono completamente assimilabili al piano territoriale di coordinamento previsto dall'art. 5 della L. 1150/42, poiché si configurano essenzialmente come piani di indirizzo, di criteri, di standard (mentre il piano territoriale di coordinamento è basato principalmente sulle zonizzazioni); inoltre, non sono facoltativi ma obbligatori, non contengono soltanto direttive ma anche prescrizioni conformative della proprietà, immediatamente vincolanti nei confronti dei privati, e costituiscono uno strumento di raccordo e coordinamento dei programmi di settore (tra cui quello relativo alle acque). I Piani Territoriali Regionali sono inoltre strettamente correlati alla programmazione economica regionale e svolgono quindi una funzione di proiezione a livello territoriale delle scelte di programmazione regionale, configurandosi come il quadro di riferimento di tale programmazione (Fiale & Fiale, 2019).

Il Piano Territoriale Regionale si configura, quindi, come lo strumento finalizzato a rendere coerente le scelte strategiche della programmazione e della pianificazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale. Di conseguenza, rappresenta lo strumento di riferimento per la messa in campo di una strategia di difesa idrogeologica e di tutela della risorsa idrica nel quadro più generale di un assetto sostenibile del territorio regionale, orientando e indirizzando le scelte di trasformazione urbanistico - territoriale in termini di compatibilità con il sistema ambientale, ed in particolare con le condizioni di rischio presenti sul territorio.

A tal riguardo, si segnala il PTR della Regione Lombardia che, ai sensi della LR 12/2005, costituisce il quadro delle coerenze delle politiche regionali e dei piani e programmi di settore, nonché degli strumenti della pianificazione urbanistica e territoriale ai vari livelli.

Tale strumento prende espressamente in considerazione il governo delle acque, la difesa del suolo e la prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici (Regione Lombardia, L.R. 12/2005 art.55) riconoscendo il riassetto idraulico ed idrogeologico quali attività strategiche per il governo del territorio, al fine di garantire la sostenibilità dello sviluppo e l'attrattività del territorio regionale.

Infatti, gli eventi calamitosi che hanno colpito la Regione Lombardia negli ultimi decenni, e i conseguenti danni economici, ambientali e sociali, hanno portato ad affrontare il tema della prevenzione dei ri-

schi idrogeologici attraverso una pianificazione territoriale che verifichi preventivamente la compatibilità degli interventi con l'assetto geologico, idrogeologico e le condizioni di sismicità del territorio. Al PTR è assegnato il compito di definire gli indirizzi generali per il riassetto del territorio ai fini della prevenzione dei rischi, e in particolare per conseguire gli obiettivi di difesa del suolo, di gestione del demanio idrico e di riassetto idraulico ed idrogeologico del territorio, attraverso una pianificazione sostenibile degli usi e della gestione del territorio.

Sulla base degli indirizzi del Piano di bacino distrettuale e del Piano di assetto idrogeologico del fiume Po, la pianificazione regionale promuove politiche integrate di valorizzazione paesistico - ambientale e di difesa dei suoli e delle acque e il perseguimento di un modello insediativo sostenibile, come definito dagli strumenti di pianificazione territoriale e dagli strumenti di pianificazione di bacino vigenti, anche attraverso l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica e idrologica; l'attuazione delle misure e degli interventi necessari al riequilibrio idraulico ed idrogeologico del territorio, la manutenzione degli alvei fluviali, delle opere necessarie a garantire la mitigazione dei rischi idraulico ed idrogeologico, anche al fine di migliorare la qualità delle acque e garantire la sicurezza dei cittadini e del territorio.

La rinnovata attenzione per le valli fluviali del PTPR (in cui i fiumi sono considerati risorsa paesaggistica fondamentale) promuove la messa in campo di strategie di rigenerazione integrate che "restituiscano territorio al fiume e i fiumi al territorio", coniugando interventi di difesa idraulica, riqualificazione ambientale dei sistemi idrografici e dei sistemi verdi, politiche idriche, recupero e valorizzazione paesaggistica delle valli fluviali e dei relativi contesti naturali e culturali di riferimento.

4.4.1.8 Il Piano Paesaggistico

Il Piano Paesaggistico (istituito con la L. 1497/39 con riferimento alle sole *bellezze d'insieme*), è attualmente disciplinato dagli artt. 135 e 143 del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio). La sua formazione spetta alle Regioni, che tutelano, con riferimento al *territorio considerato*, gli aspetti e i caratteri peculiari, nonché le caratteristiche paesaggistiche e ne delimitano i relativi *ambiti*, predisponendo, per ciascun ambito, specifiche *normative d'uso* ed attribuendo adeguati *obiettivi di qualità*.

Tra i contenuti di questo strumento di pianificazione, l'art. 143 del D. Lgs 42/2004 annovera anche «l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo» (lett. f), art.143).

Inoltre, tra i beni riconosciuti di "interesse paesaggistico" (individuati per la prima volta dalla L. 431/85 e attualmente dall'art. 142 del D. Lgs. 42/2004) con vincolo che discende dalla legge, vi sono:

- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (lett. c) art. 142) ;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448 (lett. i) art. 142).

Il Codice riconosce così il valore paesaggistico dell'idrografia naturale quale struttura fondamentale della morfologia del paesaggio. La tutela e la riqualificazione paesaggistica di fiumi, torrenti e corsi d'acqua, quale risorsa idrografica ed elemento identitario, è finalizzata sia alla salvaguardia dei caratteri di naturalità degli alvei e gli specifici caratteri geomorfologici (meandri, golene, forre, cascate, etc.), sia alla valorizzazione del sistema storico-insediativo e testimoniale consolidatosi storicamente lungo le valli fluviali, quale espressione culturale del rapporto tra uomo e fiume.

Il Codice, al fine di valorizzare e riqualificare in modo organico il paesaggio dei sistemi fluviali, promuove, quindi, un approccio integrato alla pianificazione paesaggistica dei bacini e sottobacini idrografici che tenga in specifica considerazione i valori paesaggistici di riferimento, supportando così iniziative e programmi di manutenzione idraulica, attraverso opere di regimazione idraulica, e di gestione della risorsa idrica, che comprendano anche specifiche misure per la tutela e la valorizzazione dei caratteri connotativi del paesaggio locale.

Inoltre, ai fini della prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico, per il recupero e la riqualificazione ambientale degli ambiti di degrado paesaggistico provocato da dissesti idrogeologici e eventi calamitosi, coerentemente con gli indirizzi della pianificazione di bacino, supporta l'attuazione di interventi di difesa e gestione idraulica, in attenta considerazione delle caratteristiche del contesto paesistico locale di riferimento, e individua una specifica

normativa che prevede limitazioni all'edificazione e alle trasformazioni edilizie e urbanistiche, e indicazioni di ricollocazione degli insediamenti.

4.4.1.9 La pianificazione delle Città metropolitane

La Legge 7 aprile 2014, n. 56 (c.d. Legge Delrio), recante «Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni» ha operato una riforma degli enti locali: il nuovo sistema di governo locale è incentrato sui Comuni come enti direttamente rappresentativi che danno vita a istituzioni di secondo livello (le nuove province e le Città metropolitane) e su rinnovate Unioni di Comuni a base associativa.

In particolare, l'articolo unico della L. 56/2014, al c. 2, definisce le Città metropolitane come enti territoriali di area vasta, le cui finalità istituzionali generali sono: «cura dello sviluppo strategico del territorio metropolitano; promozione e gestione integrata dei servizi, delle infrastrutture e delle reti di comunicazione di interesse della città metropolitana; cura delle relazioni istituzionali afferenti al proprio livello, ivi comprese quelle con le città e le aree metropolitane europee».

Attualmente, le città metropolitane che hanno sostituito le amministrazioni provinciali sono 10: Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Bari, Roma capitale, Napoli e Reggio Calabria.

In attesa che sia completato il processo di riforma degli enti locali, annunciato più volte, e che venga eliminato dagli articoli 114 e seguenti della Costituzione il riferimento alle Province, le Città metropolitane sono quindi enti di secondo livello, alle quali la L. 56/2014 assegna, alla lett.b) del c. 44, la funzione fondamentale di: «pianificazione territoriale generale, ivi comprese le strutture di comunicazione, le reti di servizi e delle infrastrutture appartenenti alla competenza della comunità metropolitana, anche fissando vincoli e obiettivi all'attività e all'esercizio delle funzioni dei comuni compresi nel territorio metropolitano». La legge Delrio non specifica altro circa lo strumento e le relative competenze di pianificazione delle Città metropolitane.

Sono quindi intervenute le leggi regionali di governo del territorio a normare contenuti e caratteristiche dello strumento, che assume diverse denominazioni in ragione delle varie leggi regionali che lo disciplinano: Piano Territoriale Metropolitano (PTM) (Regione Lombardia, LR 12/2005, art. 15-18 e smi, LR 32/2015 art. 5; Regione

Emilia Romagna, LR 24/2017, art. 41), Piano Territoriale della Città Metropolitana (PTCM); (Regione Toscana, LR 65/2014, etc.

Ad esempio, in Emilia Romagna, ai sensi della LR 24/2017, il PTM definisce, per l'intero territorio di competenza e in coerenza con gli indirizzi del Piano strategico metropolitano (PSM) elaborato ai sensi dell' art. 1, c. 44, della L.56/ 2014, le scelte strategiche e strutturali di assetto del territorio funzionali alla cura dello sviluppo sociale ed economico territoriale nonché alla tutela e valorizzazione ambientale dell'area metropolitana.

Nella componente strategica del PTM la Città metropolitana di Bologna definisce la visione condivisa circa gli scenari generali di riferimento, e le azioni a scala territoriale necessarie per incrementare la resilienza degli insediamenti e del territorio, tenendo conto delle caratteristiche di vulnerabilità, criticità e potenzialità dei sistemi naturali ed antropici del territorio.

La componente strutturale del PTM stabilisce, per i Comuni facenti parte del territorio metropolitano, la disciplina delle nuove urbanizzazioni, e definisce, oltre alle funzioni insediative e dei servizi di area vasta e alle reti infrastrutturali, anche le reti ecologiche e le altre infrastrutture verdi extraurbane, nonché l'individuazione dei servizi ecosistemici ed ambientali forniti dai sistemi ambientali presenti nell'ambito territoriale di propria competenza.

Il PTM, che raccoglie quindi l'eredità del PTCP, attribuisce rilevanza alle specificità e vulnerabilità del territorio, facendo leva sul tema della rigenerazione, mettendo al centro della strategia di piano la sostenibilità ambientale, economica e sociale delle scelte e la resilienza del territorio, confrontandosi con le tematiche connesse agli effetti della crisi climatica e del contenimento del consumo di suolo.

4.4.1.10 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il principale strumento di governo delle trasformazioni del territorio con competenze in materia di pianificazione del riassetto idrogeologico è il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), istituito con la Legge 142/90, "Ordinamento delle autonomie locali". Ai sensi dell'art. 15 della L. 142, una delle finalità del Piano è proprio la definizione di "linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque".

La legge ha così identificato il livello della pianificazione provinciale

come il più idoneo per far emergere e governare le problematiche ambientali di area vasta, essendo evidenti le possibilità del piano provinciale di promuovere e configurare nuove forme di indirizzi metodologici verso una sempre maggiore integrazione della pianificazione territoriale con la pianificazione ambientale.

Nella legislazione regionale nell'ambito della difesa del suolo, questo strumento ha assunto la funzione di "cerniera di collegamento" tra le disposizioni della pianificazione di bacino e gli indirizzi di pianificazione verso i livelli comunali e locali. Infatti il Piano territoriale provinciale concorre all'attuazione della pianificazione di bacino specificandone e articolandone i contenuti, e coordinando anche le fasi programmatiche degli interventi strutturali.

Ad esempio, nella Regione Lombardia è previsto all'art. 56 della LR 12/2005, che i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP) possano assumere valore ed effetti del PAI, attraverso la stipulazione di intese ai sensi dell'art. 57, D. Lgs. 112/98. Tali strumenti concorrono quindi alla definizione del quadro conoscitivo del territorio regionale, con particolare riguardo ai fenomeni di dissesto idrogeologico, mediante l'aggiornamento dell'inventario regionale dei fenomeni franosi; definiscono l'assetto idrogeologico del territorio, sviluppando ed approfondendo i contenuti del Piano Territoriale Regionale (PTR) e del Piano di bacino, anche attraverso la realizzazione di ulteriori studi e monitoraggi; identificano, a scala di maggior dettaglio, le aree classificate a rischio idrogeologico dalla pianificazione di bacino indicando, per tali aree, le linee di intervento e le opere prioritarie di sistemazione e consolidamento.

4.4.1.11 Il Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione (PPPP)

Tra gli strumenti settoriali cui sono attribuite, a scala vasta, competenze in materia di prevenzione e mitigazione dei rischi, e quindi anche dei rischi idrogeologici, sono da menzionare i Programmi Provinciali di Previsione e Prevenzione (PPPP), istituiti dalla Legge 225/92, "Istituzione del Servizio Nazionale della Protezione Civile". I PPPP sono quindi, strumenti di Protezione Civile, finalizzati alla mitigazione del rischio sul territorio, attraverso la disamina della pericolosità relativa a precise tipologie di eventi (previsione), e mediante la messa a punto di iniziative in grado di ridurre la vulnerabilità (prevenzione).

I PPPP sono finalizzati a identificare i principali rischi, naturali ed

antropici, che interessano il territorio provinciale, elaborare gli scenari di rischio corrispondenti e attuare iniziative preventive che consentano di ridurre la vulnerabilità della popolazione e del territorio, in armonia con i programmi nazionali e regionali.

Per ogni categoria di rischio identificato (idrogeologico, idraulico, chimico, di inquinamento, etc.) è definito lo scenario di rischio attraverso le seguenti fasi:

- costruzione dello scenario di pericolosità, che prevede l'individuazione e la classificazione delle criticità specifiche del territorio (probabilità di ricorrenza, magnitudo, estensione areale);
- costruzione dello scenario degli elementi esposti, con l'individuazione degli elementi vulnerabili quali la presenza umana, il sistema infrastrutturale, il sistema socio-economico, l'ambiente naturale, etc.;
- costruzione dello scenario di rischio, con la classificazione delle zone a diverso grado di rischio attraverso la correlazione della pericolosità e degli elementi esposti.

Il programma individua quindi le azioni e gli interventi per la prevenzione e mitigazione del rischio, l'attività di monitoraggio da porre in essere, e le forme di informazione alla popolazione. È pertanto propedeutico alla redazione (e agli aggiornamenti) del Piano di emergenza provinciale e comunale.

4.4.1.12 Il Piano Provinciale di Emergenza

Con riferimento alla prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico, il Piano Provinciale di Emergenza individua le procedure di intervento da attuarsi in caso di emergenza, in particolare nelle aree classificate a elevato rischio idrogeologico (R4) a seguito delle perimetrazioni dei PAI. Tale strumento, pertanto, definisce gli interventi di protezione civile, individua le strutture operative (gli uffici comunali, le società eroganti pubblici servizi, etc.) che devono essere attivate (art. 11 L. 225/92), e stabilisce le procedure organizzative da attuarsi nel caso dell'evacuazione delle zone ad elevato o molto elevato rischio idrogeologico del territorio.

4.4.2 La pianificazione a scala urbana

Gli strumenti di pianificazione a scala urbana connessi con le finalità di gestione del rischio idrogeologico sono: la Relazione geologica

(elaborato obbligatorio del PRG) e il Piano Comunale di Emergenza. Si analizzano tali strumenti, definendone, in sintesi, i contenuti e le competenze relative.

4.4.2.1 La Relazione Geologica

Alla scala urbana, gli strumenti di conoscenza delle caratteristiche di pericolosità del territorio, di supporto alla pianificazione comunale, sono rappresentati dagli studi geologici e geotecnici (Relazione geologica e geotecnica), introdotti tra gli elaborati obbligatori di analisi del PRG dal D.M. 21/1/81 «Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione». Si tratta di uno strumento importante nella pianificazione poiché è utile per la valutazione delle caratteristiche di pericolosità alla scala urbana. La relazione presenta le più aggiornate conoscenze sui caratteri geolitologici, geotecnici, geomorfologici, idrogeologici, presentando un quadro generale sulla pericolosità da frana, idraulica, da degrado e inquinamento delle falde idriche sotterranee, e sulla pericolosità sismica. La relazione è quindi uno strumento fondamentale per una pianificazione delle trasformazioni urbane che garantisca insieme sviluppo e sostenibilità ambientale.

4.4.2.2 Il Piano Comunale di Emergenza

Con riferimento alla prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico, il Piano Comunale di Emergenza individua le procedure di intervento da attuarsi in caso di emergenza, in particolare nelle aree classificate a elevato rischio idrogeologico (R4) a seguito delle perimetrazioni del PAI. Tale strumento, pertanto, definisce gli interventi di protezione civile, individua le strutture operative (gli uffici comunali, le società eroganti pubblici servizi, etc.) che devono essere attivate (L. 225/92, art. 11) e stabilisce le procedure organizzative da attuarsi nel caso dell'evacuazione delle zone ad elevato o molto elevato rischio idrogeologico del territorio.

Livello	Piano	Policy	Rif. normativo
Autorità di Bacino Distrettuale	PdB - Piano di Bacino	Il PAI, unitamente ai suoi piani stralcio (PAI, PGRA) rappresenta il documento settoriale di riferimento. Pianifica e definisce strategie e azioni di prevenzione e mitigazione, analizzando le caratteristiche di pericolosità del territorio, e valutando vulnerabilità delle aree esposte.	D. Lgs. 152/2006 art. 65-68
	PAI - Piano stralcio per l'assetto idrogeologico PGRA - Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni		D. Lgs. 49/2010 Art. 7
Regione	PTCR - Piano Territoriale Coordinamento Regionale / Piano Territoriale Regionale	Strumento unitario di raccordo e di recepimento dei programmi di settore (relativi ai porti, ai trasporti, alle acque, etc.). Definisce le scelte strategiche compatibilmente con lo scenario di riferimento ambientale (con le risorse acqua, aria, suolo).	L 1150/1942 Art. 5 Leggi Regionali
	Piano paesaggistico	L'elaborazione del Piano Paesaggistico comprende specificamente l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo.	D. Lgs. 42/2004 Art. 143
	PTA - Piano di tutela delle acque	Specifico piano di settore in materia di tutela e gestione delle acque superficiali e sotterranee, è finalizzato a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere della Regione, e a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo.	D.Lgs.152/2006 Art. 121
Provincia	PTCP - Piano territoriale di Coordinamento Provinciale	Strumento che definisce le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale, ed in genere per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque	D. Lgs. 267/2000 Art. 20
	PPPP - Programmi Provinciali di Previsione e Prevenzione	Strumento di valutazione e analisi di tutti gli scenari di rischio che possono interessare il territorio. In riferimento al rischio idrogeologico individua le aree a rischio, e gli scenari di rischio.	L 225/92 Art. 13
	Piano Provinciale di emergenza	Strumento di valutazione e analisi di tutti gli scenari di rischio che possono interessare il territorio. In riferimento alle aree a rischio idrogeologico, stabilisce la risposta agli eventi calamitosi, la gestione situazioni di emergenza e il soccorso	D.Lgs.112/98 Art. 108
Città metropolitana	Pianificazione territoriale generale	Nell'ambito dell'attribuzione delle funzioni fondamentali alle città metropolitane, vi è la pianificazione territoriale, nella doppia declinazione di <i>pianificazione territoriale generale metropolitana</i> (c. 44, let b, art. 1 unico della legge 56/14) e di <i>pianificazione territoriale di coordinamento</i> , nonché tutela e valorizzazione dell'ambiente, per gli aspetti di competenza (comma 85, let a, art. 1 uniconella legge 56/14)	L 56/2014 Art. 1 c. 44, c. 85 Leggi regionali
Comune	Relazione Geologica (tra le analisi del PRG)	Strumento di conoscenza delle caratteristiche di pericolosità del territorio, di supporto alla pianificazione comunale	DM21/181
	Piano Comunale di emergenza	Strumento di valutazione e analisi di tutti gli scenari di rischio che possono interessare il territorio. In riferimento alle aree a rischio idrogeologico, stabilisce la risposta agli eventi calamitosi, la gestione situazioni di emergenza e il soccorso	L 267/98 Art. 1 D.Lgs. 112/98 Art. 108

Didascalie alle immagini.

1.6, Tabella. Quadro sinottico degli strumenti di pianificazione alla scala vasta e alla scala urbana che trattano la fragilità idraulica delle città e dei territori

(Fonte: Elaborazione personale)

4.5 La fragilità idraulica della città e dei territori contemporanei e il Governo del territorio. Un'opportunità

Le emergenze ambientali ed ecologiche connesse alla risorsa idrica (110) che investono con crescente frequenza e intensità le città e i territori contemporanei, determinando ingenti perdite sociali, ambientali ed economiche, pongono in luce la profonda *fragilità* che connota l'attuale condizione urbana.

Il riconoscimento che tale fragilità idraulica è strettamente correlata alle dinamiche di urbanizzazione e alle attività antropiche, e la crescente consapevolezza che gli impatti del *climate change*, esito delle attività antropiche e degli stili di vita urbani, amplificano le caratteristiche di pericolosità dei territori, pone al centro del dibattito disciplinare la necessità di indagare le relazioni tra le fragilità e i rischi territoriali e ambientali connessi alla questione delle acque e pianificazione urbanistica, e di collocare il tema del rischio nel più ampio quadro del Governo del territorio (Uras, 2018).

Recentemente, molti documenti internazionali sullo Sviluppo sostenibile e sulla prevenzione delle catastrofi, dal rapporto RIO+20 (111) (UN, 2012) all'Agenda 2030 (112) (UN, 2015a), alla Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (113) (UN, 2015b) all'Accordo di Parigi (UNFCCC, 2015), individuano esplicitamente quale priorità strategica l'integrazione tra riduzione dei rischi e pianificazione urbanistica, e il ruolo chiave che devono assumere le città nella *governance* dei processi di adattamento, richiamando l'urbanistica ad assumersi una esplicita responsabilità nel contribuire a creare modelli urbani alternativi a quelli energivori e dissipatori di risorse che hanno caratterizzato il Novecento.

In Europa, la tematica dei rischi naturali, e in particolare i rischi connessi all'acqua, è stata affrontata sostanzialmente attraverso politiche settoriali, anche se l'evoluzione del quadro normativo si dirige sempre più verso una organica integrazione delle questioni ambientali relative alla gestione della risorsa idrica e del rischio di alluvione (Direttiva quadro sulle acque (114) e Direttiva sulla gestione del rischio di alluvione (115)) e all'adattamento ai rischi derivanti dal *climate change* (Strategia europea di adattamento climatico) all'interno della pianificazione urbanistica e territoriale.

110. Cfr. *Parte seconda*, § 5.3

111. «We underline the importance of considering disaster risk reduction, resilience and climate risks in urban planning» (UN, 2012; p. 26).

112. «By 2020, substantially increase the number of cities and human settlements adopting and implementing integrated policies and plans towards inclusion, resource efficiency, mitigation and adaptation to climate change, resilience to disasters, and develop and implement, in line with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030, holistic disaster risk management at all levels» (UN, 2015; p.22).

113. «To encourage the establishment of necessary mechanisms and incentives to ensure high levels of compliance with the existing safety-enhancing provisions of sectoral laws and regulations, including those addressing land use and urban planning, building codes, environmental and resource management and health and safety standards, and update them, where needed, to ensure an adequate focus on disaster risk management» (UN, 2015; p.17).

114. Cfr. *Parte prima*, § 4.2.1

115. Cfr. *Parte prima*, § 4.2.2

116. Cfr. *Parte prima, § 3.1.1*

In Italia, la settorialità che connota il tema dei rischi, anche quelli legati alla risorsa idrica, reitera la frammentazione dei saperi e degli ambiti disciplinari, nonché dei soggetti e degli enti preposti alla salvaguardia del territorio e dell'ambiente, e riflette un approccio disorganico e straordinario alla gestione dei rischi, orientato maggiormente ad affrontare le emergenze piuttosto che a pianificare interventi ordinari di prevenzione e mitigazione dei rischi.

Al contrario, il Governo dell'acqua richiede una considerazione contestuale delle diverse problematiche (idrauliche e idrogeologiche, ecologiche e paesistiche, economiche e produttive, sociali e culturali) in una logica inclusiva che miri "a separare quando necessario, ma integrare ovunque possibile", e che preveda non soltanto azioni regolative, ma anche azioni di stimolo, promozione e indirizzo (Gambino, 1995; 2003).

Le esigenze di *difesa idrogeologica*, lungi dall'essere tematiche settoriali, devono essere quindi affrontate all'interno del Governo del territorio, che si configura come *quadro delle coerenze* in grado di assicurare la convergenza delle politiche settoriali inerenti i sistemi fluviali, costieri e l'intera rete idrografica, con le politiche di sviluppo del sistema insediativo e del sistema delle infrastrutture (Ricci, 2015) sulla base di un approccio sistemico (116) e integrato e di una conoscenza olistica e multidisciplinare dei territori.

Solo in questo modo le patologie e le emergenze ambientali ed ecologiche connesse alla risorsa idrica si possono trasformare da problema in occasione strategica di rigenerazione.

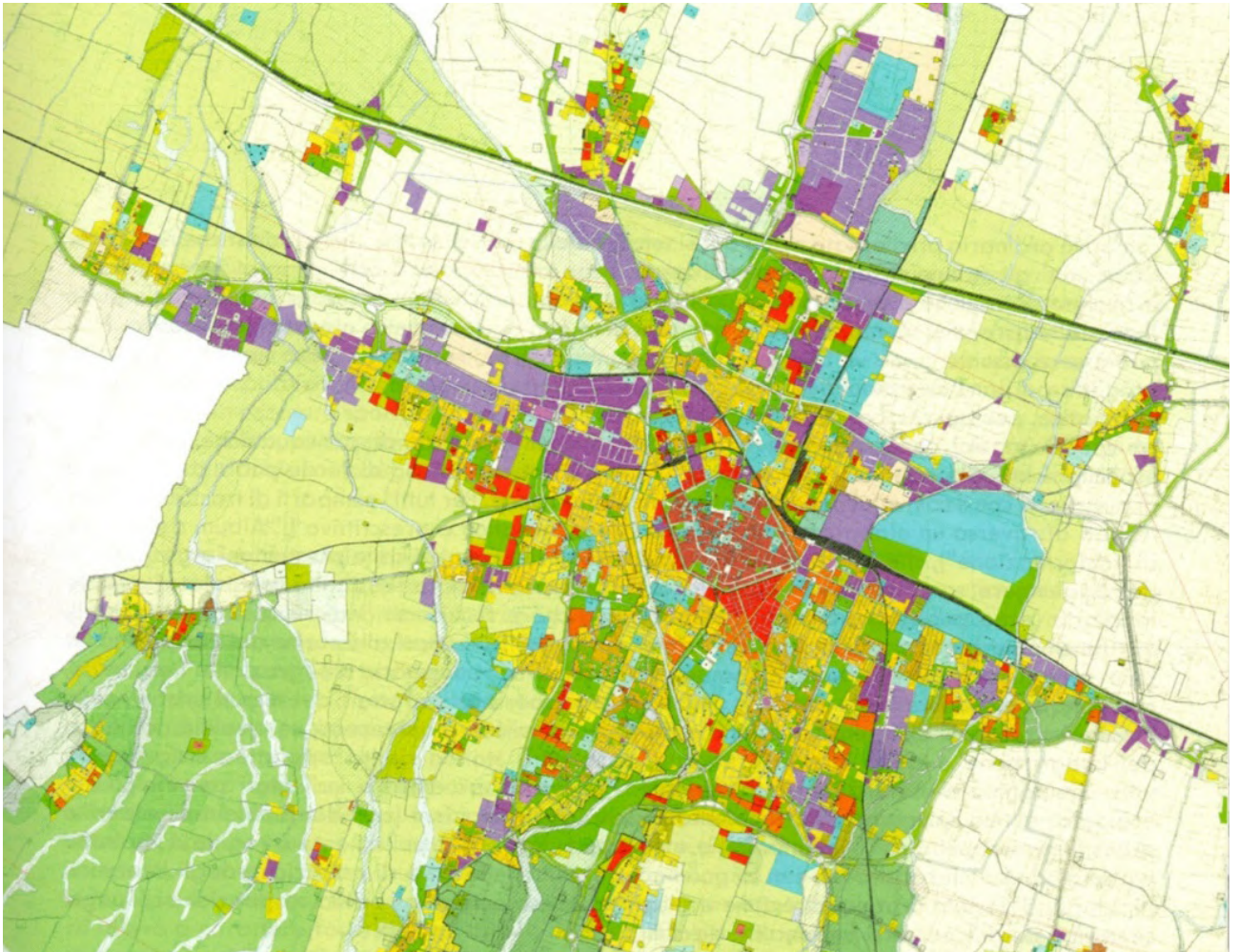
ALLEGATO 1
LE SCHEDE

SEZIONE I

I Piani urbanistici sostenibili

Scheda 1 Reggio Emilia. Il PRG del 1999

Tav. 1.1



Strumento

Piano Regolatore Generale (PRG)

Ente territoriale

Comune di Reggio Emilia (Italia)

Iter procedurale

Strumento urbanistico elaborato ai sensi dall'art. 14 L.R. 07 dicembre 1978 n. 47. Adottato dal Consiglio Comunale con delibera P.G. n. 9380/78 del 23-04-1999. Approvazione delle controdeduzioni alle osservazioni con deliberazione di Consiglio Comunale P.G. n° 6977/61 del 10-04-2001. Approvato dalla Giunta Regionale con delibera n.1202 del 27-06-2001. Pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna (B.U.R.) del 25-07-2001 n.102.

Didascalie alle immagini.

1.1. Tavola. PRG di Reggio Emilia del 1999. Stralcio.

(Fonte: <https://rigenerazione-strumenti.comune.re.it/strumenti-pianificazione-previgenti/>)

STRATEGIA

Il nuovo modello di piano pone al centro della strategia urbanistica complessiva la rigenerazione ecologica del sistema urbano e territoriale, che si fonda «sulla compatibilità ambientale del sistema infrastrutturale, sulle modalità di accrescimento degli spazi verdi urbani e sulla definizione di nuovi standard urbanistici » (Oliva, 1999; p. 47).

È una strategia ispirata alle esperienze tedesche, «basata sui concetti di compensazione ambientale e del potenziale ecologico-ambientale, ovvero sul collegamento di ogni trasformazione urbanistica a concreti interventi di miglioramento qualitativo delle tre risorse ambientali fondamentali (aria, acqua e suolo) affinché sia garantito un processo naturale di rigenerazione o di autorigenerazione delle stesse risorse. » (Oliva, 1999; p. 57).

«Il PRG 1999 nasce con l'esplicito intento di integrare nella disciplina urbanistica le nuove esigenze ecologiche ormai mature nella società. [...] L'obiettivo è, dunque, di produrre con il piano nuovi interventi singoli, ecologicamente soddisfacenti, ma più ancora di produrre interventi tesi a riqualificare dal punto di vista ambientale il sistema urbano e territoriale nel suo insieme. Perché ciò sia possibile, il piano doveva non solo garantire la qualità ecologica degli interventi pubblici, ma anche attribuire agli operatori privati – protagonisti prevalenti dell'attuazione del piano – la realizzazione della maggior parte degli obiettivi ambientali del piano stesso.

Il nuovo piano di Reggio Emilia anticipa di fatto il principio contenuto nella legislazione tedesca, secondo il quale il bilancio ecologico di ogni nuovo intervento urbanistico deve essere sempre positivo. Questo principio si verifica in primo luogo in tutti gli interventi di trasformazione: perché in tutti i comparti degli insediamenti residenziali e terziari è garantita la realizzazione del verde nel 70% dell'area e anche nei comparti produttivi il verde è garantito al 50%. [...] Così facendo si persegue un altro obiettivo ambientale di fondo valido per tutta la città: quello di influenzare in modo decisivo l'indice generale di permeabilità dell'area urbana. La permeabilità dei suoli urbani è la vera garanzia di una città che respira, che affida all'ampiezza degli spazi verdi il riequilibrio del suo microclima – la temperatura e l'umidità –, che ravvina direttamente le falde sotterranee e i corsi d'acqua superficiali che la attraversano. Dalle analisi fatte già in preparazione del Preliminare di PRG 1994, risulta che l'indice di permeabilità dell'area urbana non supera a Reggio Emilia il 33%; ma le stime sull'applicazione degli indici di permeabilità sugli interventi proposti

dal PRG 1999, indicano che in questi l'indice medio possa aggirarsi sul 66% di tutta l'area impegnata. Essendo quest'ultima assai più ristretta della città esistente, a piano interamente realizzato la permeabilità cittadina crescerà soltanto al 43%. Il che, se conferma la grave situazione ecologica delle città italiane (nell'Europa centrale e settentrionale, quell'indice supera sempre il 50%), ricorda anche il duro e lungo lavoro da compiere per qualificare l'ambiente.

Un'altra innovativa scelta ambientale del PRG 1999 a Reggio Emilia, è quella di accogliere definitivamente nella regolamentazione urbanistica l'intera pianificazione infrastrutturale e di svilupparla in chiave ecologica. L'esempio più emblematico di questa scelta, è forse quello relativo alle infrastrutture della grande viabilità. [...] l'impegno a riformare la politica dei trasporti può tradursi anche in una concezione fortemente ecologica della pianificazione stradale nei casi in cui di nuove strade si presenti realmente l'esigenza. E ciò è bene che nasca fin dal piano urbanistico comunale, come appunto succede per il PRG 1999 a Reggio Emilia. [...] Una volta acquisita la necessità dei nuovi tracciati si è deliberatamente rifiutata la vecchia concezione del nastro d'asfalto rettilineo, senza curve né ondulazioni altimetriche, conflittuale con il terreno e l'ambiente circostante, protetto soltanto da due fasce parallele non edificate, ma spesso piene di cartelloni pubblicitari. Il PRG 1999 ha disegnato, invece, tracciati stradali sinuosi e ondulati fin quanto lo consente il Codice della strada, aderenti ove possibile al terreno, ma spesso protetti da dune artificiali destinate a contenere l'inquinamento acustico; e specialmente collocati all'interno di un'area i cui confini irregolari sono giustificati dalle preesistenze ambientali, nella quale già dal piano regolatore si prospetta un intervento di "rinaturalizzazione" (termine tradotto letteralmente dal tedesco, perché appunto in Germania l'operazione si fa abitualmente).

Prima del piano sono state fatte ricerche sperimentali su tracciati campione: [...] Queste sperimentazioni hanno dimostrato che la nuova tipologia stradale si inse-

risce positivamente ai margini dei parchi urbani, che, in base al piano di Reggio Emilia, costeggia; che anzi è possibile attribuire valori paesistici alla nuova strada, tentando di darle anche espliciti valori architettonici; e che, infine, l'ampia area di ambientazione stradale prevista contribuirà ad accrescere la superficie verde alberata del territorio comunale. Questa strada di tipo nuovo non sarà più la nemica, ma l'alleata dell'ambiente: essa è una vera e propria "strada ecologica".

Più in generale l'ecologia delle infrastrutture è uno dei nuovi protagonisti del PRG 1999. Cosa che non si faceva fino ad oggi, il piano indica esplicitamente gli elettrodotti e i pochi vincoli di zona che questi comportano: ma consente di tener presente il tema controverso dei campi magnetici generati e di evitare vicinanze preoccupanti. Così il piano indica anche fogne e depuratori in programma: esplicitando le aree urbane non ancora completamente allacciate alla rete degli smaltimenti, ma anche segnalando i pochi sversamenti residui che vanno soppressi. Oltre i limiti della stretta problematica infrastrutturale, il piano segnala le aree necessarie alla protezione dei corpi idrici sotterranei e dei pozzi, come pure le aree che, sia pure ai fini agricoli, non si devono edificare, perché soggette ad allagamenti in caso di piogge eccezionali.

E infine il piano precisa quali sono le aree dove è più necessario impermeabilizzare: operazione che potrà essere promossa dal Comune, oppure condizionata a nuovi interventi sull'area in questione.

Ispirato dalla grande esperienza tedesca del Landschaftsprogramm – strumento ufficiale di pianificazione ecologica, che in Germania ha poteri cogenti – il PRG 1999 di Reggio Emilia si è dato un impegno programmatico – e quindi consapevolmente non vincolante, ma propositivo – per il complesso del Sistema ambientale. Introducendo una nuova metodologia nei processi di piano, che tende ad usare la gestione urbanistica come terreno di convergenza di molte delle politiche ambientali, offrendosi quale ambito di riferimento e coordinamento di tali politiche; partendo però sempre da precisi condizionamenti territoriali e dagli stessi vincoli che la legislazione urbanistica, ma anche legislazioni diverse esplicitano sul territorio, tutto ciò riassunto nella tavola programmatica che presenta le "proposte per il Sistema ambientale".

Il programma riguarda in primo luogo la qualificazione delle risorse esistenti, i cui vincoli sono singolarmente operativi, ma che sarà necessario gestire unitariamente in modo sistemico. Individuando appunto il sistema del verde esistente, nei parchi, nei servizi, lungo le strade, negli insediamenti; il sistema ecologico, dai biotopi ai boschi, dalla vegetazione ripariale agli ambiti fluviali; e il sistema storico – archeologico, presente al di fuori della Città Storica e dei centri frazionali.

In secondo luogo il programma riguarda la qualità ecologica delle nuove risorse previste: ancora una volta offrendo una visione d'insieme per l'aspetto ambientale dei tre sistemi, infrastrutturale, insediativo e agro-ambientale vero e proprio.

In terzo luogo il programma riguarda le reti per la fruizione ambientale: le piste ciclopedonali, ma anche i corridoi spaziali di relazione fra tessuti urbani ed aree extraurbane e gli ambiti fluviali di connessione biotica, infine i punti critici nelle relazioni di mobilità tangenziali e radiali. Un ultimo aspetto del programma riguarda l'approccio alle situazioni critiche da riqualificare: le zone ad altissima impermeabilizzazione, i punti di sversamento inquinante nei corsi d'acqua superficiali e i tratti dei corsi d'acqua con presenza di inquinamento, infine le aree esondabili e a forte vulnerabilità degli acquiferi.

Le proposte programmatiche per il Sistema ambientale rappresentano insomma la sintesi della intersezione disciplinare fra urbanistica ed ecologia. Che sfrutta da un lato tutti gli input ecologici che la legislazione urbanistica vigente riconosce, o può comunque assumere, nel processo di pianificazione. E che dall'altro lato, propone congiuntamente quegli input ecologici non ancora metabolizzati dal punto di vista legislativo. Offrendo, comunque, un quadro d'insieme dei comportamenti di governo per la città ed il territorio suggeriti dal piano, anche se non tutti sono formalmente disciplinati dal piano. Si tratta ancora una volta di un tentativo fatto dal PRG 1999 per Reggio Emilia teso ad anticipare l'evoluzione legislativa della disciplina senza contraddire la legislazione vigente, ma suggerendone i processi evolutivi: affidando in futuro alla pratica di governo della città, la capacità di proporre le riforme generali con il successo delle proprie innovazioni riformiste locali. Un contributo significativo, dunque, alla nuova gestione ambientalista del territorio, alla attesa riforma legislativa, ma

anche più in generale alla evoluzione in senso ecologico della cultura urbanistica italiana» (Comune di Reggio Emilia 1999a; pp. 23-27).

STRUMENTO

- LA FORMA DEL PIANO

Il PRG di Reggio Emilia è redatto ai sensi dell'art. 14 L.R. 07 dicembre 1978 n. 47. Di conseguenza presenta la forma consueta del piano urbanistico, anticipando però, per quanto possibile, i contenuti della riforma urbanistica elaborata e auspicata nel 1995 dall'INU: per quanto riguarda il processo di costruzione del piano, il meccanismo di attuazione e infine i nuovi contenuti, centrati sulla riqualificazione urbana e sui valori ambientali

«Pur restando ancorato alla legislazione vigente, il nuovo piano regolatore di Reggio Emilia si propone, dunque, ove possibile di anticipare gli aspetti essenziali della riforma [formulata dall'INU nel 1995]: per quanto riguarda il processo di costruzione del piano, il meccanismo di attuazione e infine i nuovi contenuti, centrati sulla riqualificazione urbana e sui valori ambientali. Il primo punto innovativo affrontato dal nuovo piano regolatore è stato, infatti, quello relativo al passaggio dal piano concepito quale documento unico valido a tempo indeterminato, al piano inteso come vicenda processuale che, nel quadro di una strategia unitaria, si manifesta con atti e strumenti successivi e graduali.

Nella riforma proposta dall'INU, nei disegni di legge in discussione per la legge quadro nazionale e in numerose leggi regionali già approvate, è ormai acquisita la tesi di separare il PRG previsto dalla vecchia legge del 1942 in due distinti strumenti; come del resto avviene da tempo in gran parte dei Paesi europei.

Riorganizzando allora l'urbanistica comunale nel Piano Strutturale e nel Piano Operativo: il primo sarà il piano direttore, il masterplan, il piano che descrive le grandi scelte, di medio periodo, programmatico e non vincolante; il secondo sarà il piano attuativo per eccellenza, vincolante per il pubblico e per i privati, di breve periodo, magari legato al quadriennio amministrativo al punto che alcuni l'hanno definito il "piano del Sindaco".

In attesa che questa riforma sia resa possibile dalla legge quadro nazionale, o anche dalla promessa legge della Regione Emilia - Romagna - i cui indirizzi enunciati si pronunciano esplicitamente nel senso desiderato -, è possibile anticipare il metodo processuale, che però dovrà in ogni caso concludersi con un piano regolatore tradizionale come richiesto dalla vigente legge del 1942. E così si è deciso di fare a Reggio Emilia, dove fin dal 1991 è stato presentato uno studio di carattere ambientale, con un impegno a tentare un iniziale "Riordino Urbanistico - Ecologico" del governo urbano e territoriale: è un primo concreto provvedimento nel 1991 è stata l'adozione di una Variante relativa a tutta la grande viabilità, intorno alla quale si sono previste "fasce ecologiche boscate" contro l'inquinamento acustico, atmosferico e paesistico. La previsione riguarda la realizzazione di dune artificiali, la piantumazione di alberi ed arbusti e in mancanza di spazio la costruzione di barriere antirumore. Un piccolo contributo alla nuova strategia ambientale che doveva caratterizzare il nuovo piano urbanistico.

Subito dopo l'Amministrazione Comunale, sfruttando una possibilità allora suggerita dalla legge regionale vigente, decise di preparare un Progetto Preliminare di PRG, con l'intenzione di gestire attraverso questo strumento la maturazione delle grandi innovazioni immaginate per la nuova disciplina urbanistica. Il Progetto ultimato nel 1994 è stato adottato dalla Giunta e presentato alla città, ottenendo effettivamente lo scopo previsto: cioè quello di sollecitare l'interesse e la comprensione da un lato per il nuovo meccanismo di attuazione proposto per il futuro piano e dall'altro per i nuovi contenuti della Trasformazione, cioè per la riqualificazione urbana e per i valori ambientali.

La precisa definizione di una strategia urbanistica realizzata con il Preliminare, ha poi consentito di inquadrare i provvedimenti più urgenti anticipando il PRG. A cominciare con la Variante della mobilità connessa al progetto della TAV e ai finanziamenti collegati FS e ANAS per la grande viabilità reggiana; e poi con l'altrettanto impegnativa Variante che anticipa nella zona nord della città le nuove regole ecologiche e perequative proposte dal Preliminare; e infine con i primi strumenti per la riqualificazione, dal progetto di recupero nella zona Gardenia già finanziato dalla Regione, ai Programmi d'area in fase di avanzamento e ai recuperi urbani allo studio per i finanziamenti disposti dalla legge regionale 19/98.

L'indicazione processuale suggerita dall'operazione iniziata a Reggio Emilia all'inizio degli anni Novanta, ha ricevuto una autorevole conferma quando tre grandi Comuni – Roma, Napoli e Venezia, che per vari decenni avevano rinunciato a rinnovare la propria disciplina urbanistica – hanno scelto nel 1994 lo stesso metodo per costruire i nuovi piani regolatori e ne stanno oggi concludendo l'iter. Nei tre casi, come a Reggio, fissata una precisa strategia preventiva, il piano urbanistico è stato costruito per tappe successive, senza però rinviarne al futuro le prime attuazioni. A Roma il metodo è stato originariamente definito *planning by doing* (pianificare facendo), intendendo così sottolinearne il tipico approccio riformista. Sia nei grandi Comuni citati, sia a Reggio Emilia, il metodo processuale ha per altro facilitato l'integrazione con la pianificazione sopraordinata, provinciale e regionale, esistente e in via di formazione; nel nostro caso, in particolare con il Piano Regionale Paesistico vigente e poi con il Piano Territoriale Provinciale e con il Piano Regionale dei Trasporti, che sono cresciuti contemporaneamente al Piano Regolatore Generale del Comune.

collegati FS e ANAS per la grande viabilità reggiana; e poi con l'altrettanto impegnativa Variante che anticipa nella zona nord della città le nuove regole ecologiche e perequative proposte dal Preliminare; e infine con i primi strumenti per la riqualificazione, dal progetto di recupero nella zona Gardenia già finanziato dalla Regione, ai Programmi d'area in fase di avanzamento e ai recuperi urbani allo studio per i finanziamenti disposti dalla legge regionale 19/98.

L'indicazione processuale suggerita dall'operazione iniziata a Reggio Emilia all'inizio degli anni Novanta, ha ricevuto una autorevole conferma quando tre grandi Comuni – Roma, Napoli e Venezia, che per vari decenni avevano rinunciato a rinnovare la propria disciplina urbanistica – hanno scelto nel 1994 lo stesso metodo per costruire i nuovi piani regolatori e ne stanno oggi concludendo l'iter. Nei tre casi, come a Reggio, fissata una precisa strategia preventiva, il piano urbanistico è stato costruito per tappe successive, senza però rinviarne al futuro le prime attuazioni. A Roma il metodo è stato originariamente definito *planning by doing* ("pianificare facendo"), intendendo così sottolinearne il tipico approccio riformista. Sia nei grandi Comuni citati, sia a Reggio Emilia, il metodo processuale ha per altro facilitato l'integrazione con la pianificazione sopraordinata, provinciale e regionale, esistente e in via di formazione; nel nostro caso, in particolare con il Piano Regionale Paesistico vigente e poi con il Piano Territoriale Provinciale e con il Piano Regionale dei Trasporti, che sono cresciuti contemporaneamente al Piano Regolatore Generale del Comune » (Comune di Reggio Emilia, 1999a; pp. 4-6).

- GLI ELABORATI

Il PRG è costituito da elaborati progettuali *prescrittivi* e *programmatici*.

Gli elaborati *prescrittivi* comprendono:

- le Norme di Attuazione (elaborato P1)
- l'Azzonamento del territorio comunale in scala 1: 5.000 (tavole P2)
- la Disciplina particolareggiata della Città Storica in scala 1:2.000 (tavole P3)

Gli elaborati *programmatici* comprendono:

- la Relazione di piano (elaborato Pr1)
- il Piano dei servizi (elaborato Pr2)
- la Relazione geologica (elaborato Pr3)
- le Proposte per il sistema della mobilità in scala 1:10.000 (tavola Pr4)
- le Proposte per il sistema ambientale in scala 1:10.000 (tavola Pr5)
- la Relazione della Città Storica (elaborato Pr6)
- le Proposte per la Città Storica, Piano direttore dei servizi urbani e dei loro usi in scala 1:2.000 (tavola Pr7)
- le Proposte per la Città Storica, rivitalizzazione dei sistemi urbani e dei loro usi in scala 1:2.000 (tavola Pr8)
- le Proposte per la Città Storica, riqualificazione degli spazi aperti in scala 1:2.000 (tavola Pr9)
- l'Album delle Aree di Trasformazione, con elaborati grafici in scala 1: 5.000 (elaborato Pr10)
- la Sintesi delle previsioni del piano, in scala 1: 10.000 (elaborato Pr11)

Gli *Studi e le ricerche* comprendono:

- Studi, analisi ed elaborati della Città storica
- Studi, analisi ed elaborati della Città consolidata
- Studi ed analisi del Territorio Extraurbano
- Studi per il Disegno Urbano
- Analisi e proposte per il sistema fognario
- Progetto Preliminare di PRG

Gli elaborati prescrittivi hanno valore normativo; gli elaborati programmatici evidenziano gli orientamenti e le scelte che dovranno guidare la progettazione dei singoli interventi dei progetti unitari o di piani di settore; gli studi e le ricerche finalizzate alla redazione del Piano rappresentano il materiale di supporto alle scelte del PRG (Comune di Reggio Emilia, 1999b)..

REGOLE:

Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del NPRG

Art. 3 Elementi ed obiettivi strutturali del PRG

3.01 Sono considerati elementi e obiettivi strutturali del PRG i seguenti:

- Per il Sistema ambientale gli obiettivi programmatici della tavola Pr 5 e la normativa essenziale degli Artt. 18, 19, 20, 64, 65, 66, 67 e 68;

Capo II Definizioni e indici

Art. 6 Indici e definizioni urbanistico-ecologici

6.03 Sp superficie permeabile

E' la quota della superficie di riferimento, permeabile naturalmente in modo profondo, senza cioè la presenza di manufatti interrati. Per le differenti tipologie di pavimentazione, la permeabilità è quella che risulta certificata per i singoli prodotti e/o materiali.

6.06 Ip indice di permeabilità = Sp / Sfo St

Il rapporto massimo ammissibile tra la superficie permeabile Sp e la superficie di riferimento specificata dalle presenti norme (Sf per gli interventi diretti e St per gli strumenti attuativi).

6.08 Cu carico urbanistico

L'impegno complessivamente indotto sul sistema delle infrastrutture della mobilità da parte delle attività insediate e da insediare. Dal punto di vista parametrico il Cu viene identificato dagli standard di parcheggio pubblici e/o di uso pubblico.

6.09 A densità arborea

Il numero di alberi da mettere a dimora per ogni metro quadrato di superficie di riferimento specificata dalle presenti norme (Sf per gli interventi diretti e St per gli strumenti attuativi).

6.10 Ar densità arbustiva

Il numero di arbusti da mettere a dimora per ogni metro quadrato di superficie di riferimento specificata dalle presenti norme (Sf per gli interventi diretti e St per gli strumenti attuativi).

6.11 Se superficie edificabile

Zona all'interno della quale è concentrata l'edificabilità consentita nelle Aree di Trasformazione, nonché alle infrastrutture ivi consentite dalle presenti norme.

6.12 Ve verde privato con valenza ecologica

Zona destinata a verde privato, attrezzata a verde (prato, arbusti, alberi) all'interno delle Aree di Trasformazione, nonché alle infrastrutture ivi consentite dalle presenti norme.

6.13 Vp verde pubblico di compensazione

Zona da cedere interamente al Comune per servizi e attrezzature pubbliche all'interno delle Aree di Trasformazione».

Art. 10 Categorie di intervento

«10.02 Le modalità d'intervento si dividono in tre categorie

a) manutenzione qualitativa

- manutenzione ordinaria
- manutenzione straordinaria
- restauro

- restauro e risanamento conservativo (di tipo A e B)
- ripristino tipologico
- ripristino edilizio
- ristrutturazione edilizia
- demolizione senza ricostruzione

b) ristrutturazione urbanistica

c) nuova costruzione

10.03 Le opere o interventi particolari sono le seguenti:

d) opere di demolizione, rinterrì e scavi che non riguardino la coltivazione di cave e torbiere

e) mutamento di destinazione d'uso

f) attrezzatura del territorio

Capo IV La disciplina degli interventi sull'ambiente

Art. 18 Tutela e sviluppo del verde urbano

18.01 Tutti i progetti di sistemazione a verde di aree pubbliche e private, a decorare dall'approvazione del "Regolamento generale del verde" dovranno seguire le indicazioni e le prescrizioni contenute nello strumento sopraccitato, con particolare riferimento alle tipologie di essenze (arboree e arbustive) utilizzabili.

Art. 19 Riqualificazione e alberatura della viabilità urbana

19.01 Nella tavola Pr 5 "Proposte per il sistema ambientale" sono indicate le strade urbane che dovranno essere alberate e interessate da progetti di riqualificazione.

19.02 Le nuove alberature stradali dovranno essere realizzate utilizzando essenze latifoglie caduche appartenenti alla vegetazione tipica della zona e alla tradizione di alberatura stradale della città, sulla base degli indirizzi e delle prescrizioni contenute nel "Regolamento generale del verde" di cui all'Art. 18.

19.03 I progetti di riqualificazione riguarderanno la risagomatura della strada, la sistemazione delle superfici stradali, dei marciapiedi, degli spazi pedonali e delle eventuali piste ciclabili, la realizzazione di interventi di moderazione del traffico, l'indicazione degli interventi di arredo urbano.

Art. 20 Compatibilità ambientale delle reti energetiche e tecnologiche

20.01 Linee elettriche

20.01.01 In caso di presenza di linee elettriche aeree le eventuali trasformazioni urbanistiche previste dal PRG dovranno osservare le seguenti distanze minime, calcolate come disposto dal DPCM 23/04/92 "limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno":

- linee a 132 KV >10 m

- linee a 220 KV >18 m

- linee a 380 KV >28 m

Comunque valgono le disposizioni transitorie di cui al comma 2 dell'Art. 18 della LR 30/2000.

20.01.02 La presenza di linee elettriche aeree, ovvero di zone che presentino livelli di campo elettromagnetico inferiori a quelli indicati nel decreto citato al comma precedente, può modificare i perimetri della ripartizione funzionale prescrittiva, di cui all'Art. 47.

20.02 Fognature

20.02.01 Gli sversamenti di acque reflue urbane indicati nella tavola Pr 5 dovranno essere risolti sulla base di specifici progetti predisposti da parte della Pubblica Amministrazione e le acque relative convogliate nel sistema fognario collegato al sistema di depurazione.

Sono sempre consentiti, con priorità per le aree di cui all'Art. 68.03, interventi finalizzati alla corretta infrastrutturazione ecologica e ambientale del territorio, quali gli interventi di riuso/riutilizzo delle acque, interventi di depurazione locale e decentrata a basso impatto ambientale (ad es. impianti di lagunaggio e fitodepurazione), sulla base di progetti da concordare con gli uffici comunali e pubblici competenti.

20.02.02 A decorrere dall'approvazione del Piano, fino alla eliminazione degli sversamenti di cui al comma precedente, nel caso che gli stessi superino i limiti di ammissibilità per il carico inquinante generico di cui alla Legge 36/94, gli interventi

edilizi di trasformazione del patrimonio edilizio esistente e di nuova costruzione, compresi gli ampliamenti di edifici esistenti, sono subordinati:

- alla realizzazione di rete separate di convogliamento delle acque bianche e delle acque nere (il cui recapito finale deve essere il sistema di fognatura pubblico);
- alla predisposizione di specifiche misure tecniche finalizzate ad escludere, ovunque possibile, il recapito finale delle acque bianche entro la fognatura comunale. Le misure da adottare (a titolo esemplificativo: convogliamento nel reticolo idrografico superficiale previa pretrattamento delle acque di prima pioggia, tetti e pareti verdi, realizzazione di bacini di raccolta temporanea, riutilizzo per irrigazione di aree verdi, impianti e sistemi di lagunaggio e fitodepurazione, ecc.), dovranno essere descritte in apposita relazione tecnica, che illustri le caratteristiche ambientali, geologiche e idrologiche dell'ambito oggetto dell'intervento. Gli uffici comunali e pubblici competenti dovranno di concerto accertare il sistema tecnico più idoneo in rapporto con le caratteristiche del sistema idrografico superficiale e sotterraneo.

20.02.03 Il Regolamento edilizio comunale specificherà e detaglierà i sistemi, le tecnologie, le procedure da utilizzare per l'ottimale funzionamento del sistema delle acque reflue.

20.02.04 Nelle tavole P 2 sono individuate le aree per gli impianti di depurazione e le relative fasce di rispetto assoluto, con vincolo di inedificabilità (di cui alla del. comm.interm. 04/02/77).

20.03 Pozzi acquedottistici

20.03.01 Nelle tavole P 2 è indicata la localizzazione dei pozzi che alimentano la rete acquedottistica comunale. Nel raggio di 10 m dal posizionamento nel pozzo non è consentita alcuna trasformazione urbanistica ai sensi dell'Art. 5 del DPR 236 del 24/05/1988, ma solo una sistemazione a verde del suolo e di ambientazione dell'impianto. L'ambito così definito è quello di stretta pertinenza del pozzo.

20.03.02 Nelle tavole progettuali di Piano viene individuata una specifica fascia di rispetto nella quale sono consentite trasformazioni urbanistiche (da subordinare a parere preventivo da parte dell'ente gestore dei pozzi e dell'ASL), nei limiti stabiliti dall'Art. 6 del decreto sopra ricordato, ovvero secondo criteri di natura idrogeologica, a condizione che sia escluso, con la realizzazione delle necessarie infrastrutture, qualsiasi pericolo di inquinamento della falda idrica sotterranea.

20.03.03 Ogni intervento di nuova costruzione o di ampliamento di un edificio esistente deve tendere all'adozione di dispositivi per la riduzione dei consumi di acqua potabile.

20.04 Impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati

20.04.01 Fino all'approvazione di apposito regolamento, tutti i progetti di impianti di illuminazione esterna, sia pubblici che privati, dovranno contenere tutti gli accorgimenti tecnici necessari a massimizzare il contenimento dei consumi energetici e l'abbattimento dell'inquinamento luminoso.

Art. 24 Attuazione del PRG

24.03 Gli indici urbanistico-ecologici (Ip, A e Ar) non si applicano agli interventi di manutenzione qualitativa, ad eccezione della ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione, di cui al secondo comma dell'Art. 11.10.

Gli stessi indici potranno essere motivatamente ridotti, sulla base di una specifica analisi e di una corretta progettazione del suolo che tenga conto degli specifici aspetti geologici - idrogeologici e botanico -vegetazionali, nonché dell'utilizzo di soluzioni alternative riferite alle migliori tecnologie disponibili.

Capo III Città consolidata

Art. 34 Criteri generali d'intervento per i Tessuti esistenti

34.01 Ai fini della salvaguardia, della riqualificazione e della trasformazione equilibrata dell'ambiente urbano, la città consolidata è suddivisa in zone denominate "Tessuti esistenti", come risulta dalle tavole P 2.

34.02 Per Tessuto esistente si intende un'organizzazione territoriale, urbanistico - edilizia, che presenta caratteri di omogeneità dal punto di vista della trasformazione storica, del rapporto formale e dimensionale tra spazi pubblici e spazi privati, del rapporto tra tipo edilizio e lotto edificabile, ed infine la prevalenza di una o più funzioni urbanistiche significative.

34.03 Nei successivi articoli del presente capo, per ogni Tessuto esistente vengono definite

(oltre ad eventuali prescrizioni specifiche):

- le modalità di attuazione;
- la normativa funzionale;
- gli indici e i parametri urbanistici ed edilizi e le modalità di intervento;
- le tipologie urbanistiche prevalenti da utilizzare nei nuovi interventi edilizi.

34.04 Modalità di attuazione

34.04.01 Il PRG si attua di norma per intervento edilizio diretto applicando gli indici urbanistico-ecologici

specificati per ciascun Tessuto.

34.04.03 Nei Tessuti esistenti di cui ai successivi articoli, dal 35 al 45, al fine di assicurare la massima permeabilità possibile degli spazi non edificati, ogni intervento edilizio di nuova costruzione (compresi gli ampliamenti degli edifici esistenti), è subordinato, sulla base di un progetto specifico che dovrà essere valutato dalla Commissione Edilizia, alla realizzazione di interventi di permeabilizzazione del suolo, ovvero di soluzioni tecniche che convogliano, ove ritenuto possibile sulla base delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del suolo, le acque piovane nel sistema delle acque superficiali e/o di falda.

34.06 Fascia Ecologica Boscata

34.06.01 Al fine dell'abbattimento dell'inquinamento acustico e per ridurre l'eccessiva prossimità delle fonti d'inquinamento chimico, conseguenza del traffico motorizzato e ferroviario, nelle zone da edificare e prospicienti i tratti di grande viabilità successivamente elencati, è prevista una fascia di rispetto denominata Fascia Ecologica Boscata (FEB).

34.06.02 Tali interventi di ambientazione sono quelli previsti qualitativamente all'Art. 77.03; e comunque con una densità arborea $A = 2$ alberi/100 mq Sf. Tali interventi sono a carico degli attuatori e la loro definizione progettuale è parte integrante della concessione edilizia, sia nel caso di nuova costruzione che di ristrutturazione ed ampliamento.

34.06.03 La FEB misura una profondità di m 100 su ambo i lati del nastro stradale, a partire dal ciglio esistente o di PRG, relativamente ai seguenti tratti della grande viabilità esistente alla data di adozione del PRG:

- la variante alla SS 9 (Tangenziale Nord) a partire dagli innesti con la medesima, esclusi i raccordi di collegamento con la viabilità ordinaria;

- la variante alla SS 63 (Tangenziale Ovest) a partire dal punto di innesto a sud in località Casale di Rivalta, fino ai binari della linea ferroviaria MI-BO, esclusi i raccordi di collegamento con la viabilità ordinaria.

34.06.04 La FEB misura una profondità di m 60 su ambo i lati del nastro stradale, a partire dal ciglio esistente o di PRG, relativamente ai seguenti tratti della grande viabilità esistente alla data di adozione del PRG:

- la bretella di collegamento alla SS467 di Scandiano e SS468 di Correggio (Tangenziale Est), esclusi i raccordi di collegamento con la viabilità ordinaria.

34.06.05 All'interno della FEB è consentito l'insediamento degli usi U1/1 e U1/2, a condizione che venga realizzata apposita protezione naturale e/o artificiale, secondo i criteri di cui all'Art. 77.03. E' altresì consentito l'insediamento degli usi U1/1 e U1/2 nel caso vi siano edifici già esistenti interposti fra la viabilità e l'intervento. L'adeguatezza delle protezioni, esistenti o proposte, dovrà essere giudicata idonea dalla ASL in sede di istruttoria edilizia.

34.06.06 Nel caso in cui, all'interno della FEB non vengano insediati gli usi U1/1 e U1/2, non valgono le limitazioni relative agli usi regolati, di cui all'Art. 34.05.

Art. 36 Tessuto di impianto di prima espansione (Es.)

36.01 Tessuto a prevalente destinazione residenziale, con impianto unitario a isolati regolari, caratterizzato da densità fondiaria di media entità, impermeabilizzazione medio-alta.

Tipologia urbanistica prevalente: blocco isolato pluripiano (mediamente di 3 piani), allineato rispetto alla maglia stradale e con fronte edilizio principale verso la strada.

36.02 Interventi edilizi

- nuove costruzioni su lotto libero: $U_f = 0,8$ mq/mq utilizzando la tipologia prevalente.

- ampliamento degli edifici esistenti: fino al 20% della S_u esistente entro il limite di zona, con una particolare attenzione al rispetto delle caratteristiche tipologiche

e morfologiche degli edifici e degli spazi aperti sulla base di un progetto edilizio unitario.

36.03 Normativa funzionale:

- Usi previsti: U1/1, U1/2, U2/1, U2/3, U2/4, U2/5.1, U2/6, U2/7

- Usi regolati: U2/1, U2/3, U2/4, U2/5.1, U2/7 = max 25% Su

36.04 Indici urbanistico-ecologici e altezze:

- Ip = 30%

- A = 2 alberi/100 mq potenziando i filari su bordi interni dei lotti; Ar = 2 arbusti/100

mq

- P = 3 piani

Capo IV Città da trasformare

Art. 46 Campo di applicazione della Città della trasformazione

46.01 La Città della trasformazione riguarda tutte le aree urbane interessate da interventi di trasformazione urbanistica (riuso e recupero di aree già edificate e nuovi insediamenti su aree libere). Essa è articolata in differenti "Aree di Trasformazione".

46.02 Per la Città della trasformazione il PRG garantisce la sostenibilità ambientale dei nuovi interventi e persegue il raggiungimento degli obiettivi quantitativi e qualitativi relativi agli standard urbanistici mediante la modalità attuativa della perequazione urbanistica.

Art. 47 Criteri generali d'intervento per le Aree di Trasformazione

47.01 Per Aree di Trasformazione si intendono specifici ambiti urbani, individuati con specifica grafia nelle tavole P 2.

Tali ambiti riguardano quattro tipologie di aree prevalentemente residenziali: aree industriali dismesse, aree libere interne ai tessuti urbani, aree libere periurbane, aree per insediamenti produttivi agricoli dismessi; nonché tre tipologie di aree prevalentemente produttive: propriamente produttive, produttive polivalenti, sportive-ricreative e sanitarie.

47.05 Le Aree di Trasformazione sono di norma ripartite nelle seguenti tre zone funzionali:

- una zona all'interno della quale è concentrata l'edificabilità, definita come Superficie edificabile Se; oltre alla Superficie fondiaria Sf comprende la viabilità a servizio degli insediamenti, il verde privato, i parcheggi P1 di pertinenza degli edifici, comprese le eventuali rampe di accesso, qualora gli stessi non siano realizzati a raso; potranno inoltre essere previste aree destinate a standard (ed in modo particolare ai parcheggi P2 pubblici e/o di uso pubblico), anche nella Se, che dovranno in ogni caso risultare aggiuntive alle quantità di Vp prescritte successivamente.

- una zona destinata a Verde privato con valenza ecologica Ve attrezzata a verde (prato, arbusti, alberi) secondo i parametri prescritti dalle presenti norme, comprende la viabilità di servizio degli insediamenti. In essa possono essere localizzati i parcheggi P1 di pertinenza degli edifici, i parcheggi P 2 pubblici e/o di uso pubblico, non realizzabili nella Se, nonché le attrezzature private per lo sport e la ricreazione, con una edificabilità aggiuntiva riferita a queste ultime, calcolata sulla St, di 0,03 mq/mq;

- una zona destinata a Verde pubblico di compensazione Vp, da cedere interamente al Comune; tale zona può comprendere piste ciclopedonali, tutte le attrezzature relative agli standard urbani e di quartiere di cui agli Artt. 72 e 73, ad eccezione dei parcheggi P2. Nel caso in cui l'Amministrazione comunale decida la realizzazione di attrezzature di standard e/o di viabilità primaria, come questa risulta individuata nelle tavole P 2, nonché di viabilità di raccordo alle urbanizzazioni esistenti e/o di comparto, l'indice di permeabilità relativo al Vp potrà essere derogato, fino al limite massimo di Ip (Vp) > 40%. La viabilità primaria individuata nelle tavole P 2 dovrà essere computata all'interno della zona Vp. Gli edifici residenziali esistenti all'interno del Vp sono disciplinati dall'Art. 5.03 e la relativa superficie è esclusa dal computo della Su realizzabile all'interno delle Aree di Trasformazione. In sede attuativa dovrà in ogni caso essere rispettata la quantità di Vp prescritta dalle presenti norme.

47.05.01 Nelle tavole P 2, nel caso di possibilità di monetizzazione, le zone Ve e le zone Vp risultano graficamente accorpate e le aree di Vp monetizzate dovranno

essere destinate a Ve. La possibilità di monetizzazione è parzialmente consentita anche nei casi contemplati dall'Art. 47.08.

Il piano prevede diversi tipi di aree di trasformazione a seconda della caratterizzazione urbanistica delle aree.

Art. 48 Aree di Trasformazione urbana (Tu)

48.01 Sono le Aree di Trasformazione relative ad aree industriali dismesse da ridestinare a nuovi insediamenti residenziali e terziari integrati.

48.01.01 In sede di pianificazione attuativa dovrà essere prodotta da parte del soggetto attuatore una relazione tecnica attestante lo stato del suolo in riferimento ad eventuali effetti di contaminazione prodotti dalla preesistente attività produttiva. Tale relazione verrà inoltrata ai competenti uffici dell'ARPA per il necessario parere di conformità e le eventuali prescrizioni.

48.02 Area urbana (Es.)

48.02.01 Ripartizione funzionale nelle aree dell'area urbana:

- Se = 30% St

- Ve = 30% St

- Vp = 40% St

48.02.02 Indici urbanistico-ecologici e altezze dell'area urbana:

- Ut = 4.000 mq/ha

- Ip (Ve) > 70%

- Ip (Vp) > 90%

- Numero massimo dei piani = 6 compreso il piano terra

- A = 40 alberi/ha; Ar = 60 arbusti/ha

48.02.03 Per le aree inferiori ai 3 ha, graficamente individuate con tratteggio nelle tavole P 2, sono consentiti interventi edilizi diretti, con obbligo di progetto planivolumetrico convenzionato: alla Convenzione dovrà essere allegato un progetto planivolumetrico complessivo, in scala non inferiore a 1:500. La Se dovrà essere pari al 50% della St, il 50% rimanente potrà essere destinato per il 10% a Ve e per il 40% a Vp: le cessioni

e/o le monetizzazioni delle aree a Vp dovranno essere determinate nella fase di attuazione degli interventi.

Art. 50 Aree di Trasformazione ambientale (Ta)

50.01 Sono le Aree di Trasformazione finalizzate alla creazione di parchi urbani pubblici, attraverso l'utilizzazione delle risorse e la disponibilità delle aree prodotte dall'attuazione del PRG.

50.02 Ripartizione funzionale:

- Se = 20% St

- Ve = 20% St

- Vp = 60% St

50.03 Indici urbanistico-ecologici e altezze:

- Ut = 1.000 mq/ha

- Ip (Se) > 50%

- Ip (Ve) > 70%

- Ip (Vp) > 70%

- Numero massimo dei piani = 3 compreso il piano terra

- A = 60 alberi/ha; Ar = 100 arbusti/ha

50.04 Mix funzionale (Usi previsti):

- U1/1, U1/2 Superficie utile minima = 40% Su

- Usi terziari e alberghieri U2/1, U2/2.1 (A), U2/3, U2/4, U2/5.1, U2/5.2, U2/6, U2/7,

U2/9.1, U2/9.2, U5/1 Superficie utile minima = 10% Su

Art. 55 Regole progettuali per le Aree di Trasformazione

55.01 Nell'elaborato Pr 10 "Album delle Aree di Trasformazione" sono contenute le schede grafiche (in scala 1:5.000) relative ad ogni area, che riportano le regole programmatiche e prestazionali da verificare nella redazione degli strumenti attuativi, come specificate nei punti successivi.

55.02 Nelle Aree di Trasformazione è sempre favorita la progettazione sostenibile

con particolare riferimento alla bioarchitettura.

55.03 La scheda di ogni Area di Trasformazione è suddivisa in cinque parti:

- lo Stato di fatto: vengono descritte le caratteristiche urbanistiche e ambientali dell'Area di Trasformazione;
- gli Obiettivi e i criteri di intervento: vengono enunciati ed esplicitati gli obiettivi e le finalità che l'intervento dovrà perseguire;
- le Regole di suddivisione del suolo e le quantità urbanistico-edilizie: vengono richiamati i parametri urbanistico-edilizi da rispettare nell'attuazione degli interventi e vengono calcolate le corrispondenti quantità, quest'ultime da considerarsi indicative;
- le Regole ambientali ed ecologiche: vengono enunciati i parametri e gli indici (Ip, A, Ar), da rispettare nell'attuazione degli interventi. I valori assoluti di aree permeabili e di alberi e arbusti, derivando anch'essi dal dato approssimato della St, dovranno essere verificati dal Piano Attuativo, fermi restando i parametri e gli indici ambientali prescritti per ognuna delle differenti tipologie di Aree di Trasformazione;
- le Regole di impianto urbanistico e regole di impianto ambientale ed ecologico: oltre alla localizzazione delle zone Se, Ve, Vp, di cui all'Art. 47, la scheda grafica definisce le regole urbanistiche e ambientali-ecologiche da verificare nell'attuazione degli interventi.

55.03.01 Regole di impianto urbanistico

- Edificazione compatta: identifica due tipologie edilizie residenziali intercambiabili (a blocco e in linea; per tipologia a blocco si intende un edificio con almeno tre piani la cui distribuzione è organizzata su un impianto distributivo verticale (scale e ascensori) generalmente centrale; per tipologia in linea si intende un edificio con almeno tre piani sviluppati in linea, generalmente caratterizzati da due affacci principali.
- Edificazione rada: identifica varie tipologie edilizie residenziali intercambiabili (a schiera, monofamiliari, bifamiliari, ville urbane), caratterizzate da una altezza massima di due piani abitabili e dalla disponibilità di una zona a verde privato di pertinenza delle singole unità immobiliari.
- Edificazione per insediamenti specialistici: individua l'ambito di localizzazione degli insediamenti produttivi (industriali, terziari ecc.), caratterizzato dalla presenza di capannoni di varie caratteristiche a destinazione specialistica e sviluppo prevalentemente monoplanare.
- Viabilità primaria: riguarda i tracciati di tipo primario (non a servizio degli insediamenti), individuati nelle tavole di azionamento P 2, da realizzare nell'ambito dell'intervento.
- Viabilità a servizio degli insediamenti: riguarda il tracciato di massima della viabilità a servizio degli insediamenti.
- Alberatura della viabilità: evidenzia le strade pubbliche esistenti e di nuova realizzazione da alberare nell'ambito dell'intervento, con le caratteristiche specificate dall'Art. 77.
- Direzione prevalente della giacitura degli edifici: riguarda gli assi di riferimento prevalente per la collocazione al suolo degli edifici.
- Piazze e luoghi centrali: evidenzia la localizzazione di massima di una nuova piazza o di uno spazio pubblico da realizzare nell'ambito dell'intervento; si tratta di una localizzazione modificabile in sede di strumentazione attuativa (sempre all'interno della Se), a condizione che venga garantita la presenza di uno spazio di uso pubblico caratterizzante lo spazio urbano.
- Rete dei principali percorsi ciclo-pedonali: riguarda il tracciato di massima dei percorsi ciclo-pedonali da realizzare nell'ambito dell'intervento; si tratta di una rete modificabile in sede di strumentazione attuativa a condizione che vengano garantiti la funzionalità del percorso ed i suoi rapporti con il tessuto esistente e la rete dei percorsi ciclo-pedonali.
- Accessi veicolari: riguarda il posizionamento di massima dell'accesso dalla viabilità esterna a quella interna agli insediamenti: si tratta di una indicazione da verificare in sede di strumentazione attuativa, rispettando e garantendo la funzionalità e la sicurezza del tracciato e l'obiettivo del "riammagliamento" con la rete della viabilità esistente.
- Allineamenti: riguarda, esclusivamente per l'edificazione compatta, il filo su cui posizionare il fronte principali degli edifici.

55.03.02 Regole di impianto ambientale ed ecologico

- Corridoi bio-climatici: riguarda la distribuzione di massima degli spazi liberi da alberare e/o da sistemare a prato, con dimensione e disegno da verificare in sede di attuazione degli interventi, finalizzati ad una maggior circolazione della fauna e della flora, favorendo la lunghezza dei corridoi e l'ampiezza delle macchie e massimizzando la vicinanza, la connessione e la densità degli stessi.

- Fasce di mitigazione dell'inquinamento acustico e atmosferico: riguarda la localizzazione di massima delle attrezzature naturali e/o artificiali da realizzare a protezione degli insediamenti dalla viabilità esistente e di nuova realizzazione, con le caratteristiche specificate dall'Art. 77.

- Area boscata da mantenere: evidenzia le macchia di vegetazione esistente con caratteristiche di bosco da conservare e sistemare nell'ambito dell'intervento.

Capo VI Territorio extraurbano

Art. 60 Criteri generali

60.01 Il Territorio extraurbano individua le parti del territorio comunale esterne al limite del

centro edificato destinate in prevalenza all'esercizio dell'attività agricola e zootecnica

nonché alla tutela e valorizzazione del patrimonio insediativo, paesaggistico e naturalistico presente. Le zone del Territorio extraurbano corrispondono alle zone territoriali omogenee tipo E.

60.02 La normativa del Territorio extraurbano, in particolare, si pone l'obiettivo di regolamentare: il recupero del patrimonio edilizio, la compatibilità ecologica delle attività produttive agricole e la tutela degli elementi paesistici-naturalistici più rilevanti

del territorio. In particolare il PRG:

- disciplina gli interventi urbanistico - edilizi e gli altri interventi sul territorio ai fini del

recupero, della valorizzazione e dello sviluppo delle strutture produttive agricole;

- tutela le potenzialità colturali e le unità produttive, favorendo le esigenze economiche e sociali dei lavoratori agricoli e delle imprese agricole ed associate;

- promuove il recupero e la valorizzazione del patrimonio edilizio, dei beni naturali, ambientali e culturali del Territorio extraurbano;

- individua e regola lo spazio di percorsi pubblici, punti di sosta attrezzati ed aree di riequilibrio ecologico-ambientale (zone umide e casse di espansione) al fine di una migliore tutela e fruizione del paesaggio agrario e delle risorse territoriali e naturalistiche.

Art. 61 Classificazione del Territorio extraurbano

61.01 Il Territorio extraurbano è classificato in riferimento alla suddivisione in zone effettuata

in base alle caratteristiche fisiche, ambientali ed alle esigenze di un corretto utilizzo delle potenzialità agricole presenti.

61.02 La suddivisione in zone è la seguente:

- le zone agricole normali

- le zone agricole periurbane

- le zone agricole a parchi territoriali

- le zone agricole a valenza paesaggistica

- le zone agricole a valenza ambientale

- le zone agricole di rispetto dei corsi d'acqua

61.03 I vincoli specifici operanti sul Territorio extraurbano sono i seguenti:

- i vincoli delle aree di studio archeologiche

- i vincoli degli elementi di tutela delle strutture insediative storiche

- i vincoli delle aree a vulnerabilità idrogeologica e soggette ad allagamenti

- i vincoli delle aree di riequilibrio ecologico

Art. 62 Zone agricole normali

62.01 Le zone agricole sono destinate all'esercizio delle attività dirette o connesse con l'agricoltura.

62.02 In queste zone le nuove costruzioni sono ammesse esclusivamente nel caso di abitazioni, impianti, infrastrutture e attrezzature necessarie alle attività di cui

all'Art. 60.01 e collegate alla produzione agricola e precisamente:

a) abitazioni in funzione della conduzione del fondo e delle esigenze economiche, sociali e culturali dei soggetti elencati all'Art. 60.03. Nei casi in cui venga consentito il recupero per funzioni non connesse con l'esercizio di attività agricole di edifici precedentemente asserviti ad unità poderali agricole, non è ammessa la realizzazione di nuovi edifici abitativi sulla medesima unità poderale agricola, anche a seguito di frazionamento. E' consentita la realizzazione di impianti sportivi scoperti ad uso privato. L'Uso corrispondente è l'U4/1.

b) gli allevamenti aziendali ed interaziendali comprensivi di stalle e porcilaie, fabbricati e strutture di servizio dell'azienda agricola e strettamente integrati all'attività dell'azienda stessa, ovvero funzionali all'attività di più aziende agricole, quali fienili, depositi, sili, serbatoi idrici, magazzini per i prodotti del suolo, ricoveri per macchine agricole, essiccatoi. L'Uso corrispondente è l'U4/2.

c) impianti produttivi agro-alimentari ovvero strutture adibite alla prima trasformazione, alla manipolazione ed alla conservazione e vendita, al dettaglio ed all'ingrosso, in prevalenza dei prodotti delle aziende agricole, singole o associate, quali caseifici, impianti molitori, cantine, frigoriferi, serre, nonché le relative strutture complementari comprese le abitazioni per il personale necessario per la sorveglianza di detti impianti. Non sono comprese le strutture aventi carattere meramente industriale che rientrano negli usi produttivi. L'Uso corrispondente è l'U4/3.

d) gli impianti zootecnici intensivi riferiti a quegli allevamenti aventi carattere intensivo, cioè con alimentazione del bestiame effettuata mediante razioni alimentari non producibili dall'azienda (o producibili in misura inferiore al 25% del totale in unità foraggiere). I fabbricati di servizio di questo tipo di impianti intensivi sono da considerarsi parte integrante del medesimo uso. L'Uso corrispondente è l'U4/4.

62.03 Indici urbanistici-ecologici:

62.03.01 Abitazioni agricole (U4/1)

- Su = mq 130 per ciascun intervento di nuova costruzione realizzato da un soggetto avente i requisiti di imprenditore agricolo a titolo principale, aumentati di 40 mq per ogni componente del nucleo familiare oltre le quattro unità e con un massimo di 250 mq per azienda agricola. Tale possibilità edificatoria può essere espletata da ciascun soggetto avente i requisiti, utilizzabile una sola volta e per una sola abitazione.

- H = 7,50 m

- distanza dai confini di proprietà e di zona >5 m

- distanza dagli impianti di cui all'Uso U4/4 >20 m

Tali interventi dovranno essere realizzati rispettando le caratteristiche tipiche degli edifici agricoli propri della pianura reggiana secondo i criteri descritti nell'Allegato 1 "Criteri progettuali per il recupero dei fabbricati e per le nuove costruzioni nel Territorio extraurbano" alle presenti norme che regolamentano il loro recupero e la loro nuova edificazione.

62.03.02 Superficie minima d'intervento per le abitazioni agricole

Per le abitazioni agricole (U4/1) la Superficie minima d'intervento (Sm) richiesta varia in funzione del tipo di azienda agricola come di seguito indicato:

ordinamento zootecnico:

- per azienda preesistente all'adozione del PRG, Sm = 5 ha;

- per azienda formatasi successivamente, Sm = 10 ha;

ordinamento intensivo vitifruitticolo:

- per azienda preesistente all'adozione del PRG, Sm = 4 ha;

- per azienda formatasi successivamente, Sm = 8 ha;

ordinamento intensivo ortoflorovivaistico e zootecnico di tipo intensivo:

- per azienda preesistente all'adozione del PRG, Sm = 1.5 ha;

- per azienda formatasi successivamente, Sm = 3 ha;

ordinamento misto:

- per azienda preesistente all'adozione del PRG, Sm = 3.5 ha;

- per azienda formatasi successivamente, Sm = 7 ha;

ordinamento estensivo:

- per azienda preesistente all'adozione del PRG, Sm = 10 ha;

- per azienda formatasi successivamente, Sm = 20 ha.

62.03.03 Impianti ed attrezzature per la produzione agricola (U4/2)

- Allevamenti aziendali bovini, Uf = 0,03 mq/mq (con superficie minima di intervento >5 ha)

- Allevamenti aziendali suini, $U_f = 0,01$ mq/mq (con superficie minima di intervento >10 ha) comunque in conformità con le specifiche indicazioni del Piano stralcio per il comparto suinicolo appositamente elaborato in sede sovracomunale.

- Allevamenti aziendali di altro tipo, $U_f = 0,02$ mq/mq (con superficie minima di intervento da definirsi rispetto alla specifica tipologia di allevamento in accordo con l'ASL).

- Fabbricati di servizio all'azienda agricola, ecc., $U_f = 0,02$ mq/mq (con superficie utile minima di intervento >3 ha).

Nel caso di insediamenti esistenti è comunque concessa la possibilità di un incremento degli stessi per un massimo del 20% di Su.

- $H = 9,50$ m

- distanza dai confini di proprietà e di zona >20 m (per le strutture dedicate agli allevamenti).

- distanza dai confini di proprietà e di zona >5 m (per i restanti fabbricati di servizio).

Tali interventi dovranno essere realizzati rispettando le caratteristiche tipiche degli edifici agricoli propri della pianura reggiana secondo i criteri descritti nell'Allegato 1 "Criteri progettuali per il recupero dei fabbricati e per le nuove costruzioni nel Territorio extraurbano" alle presenti norme che regolamentano il loro recupero e la loro nuova edificazione. E' tuttavia consentita la realizzazione di manufatti precari (tipo tunnel/hangar), purchè rispondenti a principi di integrazione con l'ambiente.

62.03.04 Impianti produttivi agro-alimentari (U4/3)

- Impianti produttivi per lavorazione prodotti e conservazione, $U_f = 0,4$ mq/mq (con superficie minima di intervento $>0,5$ ha).

- Serre fisse $U_f = 0,6$ mq/mq (con superficie minima di intervento $>0,5$ ha)

- Edifici o impianti per prestazioni e servizi per le aziende agricole, $U_f = 0,4$ mq/mq (con superficie minima di intervento $>0,5$ ha)

- $H = 9,50$ m

- $A = 10$ alberi/100 mq di Su

- $Ar = 20$ arbusti/100 mq di Su

- distanza dai confini di proprietà e di zona >10 m

Nel caso di insediamenti esistenti è comunque concessa la possibilità di un incremento degli stessi per un massimo del 20% di Su.

Gli interventi di cui al presente uso U4/3 dovranno essere, comunque, realizzati rispettando le caratteristiche tipiche degli edifici agricoli propri della pianura reggiana secondo i criteri descritti nell'Allegato 1 "Criteri progettuali per il recupero dei fabbricati e per le nuove costruzioni nel Territorio extraurbano" alle presenti norme che regolamentano il loro recupero e la loro nuova edificazione.

62.03.05 Impianti zootecnici intensivi (U4/4)

Tali impianti sono consentiti solo per il mantenimento o il recupero delle strutture esistenti alla data di adozione del presente strumento urbanistico: nel solo caso di adeguamento delle condizioni igienico-sanitarie prescritte dall'ASL è consentito un ampliamento del 10% della Su degli impianti, o maggiore qualora le strutture debbano ospitare il trasferimento di impianti esistenti dismessi perché incongrui.

Vengono eccezionalmente consentiti nuovi impianti nel caso di indicazioni provenienti da piani stralcio previsti da strumenti di scala sovraordinata.

- Superficie minima aziendale di intervento $> 0,5$ ha

- $U_f = 0,01$ mq/mq

- $H = 7,50$ m

- $A = 10$ alberi/100 mq di Su

- $Ar = 20$ arbusti/100 mq di Su

- distanza dai confini di fabbricato, proprietà e di zona >20 m

- distanza minima dal territorio urbanizzato delimitato dalle tavole di PRG = 500 m

Tali interventi dovranno essere realizzati rispettando le caratteristiche tipiche degli edifici agricoli propri della pianura reggiana secondo i criteri descritti nell'Allegato 1 "Criteri progettuali per il recupero dei fabbricati e per le nuove costruzioni nel Territorio extraurbano" alle presenti norme che regolamentano il loro recupero e la loro nuova edificazione.

Art. 68 Vincoli specifici dello strumento urbanistico

68.03 Aree a vulnerabilità idrogeologica e soggette ad allagamenti

Tutti gli interventi di trasformazione che possono comportare rischi di compromis-

sione ambientale sono subordinati alla presentazione di una relazione idrogeologica che dimostri l'assoluta compatibilità dell'intervento stesso con le caratteristiche idrogeologiche ed idrologiche della zona. Nelle zone soggette ad allagamento si prevede la possibilità da parte dell'Amministrazione Comunale di individuare aree da destinare a casse di espansione fluviale ed a rinaturalizzazione ambientale, soprattutto nelle zone poste a nord della città.

68.04 Aree di riequilibrio ecologico

Sono quelle aree naturali o in corso di naturalizzazione inserite in ambiti territoriali caratterizzati da intense attività antropiche e che, per la funzione di rifugio per specie vegetali ed animali, sono organizzate in modo da garantirne la conservazione, il restauro, la ricostituzione. Sono consentiti gli interventi di cui all'Art. 21 comma 2 del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

Nel caso in cui l'elemento da tutelare e valorizzare sia un fontanile è prevista una fascia di protezione di larghezza minima di 5 m dal limite dell'invaso e dell'asta, da lasciare allo sviluppo di vegetazione spontanea erbacea ed arboreo-arbustiva. Al fine di proteggere il fontanile da fonti di inquinamento e degrado di origine agricola, è previsto che, entro una fascia di 10 m, non vengano impiegati concimi o fitofarmaci.

Qualora le aree a vincolo di riequilibrio ecologico vengano istituite in proprietà privata o, comunque, su proposta del proprietario, la gestione degli interventi mirati alla tutela e valorizzazione ambientale possono essere affidati al proprietario tramite apposita convenzione.

Capo VII Il sistema dei servizi

Art. 73 Servizi di quartiere

73.06 Istruzione dell'obbligo

73.06.01 Le aree così classificate sono destinate agli asili nido, scuole materne e scuole dell'obbligo.

73.06.02 Nelle nuove costruzioni si applicano i seguenti indici urbanistico-ecologici, con la seguente dotazione di parcheggi:

- Uf = 0,60 mq/mq

- Ip = 30%

- P1 = 1 mq / 3,5 mq Su

- P2 = 1 mq / 2,5 mq Su

- A = 20 alberi/ha; Ar = 40 arbusti/ha

73.07 Attrezzature di interesse comune

73.07.01 Le aree così classificate sono destinate alla costruzione di attrezzature partecipative, amministrative, culturali, sociali, associative, sanitarie, assistenziali e ricreative, ovvero di altri locali di uso o di interesse pubblico quali case-albergo per studenti lavoratori ed anziani, appartamenti polifunzionali, case parcheggio; queste attrezzature possono essere integrate da attrezzature commerciali non superiori a mq 400 di Su complessiva.

73.07.02 Nelle nuove costruzioni si applicano i seguenti indici urbanistico-ecologici, con la seguente dotazione di parcheggi:

- Uf = 0,60 mq/mq

- Ip = 40%

- P1 = 1 mq / 3,5 mq Su

- P2 = 1 mq / 2,5 mq Su

- A = 20 alberi/ha; Ar = 40 arbusti/ha

73.08 Attrezzature religiose

73.08.01 Le aree così classificate sono destinate ad attrezzature religiose, quali gli edifici per il culto e le opere parrocchiali, gli istituti religiosi educativi ed assistenziali per bambini ed anziani, le attrezzature per attività culturali, ricreative e sportive e assistenziali.

73.08.02 Nelle nuove costruzioni si applicano i seguenti indici urbanistico-ecologici e i seguenti indici edilizi:

- Uf = 0,60 mq/mq

- Ip = 40%

- P1 = 1 mq / 3,5 mq Su

- P2 = 1 mq / 2,5 mq Su

- A = 20 alberi/ha; Ar = 40 arbusti/ha

73.09 Verde pubblico

73.09.01 Le aree così classificate sono destinate a parchi naturali, giardini ed aree attrezzate per il gioco dei ragazzi e dei bambini e al tempo libero degli adulti. In queste aree possono essere realizzate costruzioni funzionali alla fruizione del verde pubblico, quali chioschi, punti di ristoro, servizi igienici, attrezzature tecnologiche di servizio (cabine telefoniche, bancomat, servizi informatici ecc.), nonché le piste ciclo-pedonali e tratti di viabilità a servizio degli insediamenti.

73.09.02 Si applicano i seguenti indici urbanistico-ecologici:

- $U_f = 0,05$ mq/mq

- $I_p = 70\%$

- $A = 40$ alberi/ha; $A_r = 80$ arbusti/ha

73.10 Verde attrezzato

73.10.01 Le aree così classificate sono destinate agli impianti sportivi coperti e scoperti. La superficie a verde deve occupare almeno il 30% di quella complessiva.

73.10.02 Per gli impianti coperti si applicano i seguenti indici urbanistico-ecologici:

- $U_f = 0,30$ mq/mq

- $I_p = 30\%$

- $P_1 = 1$ mq / $3,5$ mq Su

- $P_2 = 1$ mq / $2,5$ mq Su

- $A = 20$ alberi/ha; $A_r = 40$ arbusti/ha

73.11 Parcheggi pubblici

73.11.01 Le aree così classificate sono destinate a parcheggi pubblici. In queste aree possono essere realizzate costruzioni funzionali alla fruizione dei parcheggi, quali chioschi, punti di ristoro, servizi igienici, attrezzature tecnologiche di servizio (cabine telefoniche, bancomat, servizi informatici ecc.), nonché le piste ciclo-pedonali. Il Piano individua nelle tavole progettuali, con apposita simbologia grafica, i parcheggi specialistici a servizio degli insediamenti produttivi e commerciali, pubblici e/o di uso pubblico.

73.11.02 I parcheggi pubblici dovranno essere alberati con essenze latifoglie caduche appartenenti alla vegetazione tipica della zona, con un parametro di densità arborea $A = 2$ alberi ogni 100 mq di Sf.

Art. 77 Verde di ambientazione stradale e ferroviaria

77.01 Al fine dell'abbattimento dell'inquinamento acustico e per ridurre l'eccessiva prossimità delle fonti d'inquinamento chimico, conseguenza del traffico motorizzato e ferroviario, lungo i nuovi tratti di grande viabilità e lungo la nuova ferrovia ad "Alta Velocità", in particolare nei tratti compresi nel tessuto urbano e nel Territorio extraurbano è individuata una specifica zona, destinata ad accogliere i necessari interventi di ambientazione degli stessi, nonché la realizzazione delle piste ciclabili.

77.02 Le aree disciplinate dal presente articolo dovranno essere acquisite contestualmente a quella dove è localizzata l'infrastruttura, affinché questa possa essere realizzata integrando le prestazioni specifiche a cui deve assolvere con la compatibilità delle infrastrutture con il territorio circostante, ed in particolare degli impatti ambientali legati all'inquinamento acustico e al paesaggio. Essa è individuata nelle tavole P 2 del PRG.

77.03 Le tipologie di ambientazione previste, che dovranno essere specificate, dettagliate e/o integrate in sede di progettazione esecutiva delle infrastrutture, ricomprendono:

- il mantenimento delle alberature esistenti, comprensivo degli eventuali interventi di manutenzione e di sostituzione delle stesse alberature;

- la messa a dimora di nuovi filari di alberi, utilizzando prevalentemente le essenze latifoglie caduche appartenenti alla vegetazione tipica della zona; la distanza tra un tronco e l'altro non dovrà superare m 10;

- la realizzazione di fasce alberate che dovranno indicativamente essere attrezzate con essenze latifoglie caduche appartenenti alla vegetazione tipica della zona e con analoghe essenze arbustive, con un parametro di densità arborea $A = 2$ alberi ogni 100 mq di superficie permeabile e un parametro di densità arbustiva $A_r = 4$ arbusti ogni 100 mq di superficie permeabile; nelle aree relative è vietata l'installazione di attrezzature pubblicitarie e di attrezzature per il tempo libero, ad eccezione di eventuali ambiti adiacenti a spazi di sosta stradali, che potranno essere attrezzati con panchine e manufatti similari;

- la realizzazione di dune alberate, consistenti indicativamente in movimenti di terra non inferiori a m 3 dal piano dell'infrastruttura, opportunamente sistemati per

il deflusso e l'assorbimento delle acque piovane da attrezzate a verde con essenze latifoglie caduche appartenenti alla vegetazione tipica della zona e con analoghe essenze arbustive, con un parametro di densità arborea $A = 1$ albero ogni 100 mq di superficie permeabile e un parametro di densità arbustiva $Ar = 2$ arbusti ogni 100 mq di superficie permeabile; nelle aree relative è vietata l'installazione di attrezzature pubblicitarie e di attrezzature per il tempo libero, ad eccezione di eventuali ambiti adiacenti a spazi di sosta stradali, che potranno essere attrezzati con panchine e manufatti similari;

- la installazione di barriere antirumore artificiali, utilizzando preferibilmente quelle realizzate in legno e comunque integrate da elementi di verde;
- la sistemazione delle aree di recupero ambientale, consistenti nelle aree residuali che si formano tra il ciglio stradale e il confine dell'ambito di cui alle presenti zone; tali aree dovranno indicativamente essere sistemate a prato ed attrezzate con arbusti secondo il parametro di densità arbustiva $Ar = 4$ arbusti ogni 100 mq di superficie permeabile.

77.04 Tutte le indicazioni e le specificazioni di cui al precedente comma 77.03 dovranno essere adeguatamente sviluppate nei progetti delle infrastrutture stradali e ferroviarie in base ad un Progetto di Inserimento Ambientale (PIA). Il PIA specifica in dettaglio le scelte progettuali di mitigazione, previo parere dei competenti uffici e dell'ARPA.

77.04.01 Le aree disciplinate dal presente articolo, una volta precisamente definite nel PIA, sono da considerarsi parte integrante dell'opera stradale. La sistemazione ambientale di tali aree dovrà quindi avvenire contestualmente alla realizzazione delle opere e dei manufatti infrastrutturali ed essere prevista nel computo dei costi di realizzazione dell'infrastruttura.

Art. 78 Verde di riequilibrio ambientale

78.01 Riguarda alcune aree esterne alle zone destinate alle "Infrastrutture per la viabilità" di cui all'Art. 75, la cui sistemazione è finalizzata ad un miglioramento complessivo dei contesti territoriali interessati dalla nuova grande viabilità di progetto.

78.02 In queste zone il PRG prevede interventi di riqualificazione ambientale e di rinaturalizzazione attraverso la tutela e il potenziamento della vegetazione, sulla base di un PUA di iniziativa privata o pubblica.

78.03 Si applicano i seguenti indici urbanistico-ecologici:

- $I_p = 80\%$

- $A = 40$ alberi/ha; $Ar = 80$ arbusti/ha

Art. 79 Verde privato attrezzato

79.01 Si tratta di aree nelle quali il PRG prevede, oltre ad una consistente dotazione di verde privato finalizzata al più generale processo di rigenerazione ecologica, anche l'insediamento di attrezzature e servizi urbani e di quartieri realizzati e gestiti da operatori privati, sulla base di un pre-progetto convenzionato. Su tali aree può essere realizzata la viabilità a servizio degli insediamenti anche di aree limitrofe e inoltre tali

aree possono essere integrate dall'uso U2/3.

79.02 In queste zone il PRG si attua per intervento diretto, applicando i seguenti indici urbanistico-ecologici, con la seguente dotazione di parcheggi:

- $U_f = 0,10$ mq/mq

- $I_p = 70\%$

- $P_1 = 1$ mq/5 mq Su

- $P_2 = 1$ mq/.2,5 mq Su

- $A = 40$ alberi/ha; $Ar = 80$ arbusti/ha

Il sottosuolo, per un massimo del 10% dell'area, potrà accogliere autorimesse e box privati interrati.

79.03 In alternativa all'insediamento degli usi previsti all'Art. 79.01, queste zone potranno accogliere autorimesse e box privati interrati, che interessino una superficie complessiva non superiore al 50% dell'area.

79.03.01 Il restante 50% dell'area dovrà essere permeabile in modo profondo e l'intera area dovrà essere sistemata e piantumata (nel rispetto dei parametri di A e Ar di cui all'Art. 79.02), con la sola presenza degli accessi pedonali.

MECCANISMI ATTUATIVI

«Nel vecchio modello di piano ogni comparto di attuazione deve cedere gratuitamente soltanto le aree per i servizi necessari ai propri utenti; e l'onere per tutti gli altri servizi tocca al Comune che, naturalmente, non ha i mezzi sufficienti neppure per espropriare le relative aree. La sperequazione di trattamento è, dunque, clamorosa e istituzionalizzata. Nel nuovo modello di piano, invece, ogni comparto di attuazione deve cedere gratuitamente le ben più ampie aree dei servizi e del verde necessari per tutta la città; e il Comune dovrà intervenire ad espropriare soltanto la più modesta quota di aree per servizi che i comparti non possono fornire. Ma l'aumento di aree in compensazione gratuita richiesto ai comparti, è consentito dal fatto che tutte le aree di trasformazione sono oggetto di comparti edificatori, anche quelle che nel vecchio modello sperequato erano vincolate a servizi. In sostanza la somma delle aree per servizi sarà la stessa in entrambi i casi e sarà la stessa anche la somma delle aree per insediamenti privati. Ma nel vecchio modello servizi pubblici e insediamenti privati sono indicati dal piano su aree diverse; mentre nel nuovo modello servizi e insediamenti sono indicati sulle stesse aree e solo una minoranza di aree a particolare destinazione – in genere strade e grandi attrezzature – saranno espressamente vincolate ad esproprio. [...] La perequazione presenta, dunque, una prima forma di equità rifiutando le diversità previste dal piano fra aree destinate alla edificazione privata ed aree destinate ai servizi pubblici da espropriare. La seconda forma di equità caratteristica del meccanismo perequativo, è quella che assegna a tutte le proprietà presenti nel singolo comparto di attuazione, la quota di diritti edificatori proporzionale alla dimensione dell'area, indipendentemente dalla localizzazione finale degli edifici; chiedendo in compensazione gratuita la stessa quota di aree da utilizzare per servizi pubblici e verde. E infine – come si vedrà in seguito – riservando a verde privato condominiale, ancora una volta una pari quota di aree che naturalmente restano di proprietà privata, ma a destinazione vincolata. Il meccanismo attuativo perequativo propone, però, una terza forma di equità fra le aree oggetto della Trasformazione urbana, di importanza altrettanto significativa. E ciò selezionando prima del piano le aree di trasformazione fra quelle che si trovano nella stessa condizione urbanistico – giuridica; e poi pianificandole in modo analogo sulla base di questa preventiva selezione oggettiva. Per fare degli esempi: tutte le aree dismesse da riutilizzare e tutte le aree inedificate interstiziali o marginali che si vogliono edificare; o magari tutte le aree edificabili in base alla vecchia pianificazione di cui si sceglie di non cancellare l'edificabilità e tutte le aree a servizi pubblici in base alla vecchia pianificazione per le quali si sceglie di non affrontare la reiterazione. A ciascuna famiglia di aree appartenenti "alla stessa condizione urbanistico – giuridica", il nuovo piano perequativo dovrà assegnare gli stessi diritti edificatori e chiedere la stessa cessione compensativa gratuita d'aree per servizi pubblici e verde. In conclusione il trattamento perequato cancellerà in primo luogo la vecchia disparità fra aree a destinazione privata e aree a destinazione pubblica; confermerà in secondo luogo la parità fra aree dello stesso comparto di intervento indipendentemente dalla localizzazione degli edifici; in terzo luogo ridurrà al massimo le disparità fra le diverse zone del piano, cancellando del tutto le disparità fra quelle appartenenti alla stessa condizione urbanistico giuridica. Realizzando insomma in altro modo la totale equità del piano, che tanti anni fa si sarebbe realizzata con l'esproprio generalizzato preventivo delle aree di espansione» (Comune di Reggio Emilia, 1999a; pp. 8-10).

Bibliografia

- Comune di Reggio Emilia (1999a), PRG 1999, Relazione di piano.
Comune di Reggio Emilia (1999b), PRG 1999, NTA.
Oliva F. (1999), "Integrare urbanistica ed ecologia", in *Urbanistica*, n.112, pp. 47-62.

Sitografia

Tutto il materiale relativo al PRG di Reggio Emilia del 1999 è reperibile su:
<https://rigenerazione-strumenti.comune.re.it/strumenti-pianificazione-previgenti/> (ultimo accesso 15 giugno 2022).

Scheda 2 Bergamo. Il PRG del 1999

Tav. 2.1



Strumento

Piano Regolatore Generale (PRG)

Ente territoriale

Comune di Bergamo (Italia)

Iter procedurale

Strumento urbanistico elaborato ai sensi della L.R. 23/97

Adottato dal Consiglio Comunale il 24 luglio 1995.

Approvazione delle controdeduzioni alle osservazioni con Delibera del Consiglio Comunale del 16-22 aprile 1999.

Approvazione con deliberazione della Giunta Regionale n.48766 del 29 febbraio 2000.

Publicato sul B.U.R.L. in data 31 maggio 2000 e successive varianti.

Didascalie alle immagini.

2.1. Tavola. Il PRG di Bergamo: la struttura del piano. PRG adottato 1995. (Fonte: Comune di Bergamo, 1999a)

STRATEGIA

La strategia di piano persegue tre obiettivi generali: la costruzione di “una città da abitare”, di “una città verde”, di “una città che funzioni”. In particolare, nel piano le componenti ambientali assumono un ruolo importante, nella direzione di una concreta integrazione tra pianificazione urbanistica e problematiche ambientali (Comune di Bergamo, 1999a).

STRUMENTO

- LA FORMA DEL PIANO

«Art. 3 - Valore prescrittivo degli elementi costitutivi

(Modificato con varianti pubblicate sul B.U.R.L. il 03/06/2004 e il 03/06/2009)

1. I disegni ed i testi dei “Progetti norma”, così come definiti ai successivi art. 11, 30, 42, 47, e da 98 a 125ter, forniscono i criteri per la redazione di piani attuativi che dettagliano le previsioni del PRG o di progetti edilizi che le realizzino. Essi contengono prescrizioni relative a: limite della superficie edificabile e coperta all'interno dei lotti, allineamento degli edifici, fronte obbligato di edificazione, progetto di suolo, tracciati, unità minime d'intervento e, ove previsti, accessi pedonali e carrai. Ove non diversamente prescritto, qualsiasi spazio, percorso, attrezzatura di uso pubblico deve essere accessibile, quindi soggetto alla normativa vigente in materia di accessibilità e abbattimento delle barriere architettoniche.

2. I disegni e le schede dei Progetti norma debbono essere utilizzati nella redazione dei piani attuativi tenendo conto che sono elementi vincolanti:

- il principio insediativo (come definito al successivo art. 6);

- le quantità, l'ubicazione e le destinazioni delle aree per servizi e per spazi scoperti pubblici o di uso pubblico, con la precisazione che le quantità rappresentano dei minimi e l'ubicazione non costituisce localizzazione puntuale;

- il volume totale e/o la superficie lorda di pavimento complessiva, con la precisazione che gli stessi rappresentano dei massimi;

- i tracciati delle strade e dei percorsi pedonali e ciclabili, con la precisazione che gli stessi sono indicativi all'interno delle UMI rimanendo comunque prescrittivi i recapiti e le zone da collegare;

- gli allineamenti obbligatori ed il fronte obbligato di edificazione, ove previsti;

- i rapporti tra i diversi usi sono indicativi, ma devono comunque essere osservati i rapporti percentuali tra gli usi indicati nella scheda relativa al P.N.; in ambito sottoposto a piano attuativo, dovranno essere verificate e, nel caso, reperite le conseguenze necessarie superficiali a standard. La Legge Regionale n. 1 del 2001 non trova applicazione per le specifiche previsioni contenute nei P.N. e per ciò che concerne le nuove edificazioni di cui all'art. 126 N.T.A.

In sede di piano attuativo i disegni e le parti descrittive dei Progetti norma possono essere approfonditi e modificati nel rispetto degli elementi vincolanti e del principio insediativo, che ammette modifiche dei perimetri delle aree destinate alle diverse funzioni previste, fermi restando le quantità definite, i rapporti e le sequenze fra le aree stesse; l'approvazione da parte dell'Amministrazione Comunale del Piano attuativo costituisce conferma del rispetto del principio insediativo. La modifica dei perimetri delle UMI è possibile a condizione che vi sia il consenso di tutte le proprietà coinvolte nella modifica stessa. Per le UMI sottoposte a Piano attuativo sono consentite, a mezzo di variante a procedura semplificata, modifiche più consistenti rispetto a quelle di cui al comma precedente, solo a condizione che sia dimostrata e documentata la loro coerenza con le previsioni urbanistiche del contesto territoriale, con particolare riferimento al disegno della rete infrastrutturale e alle relazioni tra le funzioni pubbliche o di uso pubblico e quelle private indicate dal PRG e dal Progetto norma.

3. Le prescrizioni contenute nelle Tavole “Usi del suolo e modalità di intervento” circa la sistemazione del suolo scoperto di uso pubblico (Progetto di suolo) sono da considerarsi vincolanti per quanto riguarda le sequenze, i rapporti dimensionali e le prestazioni dei materiali semplici e complessi; sono indicative le modalità di realizzazione ed i perimetri dei singoli materiali, che potranno essere ridefiniti dal progetto esecutivo.

4. In caso di contrasto tra tavole a scale diverse, prevalgono le prescrizioni della tavola alla scala di maggiore dettaglio.

5. Le Guide di cui all'allegato assumono valore di indirizzo e consiglio alla progettazione come specificato dai relativi articoli.

6. Le previsioni del Piano Territoriale di Coordinamento del Parco dei Colli di Bergamo e dei relativi strumenti attuativi prevalgono, nei modi indicati, sulle previsioni del P.R.G. 7. Il P.R.G. individua nelle tavole "Usi del suolo e modalità di intervento", con apposito segno grafico, il perimetro dell'area da individuare a Parco Locale di Interesse Sovracomunale (P.L.I.S.), ai sensi dell'art. 34 della Legge regionale 30 novembre 1983, n. 86. L'area così individuata è soggetta alla procedura prevista dalla D.G.R. 21 maggio 1999, n. VI/43150 per il necessario riconoscimento da parte degli enti preposti. Il riconoscimento dell'area a P.L.I.S. permetterà alle Amministrazioni interessate dal Parco di gestire e pianificare, con la partecipazione anche di soggetti privati o altri Enti, gli interventi di tutela e valorizzazione delle risorse naturali e antropiche. Sino al riconoscimento di legge e alla stesura di eventuali norme diverse da quelle delle zone comprese nel perimetro, all'interno del P.L.I.S. si attua la pianificazione locale e quella sovracomunale.

Titolo III - Attuazione del Piano

Capo I - Luoghi di intervento

Art. 28 - Livelli di prescrizione

1. Le prescrizioni del Prg agiscono a due livelli. Ad un primo livello ("Disciplina generale del territorio") definiscono le modalità di progettazione per impianti, manufatti e attrezzature atti a migliorare le condizioni dell'habitat, in particolare di suolo, sottosuolo, acqua e aria. Questo livello interessa indistintamente l'intero territorio comunale. Ad un secondo livello ("Disciplina dei sistemi") le prescrizioni si applicano specificamente a ciascuno dei cinque sistemi e dei diversi ambiti al loro interno individuati sulla Tav. "La struttura del Piano": il sistema dei luoghi centrali (L), il sistema del verde (V), il sistema della residenza (R), il sistema della produzione (P), il sistema della mobilità (M).

2. Le prescrizioni relative al primo come al secondo livello trovano come elementi di indirizzo indicativo le "Guide agli interventi sul territorio":

1. "Guida agli interventi su suolo, sottosuolo, acqua e aria (materiali semplici e complessi)",
2. "Guida agli interventi nel sistema del verde",
3. "Guida agli interventi nella città antica". Le Guide costituiscono allegato al Prg avente funzione di indirizzo e consiglio alla progettazione, nei limiti di cui al precedente art. 12.

Art. 29 - Parti soggette a regole

1. Ciascuna porzione del territorio comunale, data la sua appartenenza ad uno dei cinque sistemi, è soggetta alle disposizioni generali e alle regole sugli usi stabilite per il sistema.

2. Quando per un edificio è previsto un uso esclusivo o dominante, esso viene indicato sulle Tavole "Usi del suolo e modalità di intervento" attraverso l'apposizione della sigla corrispondente all'uso stesso.

3. Per ciascuna area, costruita e non, sono indicati sulle Tavole "Usi del suolo e modalità di intervento" i tipi di intervento previsti e gli eventuali indirizzi progettuali. Nel caso in cui l'indicazione del tipo di intervento si riferisca ad un isolato o comunque ad un insieme di più aree comprese entro un medesimo perimetro, deve essere inteso che ogni singola area che vi appartiene deve essere assoggettata a quel tipo di intervento.

4. Le aree interessate dal tipo d'intervento di nuova edificazione (ne)edifici a volumetria definita- sono elencate all'art.126. Per ciascuna di esse vengono forniti specifici criteri di progettazione.

5. Nelle Tavole "Parametri Urbanistici" sono riportati i valori di Ef, con esclusione di alcuni ambiti specifici e degli ambiti ricompresi nel sistema del Verde, nel sistema della Mobilità, nell'ambito R1 (Città antica) del sistema della residenza, nel territorio del Parco dei Colli. Ristrutturazioni, ampliamenti e sostituzioni dei volumi esistenti di norma non possono superare i parametri indicati con eccezione di quanto previsto dal successivo articolo 37 (ampliamento) o da quanto specificamente previsto dalle presenti norme; laddove non siano previsti parametri tali interventi non potranno superare le volumetrie preesistenti.

6. Per le aree ricadenti nei perimetri dei P.P.R. dei Borghi storici, di Città Alta e dei vecchi nuclei di Longuelo, Grumello, Colognola, Campagnola, Valtesse-Valverde le indicazioni di cui all'art. 126 e quelle eventualmente presenti nella Tavola Parame-

tri Urbanistici sono da considerare dei limiti massimi e verranno precisate dalle prescrizioni quantitative e qualitative presenti negli elaborati di PPR; il PPR potrà prevedere, inoltre, eventuali nuove edificazioni (ne) e ampliamenti ancorché non individuati dal Prg purché nel rispetto dei limiti massimi di densità fondiaria e di altezza, previsti dalle normative vigenti, nonché nel rispetto dei limiti massimi di cui al presente comma complessivamente considerati per ciascun PPR, compatibilmente con le esigenze di rispetto ambientale e del contesto storico-architettonico.

7. Ad ogni effetto si considerano lotti inediti quelli completamente liberi da costruzioni, o manufatti che costituiscono Slp o volume ai sensi degli artt. 19 e 23 delle presenti norme, o sui quali insistono baracche, pollai, tettoie non adibite ad abitazione, di proprietà del richiedente e che non risultino stralciati, dopo la data di adozione del Prg, né dalla sua stessa proprietà se già edificata, né da aree contigue edificate, né da altre aree tra loro contigue appartenenti a partite catastali unitarie e già edificate ancorché su un solo mappale.

8. I Piani Particolareggiati relativi a Città Alta ed ai Borghi Storici sono di interesse sovracomunale ed assoggettati alle procedure di cui all'art.10 della L.R. 23/97 e successive modificazioni.

9. Sino all'approvazione dei Piani Particolareggiati dei vecchi nuclei di Longuelo, Grumello, Colognola, Campagnola, Valsesse-Valverde, gli interventi ammessi sui singoli edifici dovranno essere limitati alla manutenzione ordinaria e straordinaria, al restauro ed al risanamento conservativo.

10. L'attuazione effettiva degli interventi sul territorio derivanti dalle previsioni contenute nelle tavole "Usi del suolo e modalità d'intervento" dovrà necessariamente tenere conto del valore cogente dei vincoli riportati nella "Tavola dei Vincoli".

Art. 30 - Luoghi sottoposti a progetto

1. I luoghi della trasformazione che assumono un ruolo strategico nel Piano sono interessati dai Progetti norma. 2. Sulle tavole "Usi del suolo e modalità di intervento" i Progetti norma sono contrassegnati da una sigla costituita dalle lettere PN e da un numero che identifica il progetto specifico. Ad ogni progetto norma corrisponde una scheda che fa parte integrante delle Norme del Piano (Titolo X). Un progetto norma può articolarsi in unità di intervento e queste possono riferirsi a diversi sistemi » (Comune di Bergamo, 1999b).

- GLI ELABORATI

Il PRG è costituito dai seguenti elaborati:

- a. Planimetria di inquadramento territoriale e sintesi delle previsioni urbanistiche dei comuni confinanti (scala 1: 25.000, n.1 foglio)
- b. Planimetria dello stato di fatto (Carta tecnica comunale numerica: scala 1:5.000, n.3 fogli; scala 1:2.000, n.43 fogli)
- c. Tavola dei vincoli (legge 1497/39, 431/85, 3267/23, 1089/39, 58/63, ecc., scala 1:5.000, n.3 fogli)
- d. Tavola delle zone di interesse archeologico o di presumibile interesse archeologico (scala 1:10.000, n.1 foglio)
- e. Pianificazione sovracomunale (estratti del P.T.C. e del P.T.L. del Parco dei Colli)
- f. Relazione illustrativa (costituita dal 1° Rapporto : Un nuovo Piano per Bergamo - febbraio 1993; 2° Rapporto: Progetto "preliminare" del nuovo PRG- 15.1.94; 3° Rapporto: Note alle osservazioni al progetto "preliminare" del nuovo PRG- 26 maggio 1994; 4° Rapporto: Progetto del nuovo PRG corretto in seguito alle controdeduzioni alle osservazioni -22 aprile 1999)
- g. Tavola delle zone omogenee ex D.M. 1444/68; (scala 1: 5.000, n.3 fogli)
- h. Azzonamento all'interno e all'esterno del perimetro del centro edificato, azzonamento centro storico :
 - Perimetrazione del centro edificato (art.18 Legge 865/71) (scala 1:5.000, n.3 fogli)
 - La struttura del Piano: i sistemi (scala 1:10.000, n.1 foglio)
 - Parametri urbanistici (scala 1:5.000, n.3 fogli; scala 1:10.000, n.1 foglio)
 - Usi del suolo e modalità d'intervento (scala 1:2.000, n.43 fogli; scala 1:1.000, n.6 fogli)
- i. Le zone di recupero (ai sensi dell'art. 27 della l. 457/78, scala 1: 10.000, n.1 foglio)
- l. Norme tecniche di attuazione (comprese nella Relazione illustrativa del Progetto)

del nuovo PRG)

m. Inventario dei Beni Culturali Isolati

n. Tabella e planimetria della capacità insediativa e relativi standards (scala 1:10.000, tabelle standards, Analisi delle dimensioni del Piano)

o. Stima sommaria dei costi: analisi di fattibilità finanziaria del nuovo Piano Regolatore Generale

Sono allegati illustrativi del PRG e ne forniscono l'interpretazione:

p. Lo spazio verde nella città antica - osservazioni critiche per la guida agli interventi

q. Piano energetico - ambientale

r. Indagini geologiche di supporto alla redazione del nuovo PRG (Piano di fattibilità geologica)

s. Analisi delle esigenze di spazio delle Amministrazioni Pubbliche e proposte di utilizzo delle proprietà comunali

t. Le Guide agli interventi sul territorio (indicazioni generali per il territorio; il sistema del verde; la città antica)

Tav. A - Inquadramento territoriale

Tav. B1 - Articolazione del sistema dei luoghi centrali

Tav. B2 - Articolazione del sistema del verde

Tav. B3 - Articolazione del sistema della residenza

Tav. B4 - Articolazione del sistema della produzione

Tav. B5 - Articolazione del sistema della mobilità

Tav. C1 - Tipi di intervento: la trasformazione (progetti norma)

Tav. C2 - Tipi di intervento: la conservazione e l'adeguamento (manutenzione, risanamento, ampliamento, ristrutturazione)

Tav. C3 - Tipi di intervento: il restauro

Tav. D - Materiali complessi degli spazi aperti (n.2 fogli)

Tav. E1 - Le Pavimentazioni: stato di fatto

Tav. E2 - Le Pavimentazioni: i tipi di intervento

Tav. E3 - Le Pavimentazioni: una grammatica

Tav. F - Piste e percorsi ciclabili

Tav. G - Percorsi per disabili

Tav. H - Attività commerciali

Tav. I - Attività produttive

Tav. L - Scuole

Tav. M - Attrezzature sportive

Tav. N - Standard di fatto e di progetto

Tav. O1 - Parametri urbanistici

Tav. O2 - Parametri urbanistici: indici massimi

Tav. O3 - Parametri urbanistici: altezze massime

Tav. O4 - Parametri urbanistici: rapporti di copertura massimi

Tav. O5 - Parametri urbanistici PRG 1969: rapporti di copertura massimi (Comune di Bergamo, 1999b).

REGOLE

Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del NPRG

Parte prima - Caratteri del Piano

Titolo II - Linguaggio del Piano

Capo I - Termini specifici

Art. 4 - Sistema

Per "sistema" si intende un insieme di luoghi (spazi aperti e edifici), costituiti da specifiche aggregazioni di "materiali" semplici e complessi, che nel loro insieme assumono un ruolo peculiare all'interno della città e nei quali sono ospitate in modo prevalente determinate funzioni. Ogni sistema si riferisce a diverse parti di città tra loro non necessariamente contigue e con differenti estensioni. Nel loro insieme i sistemi coprono l'intero territorio comunale.

Art. 5 - Materiali semplici e materiali complessi

1. Per "materiale" si intende tutto ciò che può essere combinato e composto. "Materiale urbano" è tutto ciò che viene utilizzato con tecniche e modalità compositive differenti per definire lo spazio della città nelle sue diverse parti. I "materiali" costi-

tutivi della città si suddividono in “materiali semplici” e in “materiali complessi”. I “materiali urbani” presi in considerazione da queste norme fanno riferimento agli spazi aperti collettivi o d’uso pubblico esistenti e di nuova costruzione.

2. Sono materiali semplici vegetali ed artificiali, le formazioni boschive, gli arbusti-cespuglieti, i filari, le siepi, le barriere, i prati, le carreggiate stradali, gli spazi per la sosta automobilistica, i marciapiedi, le rampe carrabili, le piste ciclabili, i percorsi ciclo-pedonali, i per-corsi e spazi pedonali, i muri di sostegno, le cellule ecologiche, i passaggi per la piccola fauna, ecc.

3. I materiali complessi sono costituiti dall’accostamento di materiali semplici vegetali ed artificiali. I criteri di composizione e di scelta tra materiali semplici fanno di volta in volta riferimento alle caratteristiche naturali e artificiali del territorio comunale, ai sistemi, alle tecniche costruttive. Sono materiali complessi: parchi, giardini, impianti sportivi scoperti, parcheggi a raso, strade, bande, boschi, orti urbani, serre, ecc.

Art. 10 - Progetto di suolo

Per “progetto di suolo” si intende l’insieme dei progetti che modificano lo stato e i caratteri del suolo calpestabile pubblico e d’uso pubblico e ne ridefiniscono il disegno ed i suoi usi. Gli interventi previsti dal progetto di suolo consistono nella sistemazione delle aree non edificate attraverso opere di piantumazione, pavimentazione, trattamento del terreno.

Art. 11 - Progetto norma

Per “progetto norma” si intende un insieme di criteri e prescrizioni, corredati da rappresentazioni grafiche, che sintetizzano gli scopi dei singoli interventi di trasformazione previsti, definiscono il principio insediativo da osservare, le quantità di suolo pubblico e privato da destinare ai diversi usi. Il “progetto norma” è un progetto urbanistico relativo ad aree di rilevante interesse urbano, contenuto all’interno del Prg del quale approfondisce e specifica in dettaglio le modalità di trasformazione e riqualificazione. Esso prefigura una serie di interventi di ristrutturazione urbanistica e/o di nuova edificazione accelerandone l’attuazione attraverso l’individuazione di unità minime di intervento. Gli interventi ad esse relativi possono essere attuati previo piano attuativo o intervento diretto ed eventuale progetto unitario esteso alle unità minime di volta in volta individuate dal progetto norma.

Art. 12 - Guide e Abachi

1. Per “Guide” si intendono l’insieme di criteri e di indirizzi di carattere indicativo, espressi in forma scritta e grafica, da assumere come riferimento nella progettazione degli interventi sul territorio relativi al suolo, sottosuolo, acqua e aria, nonché a quelli nel sistema del verde e a quelli nella città antica contenuti nell’allegato di cui all’art. 1 punto t delle presenti norme.

2. I progetti potranno anche discostarsi dai criteri e dagli indirizzi per le modalità di intervento contenuti nelle Guide, purché siano opportunamente accompagnati da motivazioni e sempre che propongano soluzioni migliorative rispetto a quelle di Piano e di cui rappresentino il logico approfondimento.

3. I criteri e gli indirizzi contenuti nelle Guide possono essere aggiornati, qualora se ne ravvisi l’opportunità, con semplice delibera del Consiglio Comunale senza che ciò costituisca variante al Prg.

4. Per “abaco” si intende l’insieme di indicazioni scritte, numeriche e grafiche che definisce le caratteristiche tipologiche degli spazi edificati e non. L’abaco seleziona gli elementi fondamentali degli spazi aperti esistenti e previsti a Bergamo

Capo II - Termini di uso corrente

Art. 26 - Destinazione d’uso

[...]

4. Gli usi principali contemplati nel presente P.R.G. sono i seguenti: residenza, attività industriali e artigianali, attività terziarie, attività agricole, servizi e attrezzature di uso pubblico, spazi scoperti d’uso pubblico.

5. Gli usi principali contemplati dal presente P.R.G. si articolano nel modo seguente:

[...]

Spazi scoperti verdi (V), che si articolano in:

- Vb) boschi;

- Vg) giardini e parchi;
- Vo) orti urbani.

Spazi scoperti pavimentati(P), che si articolano in:

- Pp) parcheggi a raso;
- Ps) campi sportivi;
- Pz) piazze.

Art. 27 - Superficie permeabile

Si considera superficie permeabile quella che è in grado di assorbire almeno il 70% delle acque meteoriche senza necessità che esse vengano evacuate altrove mediante opportuni sistemi di drenaggio e canalizzazione.

Capo II - Tipi di intervento

Art. 31 - Generalità

1. Sulla base delle definizioni di cui all'art. 31 della legge 457/78, i tipi d'intervento si configurano come segue: manutenzione ordinaria (mo), manutenzione straordinaria (ms), restauro (re), risanamento conservativo (rc), ristrutturazione edilizia (ri), ristrutturazione urbanistica e recupero ambientale (ru). Il Prg prevede inoltre gli interventi di ampliamento (a), di demolizione con ricostruzione (dr), di demolizione senza ricostruzione (d), nuova edificazione e nuovo impianto (ne).

[...]

Art. 32 - Manutenzione ordinaria

1. Gli interventi consistono in opere per la riparazione, il rinnovo e la sostituzione di materiali di superficie, finiture, serramenti e arredi degradati, nonché per il mantenimento in efficienza degli impianti tecnici esistenti. 2

. Gli interventi di manutenzione ordinaria si riferiscono sia agli edifici (articolandosi in opere interne e opere esterne) sia agli spazi aperti.

[...]

6. Spazi aperti

a12- riparazione e sostituzione di impianti tecnici esistenti (idraulico, di drenaggio profondo, elettrico, fognario), senza che ciò comporti creazione di nuovi volumi e superfici o che modifichi elementi e parti significative dello spazio aperto;

a13- sostituzione, riparazione, pulitura delle lampade, dei supporti e degli accessori elettrici degli apparecchi di illuminazione senza che ciò ne modifichi l'aspetto.

a14- riparazione o sostituzione di manufatti e attrezzature (pozzi, cisterne, vasche, fontane, chioschi, cartelloni, contenitori di rifiuti);

a15- tinteggiatura, riparazione, sistemazione e sostituzione di recinzioni, parapetti, muretti senza modificarne materiali, posizione, forma, dimensioni, assetto e aperture;

a16- riparazione e sostituzione di parti delle pavimentazioni esistenti e sistemazione delle superfici in terra senza modificare le modalità di posa, la forma, il modellamento e il funzionamento dello spazio aperto, la superficie permeabile;

a17- pulitura, riparazione e sostituzione di parti della rete di convogliamento e smaltimento delle acque di superficie (rogge, canali, cunette, canalette, tombini, drenaggi superficiali) nonché delle opere di consolidamento dei terreni in pendio e delle scarpate (ronchi e terrazzamenti) senza modificare i materiali, la forma ed il funzionamento dello spazio aperto;

a18- pulitura, riparazione e sostituzione delle opere di sistemazione idraulica in alveo e delle sponde (briglie, traverse, pennelli, argini);

a19- taglio dei tappeti erbosi con frequenza commisurata al tipo di composizione del prato;

a20- potatura di rimonda delle specie arboree e arbustive, ossia ripulitura da rami secchi spezzati o comunque pericolanti, estesa alla vegetazione riparia e in alveo;

a21- taglio e potatura periodica delle specie arboree e arbustive igrofile per il mantenimento di una efficiente sezione di deflusso dei corsi d'acqua;

a22- pulitura di superfici a prato, in terra e pavimentate dai residui vegetali e ripulitura dalle specie arboree e arbustive infestanti, operazioni finalizzate anche all'eventuale riciclaggio in loco dei materiali organici residui (composti);

a23- concimazione e trattamenti antiparassitari delle superfici a prato e degli impianti arborei ed arbustivi in base a piani tesi a limitare l'uso di sostanze chimiche di sintesi;

a24- irrigazione di superfici a prato, impianti arborei ed arbustivi e interventi per

migliorare drenaggio e ossigenazione del terreno vegetale interessato da fenomeni di costipamento;

a25- sistemazione dei tappeti erbosi, reintegrazioni di specie erbacee, tappezzanti e arbustive perenni, rimozione di singoli esemplari arborei e arbustivi morti con sostituzione di soggetti della stessa specie senza modificare la forma ed il funzionamento dello spazio aperto;

a26- ricarica del terreno per limitati rilivellamenti o ripristino di piccoli dislivelli.

Art. 33 - Manutenzione straordinaria

1. Gli interventi consistono in opere e modifiche necessarie per rinnovare e sostituire singoli elementi degradati dell'edificio, nonché per realizzare impianti igienico-sanitari e tecnologici e per integrare servizi e impianti, senza alterare i volumi esistenti, la superficie netta di pavimento delle singole unità immobiliari, gli orizzontamenti e senza variare l'assetto generale dello spazio aperto.

2. Gli interventi di manutenzione straordinaria si riferiscono sia agli edifici (articolandosi in opere interne e opere esterne) sia agli spazi aperti.

[...]

6. Spazi aperti

b14- installazione e modifica di impianti tecnici (idraulico, di drenaggio profondo, elettrico, fognario);

b15- modifica e rifacimento di manufatti (vasche, fontane, chioschi, recinzioni, parapetti e muretti) senza intervenire sull'assetto generale dello spazio aperto;

b16- installazione e modifica di elementi e attrezzature (panche, fontanelle, contenitori rifiuti, giochi, cartelloni, apparecchi di illuminazione e loro supporti);

b17- rifacimento delle pavimentazioni e delle superfici in terra con sostituzione di materiali ed eventuale modifica delle modalità di posa, forma e funzionamento senza alterare l'assetto generale dello spazio aperto e la superficie permeabile;

b18- rimozione di elementi e costruzioni precarie;

b19- realizzazione e modifica della rete di convogliamento e smaltimento delle acque di superficie (rogge, canali, cunette, canalette, tombini, drenaggi superficiali) nonché delle opere di consolidamento dei terreni in pendio e delle scarpate senza variare le quote originali;

b20- modifica e rifacimento di manufatti relativi al funzionamento della rete di deflusso delle acque superficiali (briglie, traverse, pennelli, argini) senza apportare modifiche al profilo generale di equilibrio dell'asta fluviale e alla sezione idraulica della stessa;

b21- realizzazione e modifica di impianti vegetazionali con specie arboree, arbustive, tappezzanti ed erbacee senza incidere sull'assetto generale dello spazio aperto;

b22- interventi di dendrochirurgia, potature di formazione, riforma e risanamento, diradamenti, abbattimenti e grandi trapianti di specie arboree.

b23- ricarica del terreno senza sostanziali alterazioni dei profili.

Art. 34 - Restauro

1. Gli interventi si riferiscono sia agli edifici sia agli spazi aperti.

[...]

3. Gli interventi sugli spazi aperti consistono in un insieme sistematico di opere finalizzato a conservare l'esistente nei suoi caratteri tipologici e formali, nel rispetto dell'assetto storico e paesistico-ambientale.

[...]

5. Spazi aperti

Il restauro può riguardare anche parti limitate degli spazi aperti purché sia presentato il quadro di riferimento nel quale l'intervento si inserisce per verificarne la coerenza. Il restauro degli spazi aperti in presenza della documentazione, di cui al punto precedente può comportare:

c7- realizzazione di parcheggi nelle aree pertinenziali degli edifici: parcheggi superficiali che non occupino più del 30% della superficie scoperta complessiva; parcheggi interrati nei limiti disposti dal successivo art. 57 delle N.T.A.; c8- interventi sugli impianti tecnici (idraulico, di drenaggio profondo, elettrico, fognario), sui sistemi di convogliamento e smaltimento delle acque di superficie, nonché sulle opere di consolidamento dei terreni in pendio e delle scarpate;

c9- interventi sui manufatti, sui materiali decorativi ed architettonici, sulle attrezzature, sui percorsi, sulle recinzioni, sui muri, sulle gradinate, su spazi pavimentati

o superfici in terra, sugli apparecchi di illuminazione e i loro supporti; c10- eliminazione di elementi e parti incongruenti con lo spazio aperto (pensiline, tettoie, verande, baracche, costruzioni precarie, ecc.);
c11- interventi sugli impianti vegetazionali.

Art. 35 - Risanamento conservativo

1. Gli interventi si riferiscono sia agli edifici sia agli spazi aperti.

[...]

3. Gli interventi sugli spazi aperti consistono in un insieme sistematico di opere finalizzato al loro miglioramento con la creazione di spazi, impianti tecnici e vegetazionali, manufatti e arredi purché rispettosi dell'assetto storico e paesistico - ambientale.

[...]

6. Spazi aperti

Il risanamento conservativo può comportare:

d5- trasformazione, riposizionamento e realizzazione di impianti tecnici (idraulico, di drenaggio profondo, elettrico, fognario), di sistemi di convogliamento e smaltimento delle acque di superficie;

d6- consolidamento e recupero dell'efficienza delle opere di sostegno a secco per la stabilità delle scarpate e la regimazione delle acque superficiali;

d7- trasformazione, riposizionamento e realizzazione di manufatti (vasche, fontane, chioschi, recinzioni, parapetti, muretti, ecc.), di attrezzature e di spazi pavimentati o superfici in terra;

d8- trasformazione, riposizionamento e realizzazione di impianti di illuminazione (apparecchi e loro supporti);

d9- trasformazione, riposizionamento e realizzazione di nuovi impianti vegetazionali con specie arboree, arbustive, tappezzanti ed erbacee nel rispetto delle presenze vegetazionali significative preesistenti;

d10- realizzazione di parcheggi nelle aree pertinenziali degli edifici: parcheggi superficiali che non occupino più del 30% della superficie scoperta complessiva; parcheggi interrati nei limiti disposti dal successivo art. 57 delle N.T.A., provvedendo al ripristino delle parti superficiali con terreno di riporto e pavimentazioni e dimostrando il corretto inserimento ambientale delle rampe di accesso.

Art. 36 - Ristrutturazione

1. Gli interventi si riferiscono sia agli edifici sia agli spazi aperti.

[...]

4. Gli interventi sugli spazi aperti consistono in un insieme sistematico di opere finalizzato al ridisegno generale di spazi, impianti tecnici, impianti vegetazionali, manufatti e sistemi di convogliamento e smaltimento delle acque di superficie nel rispetto della funzionalità idraulica originaria.

Art. 40 - Ristrutturazione urbanistica e recupero ambientale

1. La ristrutturazione urbanistica consiste in un insieme sistematico di interventi (compresa la demolizione parziale o totale degli edifici esistenti con e senza ricostruzione) finalizzato a ridefinire il principio insediativo esistente.

[...]

3. La ristrutturazione urbanistica degli spazi aperti implica un insieme sistematico di interventi per il recupero ambientale e che possono comportare:

g6 - risanamento, modifica e rimodellamento di sponde e letti fluviali per il recupero della piena efficienza idraulica del reticolo idrografico superficiale rispetto alla sua primaria funzione di ricezione e regimazione degli afflussi naturali e artificiali;

g7- risanamento, modifica e rimodellamento delle aree degradate (cave, discariche, frane, zone di erosione) finalizzati al recupero dell'equilibrio idrogeologico, al mantenimento della stabilità geomorfologica e al potenziamento dell'attività biologica, nel rispetto della struttura morfologica preesistente;

g8- sistemazione del terreno con opere di canalizzazione delle acque di superficie e realizzazione di nuovi impianti vegetazionali con specie arboree, arbustive ed erbacee autoctone, secondo le associazioni fitosociologiche caratteristiche del territorio e la dinamica evolutiva interna alle diverse cenosi, comunque nel rispetto delle presenze vegetazionali e degli habitat significativi esistenti;

g9- realizzazione di impianti tecnici (idraulico, elettrico, fognario, di illuminazione)

con particolare attenzione al risparmio energetico e all'ottimizzazione della risorsa idrica (cicli chiusi, sistemi di autodepurazione);
g10- realizzazione di manufatti, di attrezzature di arredo e di superfici pavimentate o in terra, con particolare attenzione alla permeabilità del suolo.

Parte Seconda - Disciplina generale del territorio

Titolo IV - Suolo, sottosuolo, acqua e aria

Art. 48 - Generalità

Tutti i progetti e gli interventi che modificano lo stato del suolo, del sottosuolo, delle acque e dell'aria sono regolamentati in generale dalle disposizioni di cui al presente Titolo IV ed in particolare dai contenuti specifici dei singoli articoli in riferimento all'oggetto di intervento; i progetti potranno solo motivatamente discostarsi dai criteri e dagli indirizzi per le modalità di intervento contenuti nell'allegato t "Le Guide agli interventi sul territorio: Guida agli interventi su suolo, sottosuolo, acqua e aria (materiali semplici e complessi)" di cui all'art. 1 delle presenti norme. L'Allegato potrà essere aggiornato con delibera del Consiglio Comunale senza che ciò costituisca variante al Prg.

Art. 49 - Indirizzi per il progetto di suolo

Sulle tavole "Usi del suolo e modalità di intervento" sono indicati i materiali semplici e complessi vegetazionali ed artificiali esistenti e di progetto per la sistemazione delle aree non edificate. Tutti gli interventi del suolo dovranno essere progettati e realizzati in modo da consentire una corretta regimentazione delle acque superficiali e da minimizzare gli effetti dell'impermeabilizzazione.

Art. 50 - Materiali semplici e complessi

Per materiali semplici si intendono: formazioni boschive, arbusteti, cespuglieti, siepi, barriere vegetazionali, prati e tappezzanti erbacee, alberi singoli, carreggiate stradali, marciapiedi, spazi per la sosta automobilistica, rampe carrabili, piste ciclabili, percorsi ciclopedonali, percorsi e spazi pedonali, muri di sostegno, cellule ecologiche, passaggi per la piccola fauna.

Per materiali complessi si intendono: giardini e parchi, boschi, impianti sportivi scoperti, parcheggi a raso, strade, percorsi, bande o fasce attrezzate, orti urbani, serre.

Art. 51 - Specie arboree e formazioni boschive

1. La Guida elenca le specie arboree ed arbustive adatte alla protezione ambientale e al consolidamento nel territorio di Bergamo.

2. Per formazioni boschive, arbusteti-cespuglieti, siepi, barriere, filari si fa riferimento alle specie e ai loro criteri di aggregazione indicati nella Guida.

Per formazione boschiva si intende la componente minima costitutiva del bosco denominata "parcella".

E' prevista esclusivamente la realizzazione di formazioni boschive miste.

Le formazioni boschive vengono distinte in base alle condizioni ecologiche della stazione di appartenenza (pendii caldi e asciutti, pendii mediamente umidi e zone di impluvio; pianura asciutta, pianura mediamente umida e pianura umida; aree ripariali-perialveali), in base alla densità di impianto (molto denso, denso, rado). Dalla combinazione dei fattori indicati si ottiene un abaco di tipi adatti alle diverse situazioni, così come illustrato nella "Guida". Si dovrà inoltre fare cogente riferimento ai contenuti del Piano di Settore Forestale in attuazione del P.T.C.

Art. 52 - Percorsi pubblici o di uso pubblico

1. L'indicazione grafica delle piste ciclabili e dei percorsi pedonali e ciclopedonali contenuta nelle Tavole di Piano, individua un tracciato la cui esatta definizione verrà specificata dal progetto esecutivo, restando vincolanti i recapiti delle zone da collegare.

2. Nella realizzazione di percorsi pubblici e di uso pubblico si dovrà perseguire il più possibile il ripristino degli antichi tracciati.

Art. 53 - Impianti sportivi scoperti

I criteri generali per il nuovo impianto e per la ristrutturazione sono:

- orientamento corretto

- separazione dalle strade trafficate con impianti vegetazionali densi
- recinzioni aventi tipologia e caratteristiche conformi alle prescrizioni normative generali, integrati da materiali vegetazionali
- attraversamenti pubblici degli impianti, ove possibile.

Negli spazi d'uso pubblico destinati a servizi sportivi scoperti sono previste, oltre agli impianti e ai campi solo costruzioni atte ad ospitare gli spogliatoi, l'accettazione, i servizi di ristoro strettamente funzionali all'attività sportiva. Per questi, sulle tavole "Usi del suolo e modalità di intervento", viene indicata la superficie coperta o la superficie edificabile massima ammissibile; ove invece non siano specificatamente previsti sulle tavole di Piano è comunque ammissibile realizzare le strutture strettamente funzionali all'attività sportiva aventi superficie coperta non superiore a 1/50 della superficie disponibile e con altezza massima di 3,50 m. Sono ammesse strutture leggere di copertura a carattere stagionale purché compatibili con il contesto ambientale.

Art. 54 - Parcheggi a raso

1. I parcheggi possono configurarsi come piazze e come zone filtro (a servizio di giardini, parchi, impianti sportivi).
2. La sistemazione di un parcheggio a raso deve essere comunque "reversibile"; deve essere tale cioè da poter essere destinata ad altro scopo pubblico qualora il parcheggio venisse impedito o non fosse più necessario.
3. Nei parcheggi-piazza la superficie deve essere omogenea ed avere un livello diverso da quello della strada, l'alberatura sempre presente (alberi d'alto fusto) deve avere un impianto regolare, i percorsi pedonali devono distinguersi dagli spazi di sosta. Sono ammesse stazioni di servizio e di distribuzione dei carburanti, chioschi e servizi igienici, per una incidenza non superiore al 10% della superficie complessiva.
4. La copertura dei parcheggi seminterrati esterni alla città antica potrà elevarsi sino a m 1,20 fuori terra.

Art. 55 - Orti urbani

1. Le aree individuate dal Prg come orti urbani sono destinate ad attività orticole non professionali e sono soggette a specifici progetti unitari, all'interno delle aree a destinazione a giardini e parchi pubblici o di uso pubblico contraddistinti con la sigla Vg.
2. Negli orti urbani è prevista la sola costruzione di manufatti adibiti al deposito degli attrezzi e dei prodotti (non alla dimora degli animali da cortile) nel qual caso la superficie minima dell'orto deve essere di mq 100 e il capanno deve avere le seguenti caratteristiche:
 - Sc massima: mq 9;
 - altezza massima: m 2,20 (in caso di terreno in pendio questa altezza è misurata a valle e prevede l'interramento a monte);
 - distanza minima dalle strade carrabili principali m 10;
 - distanza minima dagli edifici m 20;
 - distanza minima dai corsi d'acqua m 10;
 - struttura in laterizi, tufo legname da opera;
 - tetti a falda coperti con coppi e tegole in laterizio oppure tetti piani coperti da un manto vegetale o da piccole pietre di fiume, infissi in legno.La superficie da destinare ad orti urbani non può superare il 10% della superficie destinata dal Prg a giardini e parchi pubblici o di uso pubblico.

Art. 56 - Demolizioni sbancamenti, scavi e rinterrati

1. Sono considerati scavi e rinterrati gli interventi che comportano modificazioni permanenti e rilevanti della forma del suolo. Non rientrano tra gli scavi ed i rinterrati i movimenti di terra connessi alle attività agricole e alla sistemazione degli spazi verdi.
2. Prima dell'inizio dei lavori di sbancamento, di escavazione e/o demolizione dovrà essere precisato il sito di scarica del materiale sbancato, scavato e/o demolito.

Art. 57 - Costruzioni interrato

1. Per le costruzioni interrato è richiesta la verifica del livello di falda e della sua

escursione in relazione alla profondità di posa delle fondazioni.

2. Il piano di calpestio dei locali interrati dovrà comunque rimanere al di sopra del livello massimo di risalita della falda al fine di evitare la messa in opera di impianti per la depressione della tavola d'acqua.

3. Nelle aree sottoposte a tipo di intervento di restauro e di risanamento conservativo è possibile collocare i parcheggi privati purché di pertinenza degli edifici che insistono sulle aree medesime, in piani interrati con perimetro eccedente l'ingombro dell'edificio soprastante fino ad un massimo del 50% della superficie del lotto (Sf): i parcheggi interrati possono essere realizzati, ove compatibili con il contesto storico, paesaggistico e ambientale, previa verifica di compatibilità con i caratteri idrogeologici del sottosuolo e la tutela della stabilità degli edifici circostanti. Il ripristino delle parti superficiali dovrà essere realizzato con terreno di riporto e/o pavimentazioni dimostrando il corretto inserimento ambientale dei sistemi di accesso (rampe, elevatori etc.).

Art. 58 - Fognature

1. Le reti fognanti per le aree di nuova urbanizzazione dovranno prevedere un sistema di raccolta e di smaltimento delle acque chiare separato da quello delle acque nere.

2. Tutti i tipi di intervento sugli impianti autonomi di depurazione industriale dovranno prevedere la possibilità di un riuso delle acque depurate all'interno dello stesso ciclo di lavorazione.

Art. 59 - Attraversamenti

I sottopassi e le botti per l'attraversamento delle strutture della rete viaria dovranno garantire il mantenimento della sezione preesistente del corso d'acqua, evitando restringimenti. La sezione dell'alveo a valle dell'attraversamento dovrà sempre risultare maggiore o uguale rispetto a quella a monte.

Art. 60 - Vasche di accumulo

Per consistenti interventi nelle aree dove si riscontrano difficoltà di drenaggio naturale è necessaria l'adozione di vasche di accumulo per le acque meteoriche. Le vasche devono essere dimensionate in relazione all'occupazione superficiale delle aree impermeabili previste dal progetto e devono invasare le acque meteoriche tramite opportune opere di captazione al fine di non aggravare il carico d'acqua sulle aree limitrofe.

Art. 61 - Vasche di laminazione

Le vasche di laminazione previste dal "Piano generale di ristrutturazione della rete fognaria della città di Bergamo" sono confermate dal Prg e indicate sulle tavole "Usi del suolo e modalità di intervento".

Art. 62 - Fasce di rispetto dei corsi d'acqua

Su ambedue le sponde dei corsi d'acqua è istituita una fascia di rispetto di larghezza minima pari a 10 m. Questa fascia di tutela deve garantire la piena funzionalità delle opere idrauliche e facilitare le operazioni di manutenzione delle stesse. All'interno del Parco dei Colli la fascia di rispetto ineditabile dei corsi d'acqua necessaria per la loro fruibilità, viene fissata in metri 30.

Art. 63 - Corsi d'acqua artificiali e naturali

Per gli interventi sui corsi d'acqua artificiali e naturali, quali opere di copertura spondale, opere di consolidamento della base della scarpata e opere di regimazione fluviale si dovrà far riferimento ai criteri contenuti nella "Guida agli interventi sul territorio" di cui all'articolo 1 lettera t di queste norme.

Art. 64 - Limitazione e compensazione delle emissioni inquinanti in atmosfera

1. Per densità di emissione si intende il rapporto tra quantità di sostanze inquinanti immesse in atmosfera in un arco temporale stabilito e la superficie sulla quale sono distribuite le sorgenti di emissione (impianti di riscaldamento, impianti industriali, traffico autoveicolare).

2. Per le misure di riduzione della densità delle emissioni si rinvia ai piani specifici ed in particolare al Piano energetico - ambientale (per le misure di risparmio,

ottimizzazione e integrazione delle fonti tradizionali con fonti energetiche a basso inquinamento) e del Piano della mobilità (per la riduzione e razionalizzazione del traffico autoveicolare).

3. Per le misure di compensazione é previsto un incremento delle aree verdi come "biomassa vegetale" capace di assorbire una quota delle sostanze inquinanti emesse sulla superficie urbana con il conseguente abbassamento delle concentrazioni. Il verde di compensazione ambientale é rappresentato in particolare dalle formazioni boschive dense, da barriere e arbusteti.

Art. 65 - Limitazione e compensazione dell'inquinamento acustico

1. La "Zonizzazione del rumore" delimita zone con diversi limiti di rumore ammissibile e indica le misure di controllo atte a garantirne il rispetto.

2. Per le misure di compensazione é previsto il potenziamento di barriere e di protezioni da realizzare con materiali vegetazionali. Esse assolvono a funzioni ambientali di fono-assorbente e di abbassamento delle concentrazioni di inquinanti chimici. Nei casi ove non sia possibile realizzare barriere arboree-arbustive o aggregazioni di filari, arbusteti e siepi, si dovrà ricorrere a barriere fonoassorbenti realizzate con materiali artificiali o barriere miste realizzate combinando ed integrando materiali artificiali e vegetazionali.

3. Le nuove edificazioni previste tra l'autostrada, l'asse interurbano per l'aeroporto e il confine comunale con Orio, con particolare riferimento a servizi e attrezzature pubbliche o di uso pubblico, dovranno garantire adeguati requisiti di protezione acustica.

Parte Terza - Disciplina dei sistemi

Titolo VI - Sistema del verde (V)

Capo I - Norme Generali

Art. 71 - Disposizioni sui materiali semplici e complessi

1. I materiali semplici e complessi del sistema del verde sono:

strade, bande o fasce attrezzate, percorsi, giardini, impianti sportivi coperti e scoperti, parcheggi a raso.

I materiali complessi del sistema del Verde assumono il ruolo di aree per lo svago e per lo sport, ma anche di salvaguardia e valorizzazione ambientale e di connessione tra le aree verdi.

2. I materiali semplici e complessi del sistema del verde implicano un'elevata percentuale di superfici permeabili, la presenza di fasce boscate, la rinaturalizzazione delle sponde dei corsi d'acqua, l'inserimento nel territorio di corridoi ecobiologici. In particolare i giardini e gli impianti sportivi scoperti devono avere caratteri di forte naturalità. I parcheggi devono avere pavimentazioni semipermeabili con raccolta e filtro delle acque meteoriche, presenza di siepi di margine e tra gli spazi di sosta. Per le strade ed i percorsi identificati come elementi di rafforzamento del sistema del verde è prescritto l'inserimento di alberature, siepi, cespuglieti e barriere di connessione secondo gli abachi illustrati nella "Guida agli interventi sul territorio".

Art. 72 - Usi previsti ed usi esclusi

(Modificato con varianti pubblicate sul B.U.R.L. il 03/06/2004 e il 18/07/2007)

1. Ferma restando l'osservanza di quanto previsto nel successivo art. 73, nel sistema del verde sono ammessi i seguenti usi principali:

"Spazi scoperti Verdi" (V), sino al 100% della Sf;

"Spazi scoperti pavimentati" (P), sino al 100% della Sf;

"Attività agricole" (A), sino al 100% della Sf;

"Residenze" (R), sino al 100% della SIp, limitatamente all'articolazione R1 (residenze urbane permanenti), in edifici già esistenti inutilizzati o parzialmente utilizzati, nel rispetto dei limiti e delle modalità previste dall'art. 73 delle Norme tecniche;

"Attività industriali e artigianali" (I), limitatamente ad ampliamenti inferiori al 20% della SIp esistente alla data di adozione del P.R.G., finalizzati all'adeguamento tecnologico dell'impianto esistente;

"Attività Terziarie" (T), sino al 100% della SIp, limitatamente all'articolazione Tr (Attrezzature ricettive e pubblici esercizi), nel caso di interventi di trasformazione in edifici già esistenti;

"Servizi e attrezzature di proprietà pubblica e privata, ma di uso pubblico" (S), limi-

tatamente alle articolazioni, nel rispetto dei limiti e delle modalità previste dall'art. 73 delle Norme tecniche:

-Sb servizi per l'istruzione di base (asili, scuole per l'infanzia, scuole dell'obbligo);

-Sd.1 (musei);

-Ss.1 (palestre coperte, piscine);

-Sr.1 (centri sociali, centri culturali e ricreativi, centri polivalenti);

-Sr.2 (mense);

-Sh (servizi ospedalieri e sanitari);

-St.8 (infrastrutture ed impianti radioelettrici, per la telefonia mobile e per la radiodiffusione), limitatamente agli ambiti compresi nel sistema V4, situati nei limiti delle fasce di rispetto stradali.

2. Ai sensi dell'art. 1 della Legge Regionale n. 1 del 2001, nel sistema del verde sono esclusi i seguenti usi: "residenze" (R), fatta eccezione per quelle individuate nel precedente punto 1, con l'osservanza dei limiti ivi previsti;

"Attività industriali" (I), fatte salve quelle esistenti e con eccezione degli interventi consentiti nel precedente punto 1, con l'osservanza dei limiti ivi previsti;

"Attività terziarie" (T), fatta eccezione per quelle individuate nel precedente punto 1, con l'osservanza dei limiti ivi previsti;

"Servizi e attrezzature di proprietà pubblica e privata, ma di uso pubblico" (S), fatta eccezione per quelli individuati nel precedente punto 1, con l'osservanza dei limiti ivi previsti.

Art. 73 - Regole per gli usi

(Modificato con variante pubblicata sul B.U.R.L. il 03/06/2004)

1. L'incidenza degli usi caratterizzanti verrà valutata per ogni singolo intervento in termini di St qualora si tratti d'intervento comprensivo di spazi pubblici o di uso pubblico, o in termini di Sf qualora si tratti di intervento non comprensivo di tali spazi.

2. Fatte salve specifiche indicazioni di Piano, non sono ammessi mutamenti della destinazione agricola di fabbricati ad uso agricolo ricompresi in ambiti con progetto di suolo "area agricola".

3. Per le aree indicate dal Piano come aree agricole di pianura si applicano le norme dettate in materia dalla L.R. 93/80 e successive modifiche ed integrazioni; ai fini del computo delle volumetrie realizzabili possono essere conteggiate anche le fasce di rispetto stradale e le barriere verdi di cui all'art. 50 e al punto specifico della "Guida agli interventi nel sistema del verde". In queste aree gli edifici non potranno avere altezza massima superiore a 7 m, ad eccezione di silos ed attrezzature similari necessarie alla gestione dell'agricoltura. Per le aree indicate dal Piano come aree agricole di collina non ricomprese nel perimetro del P.T.C. dei Colli, si applicano le norme dettate in materia dalla L.R. 93/80 e successive modifiche ed integrazioni con la specificazione che per quanto attiene il rapporto di copertura relativo alla realizzazione di attrezzature ed infrastrutture produttive, l'indice di copertura massimo è pari al 5% dell'intera superficie aziendale e l'altezza massima consentita, come per gli edifici, non può essere superiore a 4 m; ai fini del computo dei volumi realizzabili in dette aree agricole di collina viene esclusa la possibilità di conteggiare i terreni non contigui e/o esterni al perimetro del territorio comunale. Le serre calde, con copertura permanente, non potranno superare l'indice massimo di copertura pari al 30% della superficie aziendale. Per le aree indicate dal Piano come aree agricole inserite nel perimetro del P.T.C. del Parco dei Colli, sino all'approvazione dei Piani di settore non è consentita alcuna possibilità di nuova edificazione e non è ammessa la realizzazione di serre calde, con copertura permanente. Tutti gli interventi di ampliamento e nuova edificazione nelle aree agricole potranno essere assentiti solo previa presentazione di un piano di adeguamento che dimostri le reali necessità di sviluppo aziendale e di congrua documentazione che consenta di verificare la compatibilità dell'intervento in relazione al contesto ambientale.

4. Negli ambiti V1, V2, V3, (salvo quanto previsto dal successivo punto 6), V4 (limitatamente al Parco Ovest) e V5, nelle aree verdi con destinazione d'uso a spazi scoperti pubblici o di uso pubblico possono essere realizzate strutture di tipo provvisorio (chioschi o similari) per attività didattica di informazione, di custodia e di ristoro, nel rispetto del rapporto massimo di copertura di 0,01 mq/mq della superficie posta nell'ambito e nel rispetto dell'altezza massima di 4 m; la volumetria,

per ciascuno intervento, non può eccedere i mc 1.500. Tali strutture - da consentire solo ove necessarie alla sicurezza, alla funzionalità ed alla migliore fruizione del Parco - debbono avere posizione ed accessibilità tali da non richiedere la realizzazione di nuovi tratti stradali e da risultare compatibili con il contesto ambientale; la realizzazione e la gestione di dette attrezzature possono essere affidate a soggetti privati previa stipulazione di una convenzione che disciplini costruzione, manutenzione e gestione, assicurando l'uso pubblico.

5. Nell'ambito V3.1 (Parco Agricolo compreso tra Via Gasparini e il Comune di Orio al Serio) si applica la disciplina dettata dalla L.R. 93/80 e successive modifiche ed integrazioni, nel rispetto dei seguenti parametri urbanistici garantendo la funzionalità dei percorsi pubblici e di uso pubblico e delle attrezzature pubbliche e di uso pubblico di corredo:

- per l'abitazione dell'imprenditore agricolo e dei dipendenti dell'azienda agricola, l'indice massimo di fabbricabilità è di 0,03 mc/mq se la superficie aziendale nell'ambito V3.1 non supera i 50.000 mq, e di 0,01 mc/mq per la superficie aziendale nell'ambito V3.1 eventualmente eccedente i 50.000 mq;

- per le attrezzature e le strutture produttive, il rapporto di massima copertura è del 5% della superficie aziendale nell'ambito V3.1;

- per le serre calde, con copertura permanente, nell'ambito V3.1, il rapporto di massima copertura è pari al 30% della superficie aziendale se la superficie stessa non supera i 10.000 mq; il rapporto di massima copertura è pari al 20% per la superficie aziendale eventualmente eccedente i 10.000 mq e fino al limite di 50.000 mq; il rapporto di massima copertura è pari al 10% per la superficie aziendale eccedente i 50.000 mq. L'altezza massima delle serre nell'ambito V3.1 è fissata in m 4, da misurarsi secondo le modalità di cui all'art. 21 delle presenti norme.

I percorsi pubblici o di uso pubblico previsti dal Piano sono attuati a mezzo dell'acquisizione al patrimonio Comunale delle aree necessarie e di immediato corredo, comprese le attrezzature di servizio definite al precedente punto 5, oppure a mezzo di costruzione e gestione convenzionate dei percorsi e delle attrezzature medesimi. In quest'ultimo caso la Convenzione deve:

a) garantire la costruzione e la manutenzione dei percorsi e delle attrezzature aperte di corredo;

b) prevedere, nelle adiacenze dei percorsi, l'eventuale costruzione e gestione delle strutture di servizio di cui al precedente punto 5;

c) assicurare un'adeguata fruizione pubblica dei percorsi e delle relative attrezzature, definendo eventuali orari di chiusura dell'accesso per ragioni di sicurezza;

d) assicurare altresì il permanere dell'attività agricola e la sua coerenza con i valori ambientali, paesaggistici ed ecosistemici della zona prevedendo, al riguardo, eventuali incentivi.

6. Per le aree ricomprese nel territorio del Parco dei Colli e individuate dal P.R.G. con l'indicazione di spazi scoperti pubblici o di uso pubblico verdi di interesse generale e progetto di suolo area agricola, l'attuazione del Prg deve avvenire nel rispetto dei seguenti criteri:

a) la conformazione delle attrezzature pubbliche o di uso pubblico deve assicurare l'integrità paesaggistica del quadro ambientale;

b) la conformazione delle attrezzature pubbliche o di uso pubblico non deve compromettere l'attività colturale agricola, cui è affidata parte rilevante dell'azione di tutela e valorizzazione dell'ambiente e del paesaggio; dette attrezzature pertanto debbono consistere di norma in percorsi e spazi attrezzati sufficienti ad assicurare nella zona l'accesso, l'attraversamento e la sosta da parte del pubblico;

c) l'uso pubblico può essere garantito a mezzo di convenzioni tra il proprietario ed il Comune che regolino le modalità di fruizione pubblica e di gestione delle attrezzature in termini tali da favorire una positiva e consapevole integrazione tra l'utilizzazione da parte del pubblico e le azioni di tutela dell'ambiente e del paesaggio esercitate dal proprietario, assicurando a quest'ultimo anche favorevoli occasioni per l'esercizio di attività agrituristiche.

7. Nelle aree comprese nel sistema del verde e per le quali è indicato specificamente l'intervento di ristrutturazione i lotti che alla data di adozione del Piano risultassero completamente ineditificati e, sempre alla data di adozione del Piano, di proprietà diversa da quella di ognuno dei lotti contigui che ne definiscono l'intero perimetro, possono essere edificati per usi compatibili con il sistema del verde con una densità fondiaria pari a 0,30 mc/mq, salvo diversa indicazione di Piano. Sono

escluse dall'applicazione del presente punto 8 le aree comprese nel sistema del Verde con progetto di suolo "area agricola", con destinazione a spazi pubblici o di uso pubblico e le aree comprese nel perimetro del Parco dei Colli.

Art. 74 - Articolazione del sistema

Il sistema del verde si articola nei seguenti ambiti indicati nelle Tavole "Struttura del Piano" e "Usi del suolo e modalità di intervento":

- Ambito V1: Serbatoi di naturalità
- Ambito V2: Filtri
- Ambito V3: Capisaldi delle aree coltivate
- Ambito V4: Connessioni
- Ambito V5: Capisaldi del verde urbano

Art. 75 - Strumenti di intervento

1. Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dovranno essere programmati ed orientati attraverso la predisposizione di un Regolamento del verde. Gli interventi di restauro e di recupero ambientale richiedono un progetto dettagliato, coerente con le istanze di conservazione e corretta interpretazione storica degli spazi verdi.

2. Il Regolamento del verde dovrà essere subordinato alle indicazioni del Prg, al Regolamento Edilizio e alle indicazioni del Codice della strada, nonché, per le aree interne al Parco dei Colli, a quelle contenute nel Piano di Settore Forestale del P.T.C.

- Nei giardini e parchi pubblici il Regolamento dovrà definire i diversi gradi di utilizzazione e fruizione (individuando le aree atte ad ospitare attrezzature ricreative e per il riposo), le modalità di manutenzione degli impianti vegetali (alberature, siepi e cespugli, fioriture, tappeti erbosi) e delle strutture presenti (pavimentazioni, gradinate, muretti, recinzioni, attrezzature, ecc.).

- Il Regolamento dovrà inoltre determinare un "Piano di gestione del verde pubblico" che programmi a breve, medio e lungo termine, gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria. Il calendario delle principali operazioni manutentive dovrà essere predisposto per i giardini e parchi pubblici e prevedere gli interventi quotidiani o periodici (pulizia, irrigazione, concimazione, sfalcio, potatura, dendrochirurgia, ecc.).

- Nei giardini e negli orti e nei terreni terrazzati privati il Regolamento dovrà indicare i criteri di impianto di nuove specie, le modalità di gestione al fine di limitare l'utilizzo di sostanze inquinanti, i criteri di manutenzione dei ronchi erbosi e delle zone più acclivi per mantenere la stabilità superficiale dei terreni.

3. L'Amministrazione comunale di Bergamo dovrà provvedere al rilievo puntuale degli spazi verdi pubblici e privati, nonché al censimento delle specie vegetali presenti in Città Alta.

- Il rilievo planimetrico, redatto in scala 1:500, dovrà contenere la forma del parterre, i percorsi e le aree di sosta, le strutture e gli impianti tecnologici, le attrezzature per la fruizione pubblica, l'indicazione dei materiali e degli impianti vegetazionali.

- Il censimento delle specie vegetali dovrà segnalare puntualmente le singole specie, la data di impianto, le dimensioni, le patologie e raccogliere i dati necessari per una corretta gestione del patrimonio vegetazionale.

- Il rilievo e il censimento dovranno essere periodicamente aggiornati, conservando i documenti superati come materiale testimoniale utile per successivi interventi di restauro ambientale.

4. Nella sede del Comune di Bergamo si potrà provvedere alla costituzione di un Archivio storico con materiale documentario: planimetrie e progetti riferiti ai giardini e ai parchi pubblici e privati della città, materiale fotografico ecc. Il servizio parchi potrà utilizzare tale materiale per la verifica degli impianti vegetazionali e per il restauro dei giardini storici. L'Archivio dovrà essere accessibile agli studiosi e a tutti i professionisti che operano nel settore. Capo II - Articolazione e ambiti del sistema

Art. 76 - Generalità

Tutti i progetti e gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di ristrutturazione, di restauro, di risanamento conservativo, di ristrutturazione urbanistica e recupero ambientale relativi alle parti del territorio comunale comprese entro il sistema del verde sono regolamentati dai successivi articoli dal 77 al 82. I progetti potranno, solo motivatamente, discostarsi dai criteri e dagli indirizzi per

le modalità d'intervento contenute nell'allegato "Le Guide agli interventi sul territorio: Guida agli interventi sul sistema del verde" di cui all'articolo 1 lettera t delle presenti norme.

Art. 77 - Articolazione del sistema del verde

Il sistema del verde si articola nei seguenti ambiti:

V.1 - Serbatoi di naturalità

V.2 - Filtri

V.3 - Capisaldi della pianura coltivata

V.4 - Connessioni

V.5 - Capisaldi del verde urbano

Art. 78 - Ambito V1: Serbatoi di naturalità

1. Si definiscono serbatoi di naturalità le aree collinari di Valmarina, Fontana e Maresana fino a S. Vigilio ed allo sperone della Benaglia, comprese nel perimetro del Parco Regionale dei Colli di Bergamo. Le aree così definite all'interno del sistema del verde sono state riconosciute quali elementi di continuità ecobiologica tra la pianura e la montagna, con sufficiente stabilità ecologica interna, di elevato valore culturale e paesistico, ormai acquisite ad un uso allargato da parte della popolazione di Bergamo.

2. In queste aree saranno in generale favoriti tutti gli interventi di manutenzione e recupero finalizzati alla difesa del suolo, dell'acqua e della vegetazione e gli interventi sulle strutture agricole o edificate finalizzati al mantenimento e al restauro del paesaggio storico.

3. All'interno dell'ambito V1 sono individuate aree di particolare valore paesistico, ambientale ed urbanistico per le quali la Guida fornisce specifici indirizzi; in particolare esse sono:

V1.1 - Crinali di S. Vigilio, Bastia e Fontana

V1.2 - Benaglia

V1.3 - Versante nord di Città Alta

V1.4 - Area golenale e sponde del torrente Quisa

Art. 79 - Ambito V2: Filtri

1. Si definiscono filtri le pendici collinari della Maresana e le conche del versante Sud dei Colli comprese tra i Colli e la pianura urbanizzata. Le aree così definite all'interno del sistema del verde sono state riconosciute quali fasce di stabilizzazione del rapporto tra aree dotate di elevata naturalità, da tutelare adeguatamente e aree urbanizzate da riequilibrare attraverso la rivitalizzazione biologica di aria, acqua, suolo. Sono aree caratterizzate da dinamiche vegetazionali molto attive a causa dell'abbandono delle coltivazioni e da trasformazioni a carattere produttivo nei versanti meglio esposti delle conche. Hanno elevato valore culturale e concorrono a creare l'immagine consolidata di Bergamo in quanto visivamente connessa con Città Alta.

2. In generale dovranno essere favoriti tutti gli interventi di manutenzione e recupero finalizzati alla difesa della vegetazione e dell'acqua, e gli interventi sulle strutture agricole o edificate finalizzati al mantenimento ed al restauro del paesaggio storico.

3. All'interno dell'ambito V2 sono individuate aree di particolare valore paesistico, ambientale e urbanistico per le quali la Guida fornisce specifici indirizzi; in particolare esse sono:

V2.1 - Conca d'Astino

V2.2 - Conca d'Oro

Art. 80 - Ambito V3: Capisaldi della pianura coltivata

1. Si definiscono capisaldi della pianura coltivata le aree agricole a sud-est del territorio di Bergamo, circondate da zone edificate e da infrastrutture di collegamento, con accentuati caratteri di residualità ed in condizioni di diffuso degrado biologico. Le aree così definite all'interno del sistema del verde sono state riconosciute quali elementi di riequilibrio potenziale di un territorio diffusamente urbanizzato con caratteri di crescente impermeabilizzazione e desertificazione biologica. Sono aree di produzione agricola, anche se con dinamiche in atto di progressiva marginalità, da mantenere all'interno di un programma di riorganizzazione agricola più coe-

rente con la fisionomia attuale del contesto territoriale. Aree di interesse storico-paesistico in quanto testimonianze isolate ed ormai rare nel territorio di Bergamo del paesaggio storico della pianura, ove è ancora possibile leggere il rapporto tradizionale tra linee d'acqua, strade, trama dei campi coltivati ed insediamenti agricoli.

2. In generale devono essere favoriti tutti gli interventi di recupero ambientale, di disinquinamento e salvaguardia del reticolo idrografico, di rinaturalizzazione e di potenziamento delle presenze arboree ed arbustive.
3. All'interno dell'ambito V3 è individuata come area di particolare valore paesistico e ambientale e urbanistico l'area V3.1 - "parco agricolo" a sud di via Gasparini.

Art. 81 - Ambito V4: Connessioni

1. Si definiscono "connessioni" le porzioni di suolo inedificato ai margini ed all'interno dell'area densamente urbanizzata che mettono in relazione, con continuità significativa, ambiti territoriali e parti di città diversi per caratteri naturali e condizioni ecologiche.
2. Le aree così definite all'interno del sistema del verde sono state riconosciute quali elementi di connessione ecologica, reale o potenziale, di scambio e difesa della biodiversità tra aree collinari, aree interne alla città ed aree della pianura. Sono aree caratterizzate da una forte instabilità interna, caratterizzate da forti legami di vicinanza con lo spazio costruito circostante, in particolare nei quartieri esterni.
3. In generale saranno favoriti tutti gli interventi di disinquinamento, recupero e trasformazione finalizzati alla difesa del suolo permeabile e delle linee d'acqua, al ripristino vegetazionale ed alla realizzazione di parchi, giardini e altre attrezzature di uso pubblico compatibili che consentano di integrare stabilmente queste aree alla forma ed al funzionamento della città.
4. All'interno dell'ambito V4 è individuata come di particolare valore paesistico e ambientale e urbanistico l'area V4.1- area golenale e le sponde del torrente Morla.

Art. 82 - Ambito V5: Capisaldi del verde urbano

1. Si definiscono capisaldi del verde urbano i parchi, i giardini di uso pubblico ed i viali di Città Alta e delle parti urbane otto-novecentesche, stabilizzati nei caratteri tipologici, nel funzionamento e nei rapporti spaziali con la città, nonché alcuni parchi di recente realizzazione, compiutamente inseriti nello spazio costruito circostante. Le aree così definite all'interno del sistema del verde sono state riconosciute quali elementi di equilibrio ambientale rispetto all'irraggiamento solare ed alla impermeabilizzazione del suolo densamente urbanizzato. Sono aree con funzioni ecologiche limitate ma ormai caratterizzate da un consolidato equilibrio, che raggiunge in qualche caso livelli accettabili di stabilità interna. Vi si trovano "sistemi verdi" di altissimo valore storico e testimoniale, centrali nell'immagine consolidata di Bergamo (bastioni verdi delle Mura Venete, versanti coltivati di Città Alta, sistema dei viali del centro, ecc.)
2. All'interno dell'ambito V5 sono individuate aree di particolare valore paesistico, ambientale e urbanistico per le quali la Guida fornisce specifici indirizzi; in particolare sono:
V5.1 - Spazi verdi di Città Alta
V5.2 - Versante urbano di Città Alta.

Titolo VII - Sistema della residenza (R)

Art. 83 - Disposizioni sui materiali semplici e complessi

1. I materiali complessi degli spazi aperti del sistema della residenza sono: strade, bande o fasce attrezzate, percorsi, giardini, impianti sportivi coperti e scoperti, parcheggi a raso, piazze alberate, orti urbani.
2. I materiali complessi del sistema della residenza sono "prolungamenti dell'alloggio". Il loro ruolo principale è quello del collegamento tra gli edifici residenziali e gli spazi collettivi, di filtro dal rumore e quello di attrezzatura di servizio per il gioco e il tempo libero soprattutto di bambini e anziani.
3. Giardini e impianti sportivi scoperti ammettono ampie parti pavimentate; i giardini con campi di gioco per bambini devono prevedere recinzioni che ne garantiscano la sicurezza; i parcheggi debbono avere pavimentazioni semipermeabili con raccolta e filtro delle acque meteoriche e siepi di margine e tra gli spazi di sosta.

Art. 84 - Usi previsti ed usi esclusi

(Modificato con varianti pubblicate sul B.U.R.L. il 03/06/2004 e il 18/07/2007)

1. Nel sistema della residenza sono ammessi i seguenti usi principali e relative articolazioni:

“Residenze” (R), per estensioni sino al 100% della SIp;

“Attività industriali e artigianali” (I), limitatamente all’artigianato di servizio ed ai laboratori di arte e mestiere, purché ubicati al piano terra ed inferiori;

“Attività Terziarie” (T), per estensioni sino al 100% della SIp, fatta esclusione per le articolazioni e le tipologie non ammesse ai sensi del successivo punto 2;

“Servizi ed attrezzature di proprietà pubblica e privata, ma di uso pubblico” (S), per estensioni sino al 100% della SIp, fatta eccezione per le articolazioni e le tipologie non ammesse ai sensi del successivo punto 2;

“Spazi scoperti verdi” (V), per estensioni sino al 100% della Sf;

“Spazi scoperti pavimentati” (P), per estensioni sino al 100% della Sf.

[...]

Titolo VIII - Sistema della produzione (P)**Art. 88 - Disposizioni sui materiali semplici e complessi**

1. I materiali complessi degli spazi aperti del sistema della produzione sono: strade, parcheggi a raso, boschi.

2. Il ruolo di un materiale complesso che si trovi all’interno del sistema della produzione è quello di infrastruttura al servizio della produzione e di compensazione e filtro nei confronti delle forme di inquinamento. Per questo si dovranno utilizzare impianti vegetazionali densi o molto densi come illustrati nella “Guida agli interventi su suolo, sottosuolo, acqua e aria (materiali semplici e complessi)” e specie adatte alla protezione ambientale.

Art. 89 - Usi previsti ed usi esclusi

(Modificato con variante pubblicata sul B.U.R.L. il 03/06/2004)

1. Ferma restando l’osservanza di quanto previsto nel successivo art. 90, nel sistema della produzione sono ammessi i seguenti usi principali e relative articolazioni:

“Attività industriali ed artigianali”(I), per estensioni sino al 100% della SIp;

“Spazi scoperti verdi” (V), per estensioni sino al 100% della Sf;

“Spazi scoperti pavimentati” (P), per estensioni sino al 100% della Sf;

“Servizi e attrezzature di proprietà pubblica e privata, ma di uso pubblico” (S), limitatamente alle seguenti articolazioni:

-Sd.1 (musei);

-Sd.2 (teatri, auditori, cinema, sale di spettacolo, discoteche e sale da ballo);

-Sp (parcheggi coperti);

-Sr (servizi sociali e ricreativi);

-Ss (servizi sportivi);

-St (servizi tecnici ed amministrativi), ad esclusione della tipologia St.6 – tribunali;

“Attività terziarie” (T), limitatamente alle seguenti articolazioni o tipologie:

-Ta (attrezzature direzionali e terziario diffuso), anche non complementari all’attività industriale, fino ad un massimo del 30% della SIp;

-Tc.1 (punti di vendita al dettaglio), fino ad un massimo del 30% e, in ogni caso, con SIp non superiore a 1.000 mq;

-Tc.2 (punti di vendita all’ingrosso e depositi commerciali);

-Td (stazioni di servizio e distribuzione e deposito di carburanti) ed attività ad esse complementari (impianti selfizzati, autolavaggio), fino ad un massimo del 20% della Sf;

-Tr.2 (ristoranti e bar), fino ad un massimo del 30% della SIp.

“Residenze” (R), a condizione che si tratti di residenze pertinenti ad attività industriali ed artigianali, aventi SIp inferiore a 200 mq e, comunque, con esclusione, ai sensi dell’art. 1 della Legge Regionale n. 1 del 2001, delle seguenti tipologie:

-R.3 (collegi);

-R.4 (convitti);

-R.5 (studentati);

-R.6 (pensionati)

Art. 90 - Regole per gli usi

[...]

3. Fatta salva l'applicazione dei parametri urbanistici laddove espressamente previsti, per le attività industriali ed artigianali situate nel sistema della Produzione è consentita una superficie coperta massima del 50% , un indice di edificabilità pari a 1 mq/mq e l'altezza massima dovrà essere correlata al contesto ambientale e alle altezze degli edifici circostanti, salvo dimostrate esigenze di carattere tecnologico e funzionale. Ferma la possibilità di ampliamenti nel rispetto dei parametri urbanistici, le attività industriali ed artigianali confermate nel sistema della Produzione potranno comunque effettuare l'ampliamento della superficie coperta nelle seguenti misure: - 20% della superficie per le attività con superficie coperta esistente alla data di adozione del Prg non superiore a 2.000 mq; - 10% della superficie per la quota eccedente i 2.000 mq di superficie coperta. Gli ampliamenti dovranno comunque rispettare il limite minimo di superficie permeabile del 15%. Negli interventi di ristrutturazione ed ampliamento è consentita la parziale demolizione con ricostruzione del volume esistente nella misura massima del 20% della superficie coperta esistente, sempre che gli interventi risultino strettamente correlati ed integrati fra loro. Sono sempre consentiti gli interventi anche edilizi necessari all'adeguamento delle attività produttive alle norme sull'inquinamento (da qualunque fonte) e sulla sicurezza, nonché gli adempimenti a prescrizioni di Enti o servizi pubblici.

Titolo IX - Sistema della mobilità (M)

Art. 93 - Disposizioni sui materiali semplici e complessi

1. I materiali complessi del sistema della mobilità sono: strade, parcheggi a raso, interrati ed in elevazione, linee ferroviarie, ferrovie metropolitane leggere, tram, risalite meccaniche, piste ciclopedonali e percorsi pedonali, depositi di mezzi di trasporto pubblico e privato, scali merci, centri di interscambio, stazioni di distribuzione di carburanti e di deposito di carburanti.

2. Il ruolo di un materiale complesso del sistema della mobilità è quello di assicurare l'efficiente connessione tra luoghi, parti della città ed aree ad essa esterne.

3. I materiali complessi del sistema della mobilità dovranno garantire una adeguata protezione acustica delle aree finitime facendo ricorso ai tipi di barriera indicati nella "Guida agli interventi su suolo, sottosuolo, acqua, aria (materiali semplici e complessi)".

Art. 94 - Usi previsti ed usi esclusi

(Modificato con varianti pubblicate sul B.U.R.L. il 03/06/2004 e il 18/07/2007)

1. Il sistema della mobilità è costituito dai tracciati stradali, ferroviari e tranviari di rilevanza urbana ed extraurbana. 2. Nel sistema della mobilità sono ammessi i seguenti usi principali:

"Spazi scoperti verdi" (V), sino al 100% della Sf;

"Spazi scoperti pavimentati" (P), sino al 100% della Sf;

"Attività Terziarie" (T), di seguito specificate:

-Td (stazioni di servizio e distribuzione e deposito di carburanti) e attività ad esse complementari (impianti selfizzati, autolavaggio), a condizione che l'estensione della superficie occupata dalle attrezzature di tali attività non superi il 20% della Sf e, in ogni caso, con esclusione dei depositi auto;

-Tr (attrezzature ricettive e pubblici esercizi) di seguito elencati, a condizione che l'estensione di tali attività non superi il 20% della Slp:

-Tr.1 (alberghi, motel e ostelli);

-Tr.2 (ristoranti e bar).

"Servizi e attrezzature di proprietà pubblica e privata, ma di uso pubblico" (S), di seguito specificati, a condizione che l'estensione di tali attività non superi il 20% della Sf:

-Sp (parcheggi coperti);

-St.1 (stazioni dei trasporti);

-St.5 (servizi comunali e della protezione civile)

-St.8 (infrastrutture ed impianti radioelettrici, per la telefonia mobile e per la radiodiffusione).

3. Ai sensi dell'art. 1 della Legge Regionale n. 1 del 2001, nel sistema della mobilità sono esclusi i seguenti usi: "Residenze" (R); "Attività industriali e artigianali" (I);

“Attività agricole”(A); “Attività terziarie” (T), fatta eccezione per quelle individuate nel precedente punto 2, con l’osservanza dei limiti ivi previsti; “Servizi e attrezzature di proprietà pubblica e privata, ma di uso pubblico” (S), fatta eccezione per quelli individuati nel precedente punto 2, con l’osservanza dei limiti ivi previsti (Comune di Bergamo, 1999b).

MECCANISMI ATTUATIVI

Modello attuativo di tipo espropriativo con possibilità di applicare criteri perequativi.

Bibliografia

- Comune di Bergamo (1999a), *PRG 1999, Relazione tecnica illustrativa*.
- Comune di Bergamo (1999b), *PRG 1999, NTA*.
- Caravaggi L. (1999), “Il progetto ambientale nella prima fase di attuazione del nuovo PRG di Bergamo”, in Oliva F. (a cura di), “Piani regolatori sostenibili”, in *Urbanistica*, n.112, pp. 64-65.
- Galuzzi P. (1999), “Vademecum dell’urbanistica ecologica applicata”, in Oliva F. (a cura di), “Piani regolatori sostenibili”, in *Urbanistica*, n.112, pp. 66-67.
- Oliva F. (1999), “Integrare urbanistica ed ecologia”, in *Urbanistica*, n.112, pp. 47-62.
- Oliva F., Galuzzi P., Vitillo P. (2002), *Progettazione urbanistica. Materiali e riferimenti per la costruzione del piano comunale*, Maggioli Editore, Ravenna.
- Tomei A. (2000), “Il piano di fattibilità ecologica. Il progetto del nuovo Piano regolatore comunale di Bergamo”, in *Urbanistica Quaderni*, INU.
- Vitillo P. (1999), “Le infrastrutture nel piano urbanistico-ecologico”, in Oliva F. (a cura di), “Piani regolatori sostenibili”, in *Urbanistica*, n.112, pp. 62-63.

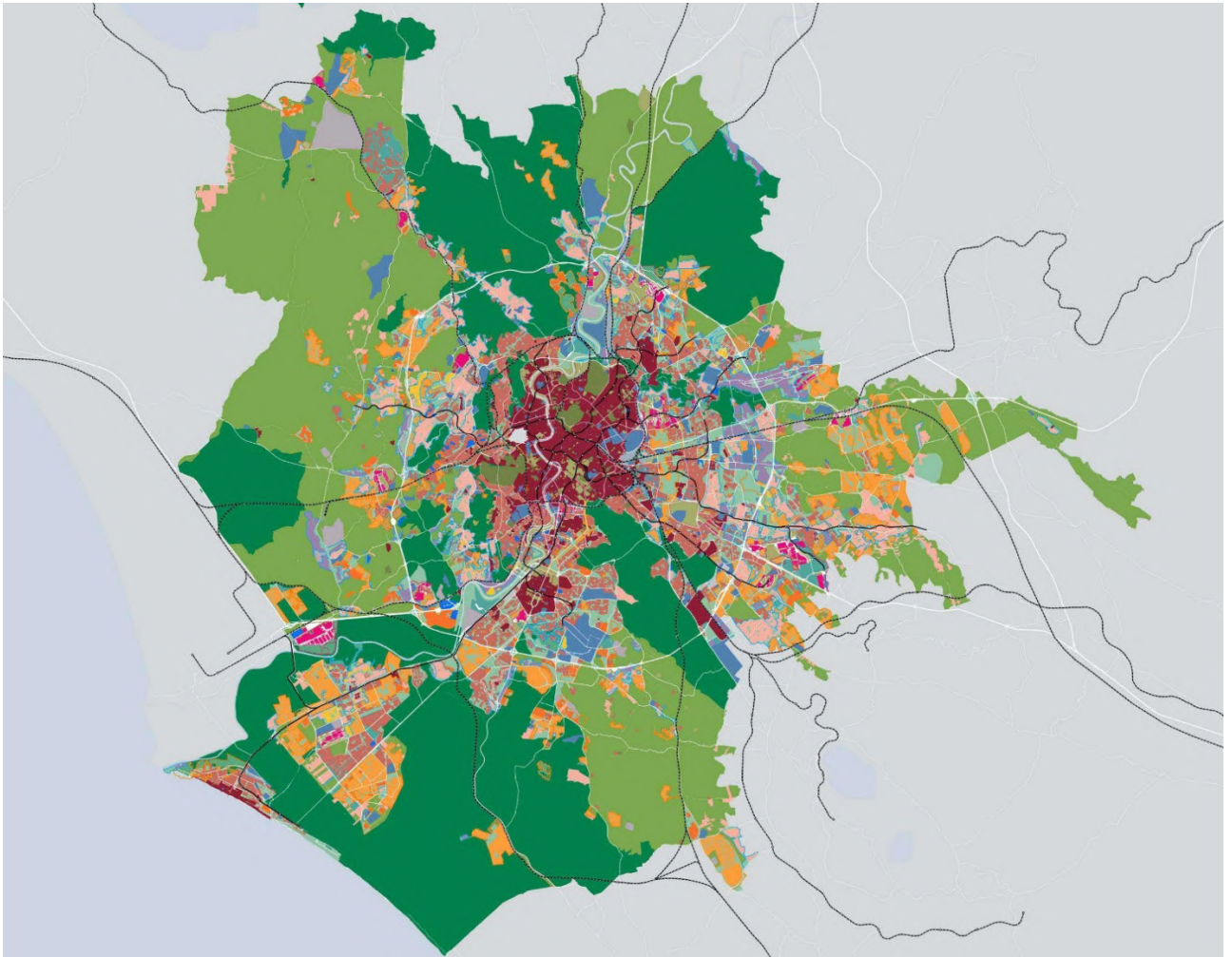
Sitografia

Tutto il materiale relativo al PRG di Bergamo del 2000 è reperibile su:

https://www.rapu.it/ricerca/scheda_piano.php?id_piano=127 (ultimo accesso 15 giugno 2022).

Scheda 3 Roma. Il NPRG del 2008

Tav. 3.1



Strumento
Piano Regolatore Generale

Ente territoriale
Comune di Roma

Iter procedurale
Del. di adozione CC n. 33 del 19/20.03.2003
Del. di controdeduzione CC n. 64 del 21/22.03.2006
Del. di controdeduzione CC n. 18 del 11/12.02.2008
Pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lazio il 14.03.2008

Didascalie alle immagini.
3.1. Tavola. Sintesi (elaborato D8) del
NPRG di Roma del 2008
(Fonte: <http://www.urbanistica.comune.roma.it/prg.html>)

STRATEGIA

«La strategia urbanistica complessiva di integrazione e di riequilibrio urbano e metropolitano del piano di Roma prefigura un nuovo assetto decentrato di struttura urbana policentrica sostenibile e accessibile, in cui i tessuti residenziali e per attività più periferici, così come gli insediamenti diffusi, diversamente attraversati e interrelati con il disegno del sistema ambientale e della rete ecologica, si riorganizzano intorno ai nuovi luoghi delle centralità urbane e metropolitane, spazi altamente qualificati per attività con forti contenuti innovativi, saldamente incardinati nelle aree residue dei tessuti stessi, in corrispondenza dei nodi di massima accessibilità del sistema della mobilità. Questa strategia, che deve trasformare la città da un organismo monolitico, in un sistema metropolitano policentrico, assume una dimensione metropolitana, non solo nel rapporto con il territorio provinciale e con quello regionale ma, considerando l'enorme estensione del territorio comunale (129.000 ettari) e del sistema insediativo, anche all'interno dei confini del Comune. Al sistema di relazioni con i territori esterni fa dunque in primis riscontro l'evidenziazione dell'articolazione interna, che assume i Municipi come riferimento delle "Città di Roma" e, all'interno di essi, le centralità come i nuovi luoghi centrali emblematici, i poli della riorganizzazione alla grande scala della periferia, perseguendo, o meglio, ponendo le basi, nei limiti della competenza delle scelte urbanistiche⁷, per una corrispondenza tra livelli amministrativi e livelli di pianificazione. Il Piano configura così, ai fini dell'attuazione e gestione della strategia urbanistica complessiva, un doppio livello di riorganizzazione morfologico-funzionale, socio-economico e gestionale, che esplicita l'esigenza di un approccio interscalare e integrato, che operi attraverso una connessione logica e metodologica, al di là delle politiche di intervento settoriali: - una riorganizzazione alla grande scala, che trova fondamento nelle tre componenti strutturali cui il piano attribuisce un valore di vere e proprie invarianti di lungo periodo: il sistema ambientale; il sistema delle infrastrutture per la mobilità; il sistema delle 18 centralità di livello urbano e metropolitano. Le tre componenti costituiscono l'ossatura portante della strategia urbanistica, il quadro unificante del disegno generale della città e del suo territorio, e rappresentano, rispettivamente, i limiti, le condizioni e il modello della trasformazione urbana e metropolitana. In coerenza con il pianificar facendo i tre sistemi corrispondono, inoltre, ad altrettanti, concreti, progetti -autonomi e, insieme, parte integrante del Piano - già in corso di realizzazione, sostanziati dal reperimento di finanziamenti, da specifici atti e provvedimenti urbanistici; - una riorganizzazione alla piccola scala, che in prospettiva vede, in particolare sotto il profilo gestionale, il coinvolgimento prioritario dei 19 Municipi, finalizzata alla riqualificazione diffusa dei sistemi locali, incentrata su un'articolazione territoriale del sistema insediativo per città (città storica, città consolidata, città da ristrutturare, città della trasformazione) a loro volta articolate in tessuti e ambiti, che sostituiscono la zonizzazione territoriale monofunzionale - del tutto incompatibile con il principio dell'integrazione funzionale alla base del nuovo Piano - e che si sostanzia attraverso il sistema di nuove regole e nuove procedure» (Comune di Roma, 2006).

STRUMENTO

- LA FORMA DEL PIANO

«Il Piano regolatore è costituito dalla presente Relazione, da una serie di elaborati cartografici, dalle Norme tecniche e dalle Guide agli interventi (art.2 NTA).

a) Gli elaborati cartografici e la nuova cartografia

Gli elaborati cartografici del Piano sono articolati in diversi tipi di tavole riaggregabili in due grandi categorie: quelle direttamente legate alle Norme Tecniche di Attuazione e quelle di carattere indicativo

a1) Le tavole prescrittive e quelle gestionali costituiscono la prima grande categoria: esse rappresentano la definizione dei diritti e dei doveri per tutti i soggetti che attuano le previsioni del piano. Ogni loro indicazione trova riscontro nell'articolazione delle NTA.

a2) Le tavole indicative (I), relative agli Schemi di riferimento per la progettazione urbanistica, e quelle per la comunicazione (C) relative agli Scenari dei Municipi (C/1-19) costituiscono invece un insieme di tavole a carattere

programmatico e indicativo per la progettazione e valutazione degli interventi di trasformazione edilizia e urbanistica, oltre che di carattere illustrativo delle principali scelte del piano a carattere locale.

a3) Una ulteriore serie di tavole è quella di carattere tematico-descrittivo delle scelte generali del piano (D): esse sono considerate come allegate alla relazione generale e dunque ne costituiscono parte integrante.

Prima di procedere alla esposizione delle diverse serie di tavole, appare opportuno un richiamo alla nuova base cartografica di cui l'Amministrazione comunale si è dotata. L'Amministrazione comunale, su iniziativa dell'Assessore alle Politiche dei Lavori Pubblici, Manutenzione Urbana e Trasformazioni Urbanistiche, in collaborazione con l'Assessore alla Programmazione e Pianificazione del Territorio - Roma capitale, ha definito gli indirizzi programmatici concernenti l'informatizzazione della cartografia di superficie e del sottosuolo di Roma individuando le specifiche di una carta, di moderna concezione, che non fosse solo una mappa, più dettagliata (per scala di rappresentazione), più precisa (per gli elementi di georeferenziazione) ed aggiornata, ma che, per le informazioni rappresentate, fosse inserita in un "Sistema Informativo Territoriale" integrato con diversi GIS e Banche Dati alfanumeriche. Si sono, così, stabiliti i criteri per la costruzione di una carta unica dell'intero territorio comunale, criteri che possono essere così sintetizzati:

- carta informatizzata in forma vettoriale in un continuum territoriale
- scala di rilievo 1:2.000 con alcune informazioni tematiche proprie della scala 1:1000
- rilievo di tutto il territorio comunale, ad una stessa data, in una unica soluzione
- costruzione di una nuova Rete Geodetica di inquadramento planoaltimetrico
- tridimensionalità totale per gli elementi naturali ed antropici
- GIS del Grafo dettagliato della rete stradale composto da elementi grafici ed informazioni alfanumeriche associate, compreso i numeri civici georeferenziati. Ulteriori elementi di novità ed interesse, anche scientifico, riguardano le modalità di aggiornamento, implementazione e diffusione su rete telematica del prodotto cartografico così realizzato. Ciascun utente interno all'Amministrazione Comunale, sia esso Dipartimento, Ufficio o Azienda Comunale, facendo riferimento a tale cartografia, potrà implementarla e gestirla aggiungendo proprie specifiche tematiche inserendo ulteriori informazioni grafiche secondo le proprie esigenze.

A concretizzare questo progetto è stata la proposta delle società ACEA e Telecom le quali, nel quadro di un comune programma, si sono rese disponibili ad una collaborazione con l'Amministrazione Comunale. E' nato così un accordo di joint venture che ha previsto la definizione, da parte del Comune di Roma, delle specifiche tecniche, la realizzazione a spese di ACEA e TELECOM, la validazione da parte del Comune della carta quale carta ufficiale di Roma, cosa che attribuisce valore di qualità al prodotto realizzato e l'uso gratuito per gli uffici comunali.

Collaudato il volo, collaudata la nuovissima rete geodetica realizzata in accordo con il Dipartimento del Territorio del Ministero delle Finanze (Catasto), la nuova cartografia, se pur in corso di certificazione, è stata utilizzata come base per la redazione del nuovo Piano Regolatore.

Il fatto assume grande rilevanza per una serie di valori tecnici che è opportuno evidenziare:

- è la prima volta che viene disegnato il Piano Regolatore lavorando direttamente ed esclusivamente su cartografia informatizzata;
- la base cartografica utilizzata è georeferenziata, con tolleranze strette, adeguate alla scala di rappresentazione finale (1:1.000, 1:2.000), su reti planoaltimetriche che fanno riferimento a sistemi universalmente riconosciuti;
- il sistema dei vertici dell'aereotriangolazione contiene quello del catasto, sono pertanto possibili tutti i procedimenti di rototraslazione conformi, per la sovrapposizione dei catastali (in scala 1:2.000) sulla nuova cartografia;
- è la prima volta che, per un territorio enorme come quello romano, è possibile lavorare su un continuum territoriale annullando il rischio dei salti di continuità tra tavole adiacenti;
- è la prima volta che il prodotto finale: cartografia di base e Nuovo Piano Regolatore, vengono realizzati partendo dalla scala 1:2.000.

E' stato inoltre essenziale pensare il nuovo Piano Regolatore, sin dalla sua prima formulazione, nella prospettiva della gestione informatizzata. Accanto alla cartografia di base ha assunto un ruolo fondamentale predisporre il "database alfanumerico", che può essere considerato di fatto il contenitore privilegiato della conoscenza del territorio, contenendo esso sia informazioni attinenti al territorio, come la descrizione degli oggetti in esso presenti o degli eventi che in esso accadono e si manifestano, sia informazioni riconducibili al territorio, quali, ad esempio, i fenomeni demografici, i fenomeni economico-produttivi, i fenomeni legati alla mobilità, alla qualità della vita, sia informazioni di tipo multimediale che descrivono gli oggetti attraverso testi, immagini, brani audio e video. Va sottolineato, infine, come l'archivio multimediale costituirà un valido strumento anche per la comunicazione all'esterno e soprattutto un utile mezzo per la ricerca ed il passaggio delle informazioni all'interno della struttura comunale» (Comune di Roma, 2003).

- GLI ELABORATI

ELENCO ELABORATI DEL PRG

Elaborati prescrittivi

1. Norme tecniche di attuazione (NTA + 4 allegati)
2. Sistemi e Regole, 1: 5.000 (Legenda + n. 12 fogli)
3. Sistemi e Regole, 1: 10.000 (Legenda + n. 31 fogli)
4. Rete ecologica, 1:10.000 (n. 31 fogli)

G Elaborati gestionali

- G1 Carta per la qualità, 1:10.000 (n. 34 fogli)
- G2 Guida per la qualità degli interventi (album A3)
- G3 Sistema delle infrastrutture per la mobilità, 1:20.000 (n. 11 fogli)
- G4 Guida alla progettazione delle infrastrutture per la mobilità (album A3)
- G5 Sistema delle infrastrutture tecnologiche, 1:20.000 (n. 11 fogli)
- G6 Sistema paesaggistico, 1:50.000 (n. 1 foglio)
- G7 Guida alla progettazione negli ambiti di paesaggio (Album A3)
- G8 Standard urbanistici, 1:10.000 (Legenda + n. 31 fogli)
- G9.A Relazione geologica generale, con 1 allegato cartografico denominato: Carta della vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee del territorio comunale, 1:50.000(n. 1 foglio)
- G9.1 Carta geolitologica del territorio comunale, 1:50.000 (n. 1 foglio)
- G9.1 (da 01 a 11) Carta geolitologica del territorio comunale,1:20.000 (n. 11 fogli)
- G9.2 Carta geomorfologica del territorio comunale, 1:50.000(n. 1 foglio)
- G9.2 (da 01 a 11) Carta geomorfologica del territorio comunale, 1:20.000 (n. 11 fogli)
- G9.3 Carta idrogeologica del territorio comunale, 1:50.000 (n. 1 foglio)
- G9.3 (da 01 a 11) Carta idrogeologica del territorio comunale,1:20.000 (n. 11 fogli)
- G9.4 Carta delle acclività del territorio comunale, 1:50.000 (n. 1 foglio)
- G9.4 (da 01 a 11) Carta delle acclività del territorio comunale,1:20.000 (n. 11 fogli)
- G9.5 Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale, 1:50.000 (n. 1 foglio)
- G9.5 (da 01 a 11) Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale, 1:20.000 (n. 11 fogli)
- G9.6 Carta della usufruibilità geologica e vegetazionale del territorio comunale, 1:50.000 (n. 1 foglio)
- G9.6 (da 01 a 11) Carta della usufruibilità geologica e vegetazionale del territorio comunale, 1:50.000 (n. 11 fogli)
- G9.B Relazione vegetazionale, con 3 allegati cartografici denominati: Carta fitosociologica della Vegetazione reale del territorio comunale, 1:20.000 (n. 11 fogli); Carta delle serie di vegetazione del territorio comunale, 1:50.000 (n. 1 foglio); Carta delle emergenze floristico vegetazionali del territorio comunale, 1:20.000 (n. 11 fogli)
- G9.7 Carta dell'Uso del Suolo e delle fisionomie vegetali del territorio comunale, 1:50.000 (n. 1 foglio)
- G9.7 (da 01 a 11) Carta dell'Uso del Suolo e delle fisionomie vegetali del territorio comunale, 1:20.000 (n. 11 fogli)

G9.8 Carta agropedologica del territorio comunale, 1:50.000 (n. 1 foglio)
G9.8 (da 01 a 11) Carta agropedologica del territorio comunale, 1:20.000 (n. 11 fogli)
G10 Sistema ambientale, 1:50.000 (n. 1 foglio)

D Elaborati descrittivi

D1 Relazione
D2 Strutture del Piano e strategie metropolitane, 1:80.000
D3 Infrastrutture per la mobilità, 1:50.000
D4 Tessuti e centralità, 1:50.000
D5 Centralità e funzioni, 1:50.000
D6 Dal Centro storico alla Città storica, 1:50.000
D7 Ambiti di programmazione strategica: quadro d'unione, 1:20.000
D8 Sintesi PRG, 1:50.000

I Elaborati indicativi

I1 Schemi di riferimento per la Città da ristrutturare (album A3)
I2 Schemi di riferimento per le Centralità locali (album A3)
I3 Schemi di riferimento geologico per gli ambiti di trasformazione (n. 14 album A3)
I4 Ambito di programmazione strategica Tevere
I4.1 Inquadramento generale, 1:50.000
I4.2 Risorse - settore centrale, 1:10.000
I4.3 Risorse-Ostia, 1:10.000
I4.4 Obiettivi - settore centrale, 1:10.000
I4.5 Obiettivi-Ostia, 1:10.000
I5 Ambito di programmazione strategica Parco Archeologico-Monumentale dei Fori e dell'Appia antica
I5.1 Risorse, 1:10.000
I5.2 Risorse-Fori, 1:5.000
I5.3 Obiettivi, 1:10.000
I5.4 Obiettivi-Fori, 1:5.000
I6 Ambito di programmazione strategica Mura
I6.1 Risorse, 1:10.000
I6.2 Obiettivi, 1:10.000
I7 Ambito di programmazione strategica Flaminio-Fori-Eur
I7.1 Risorse, 1:10.000
I7.2 Obiettivi, 1:10.000
I8 Ambito di programmazione strategica Cintura ferroviaria
I8.1 Risorse, 1:20.000
I8.2 Obiettivi, 1:20.000
I9. Carta Risorse e Opportunità per le bambine e i bambini (n. 19 fogli)

C Elaborati per la comunicazione del Piano

C01-C19 Le Città di Roma: Scenari nei Municipi (n. 19 fogli)

REGOLE

Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del NPRG

Titolo II - Sistema insediativo

Capo 1° Componenti del sistema insediativo

Art. 23. Articolazione delle componenti

1. Le componenti del sistema insediativo sono articolate in riferimento a:

- a) la Città storica;
- b) la Città consolidata;
- c) la Città da ristrutturare;
- d) la Città della trasformazione;
- e) i Progetti strutturanti;
- f) gli Ambiti di riserva a trasformabilità vincolata.

Capo 2° Città storica

Art. 24. Norme generali

1. Per Città storica si intende l'insieme integrato costituito dall'area storica centrale interna alle mura, dalle parti urbane dell'espansione otto-novecentesca consolidata, interne ed esterne alle mura, e dai singoli siti e manufatti localizzati

nell'intero territorio comunale, che presentano una identità storico-culturale definita da particolari qualità, riconoscibili e riconosciute dal punto di vista dei caratteri morfogenetici e strutturanti dell'impianto urbano e di quelli tipo-morfologici, architettonici e d'uso dei singoli tessuti, edifici e spazi aperti, anche in riferimento al senso e al significato da essi assunti nella memoria delle comunità insediate

[...]

3. La Città storica si articola nelle seguenti componenti:

- a) Tessuti;
- b) Edifici e complessi speciali;
- c) Spazi aperti;
- d) Ambiti di valorizzazione.

Tali componenti sono individuate nell'elaborato 3. "Sistemi e Regole", rapp. 1:10.000, e, relativamente alla parte centrale della Città, nell'elaborato 2. "Sistemi e Regole", rapp. 1:5.000. Concorrono all'articolazione della Città storica, gli Ambiti di programmazione strategica di cui all'art. 64, che associano più componenti anche esterne alla Città storica.

Modalità d'intervento

4. Gli obiettivi di cui al precedente comma 2 sono perseguiti:

- a) tramite interventi prevalentemente diretti nei Tessuti, negli Edifici e complessi speciali, negli Spazi aperti, da attuarsi nel rispetto della specifica disciplina di cui agli articoli da 25 a 42, e secondo quanto previsto nell'elaborato G2. "Guida per la qualità degli interventi";
- b) tramite interventi prevalentemente indiretti negli Ambiti di valorizzazione, da attuarsi nel rispetto della specifica disciplina dell'art. 43 e secondo quanto previsto in Appendice 1 alle presenti NTA, recante "Schede degli Ambiti di valorizzazione";
- c) tramite interventi diretti e indiretti, tra loro coordinati, negli Ambiti di programmazione strategica, da attuarsi nel rispetto della specifica disciplina dell'art. 64 e secondo quanto previsto negli elaborati indicativi da I4 a I8.

Art.42. Spazi aperti della Città storica

1. Sono Spazi aperti della Città storica tutte le componenti che costituiscono il sistema dei "vuoti" e che, unitamente con le parti costruite, in ragione della riconoscibilità, della compiutezza storico-morfologico - architettonica e della connotazione dei caratteri orografici ed ecologico-ambientali, partecipano alla definizione dell'identità urbana.

2. Gli Spazi aperti della Città storica sono individuati nell'elaborato 2. "Sistemi e Regole", rapp. 1:5.000, e sono articolati nelle tipologie così definite:

- a) Giardini configurati: si intendono gli spazi aperti che, per caratteristiche di disegno, articolazione dello spazio, riferimento morfologico-funzionale per i tessuti edilizi prospicienti, rappresentano componenti strutturanti e riconoscibili della Città storica;
- b) Spazi verdi conformati dal costruito: si intendono gli spazi aperti attualmente non ancora configurati secondo una tipologia e un assetto riconoscibili e compiuti e che, per caratteristiche morfologiche, funzionali e posizionali sono potenzialmente partecipi della definizione di parti di tessuti e di ambiti urbani;
- c) Verde di arredo: si intendono gli spazi aperti definiti, come aiuole spartitraffico, elementi di arredo di piazze e viali, alberature stradali, ecc.;
- d) Spazi prevalentemente attrezzati per attività sportive e del tempo libero: si intendono gli spazi aperti ospitanti impianti per lo sport e lo svago, prevalentemente all'aria aperta e/o attrezzati con strutture mobili (coperture stagionali, ecc.), comprese strutture fisse e/o edifici isolati strettamente connessi con le attività sportive (quali: spogliatoi, punti di ristoro, residenza della sorveglianza ecc.);
- e) Verde fluviale a caratterizzazione naturalistica: si intendono gli spazi aperti localizzati lungo alcune sponde del fiume Tevere e a caratterizzazione naturalistica, che configurano un paesaggio fluviale di grande rilevanza storica, urbana e ambientale da preservare;
- f) Spazi verdi privati di valore storico-morfologico-ambientale: si intendono gli spazi aperti che mantengono inalterati i caratteri paesaggistico-ambientali e che, in riferimento al valore morfologico nonché all'estensione spesso rilevante, costituiscono componenti strutturanti e riconoscibili della Città storica.

3. Gli elementi di cui ai punti a), b), d), e) di cui al precedente comma 2 sono ac-

corpaci nell'elaborato 3."Sistemi e Regole",rapp. 1:10.000, sotto una unica voce Spazi aperti, con destinazione a verde pubblico.

4. Rientrano altresì negli Spazi aperti della Città storica le strade, i viali, i ponti, le piazze, le emergenze naturalistiche ed i filari arborei individuati nell'elaborato G1."Carta per la qualità".

5. Negli Spazi aperti di cui al precedente comma 2, oltre agli interventi di categoria MO, MS e RC, sono ammessi interventi di categoria RE1 e DR1, come definiti dall'art. 36, commi 4 e 5, in base alle diverse caratteristiche degli edifici o impianti esistenti, nonché le categorie d'intervento ambientale cui all'art. 10. In caso di interventi di categoria VLA, come definita dall'art. 10, comma 6, sono consentiti, con modalità attuativa indiretta, interventi di nuova edificazione o di ampliamento fino a un indice territoriale ET di 0,05 mq/mq, per le attrezzature di cui all'art. 85, lett. d) ed e). Per gli edifici esistenti sono consentite le destinazioni, anche a gestione privata, di cui all'art. 85.

6. Gli interventi che necessitano di titolo abilitativo sono individuati e regolati da specifici progetti unitari estesi all'intera area, predisposti dal Comune o dai proprietari. In assenza di tali progetti unitari, sui fabbricati e impianti non sono consentiti cambi di destinazione d'uso e frazionamenti delle unità immobiliari; sulle aree scoperte, sono consentiti esclusivamente le categorie di intervento ambientale, di cui all'art. 10.

7. Per gli Spazi aperti compresi nel Centro archeologico monumentale e per quelli di pertinenza di Ville storiche o di Edifici speciali isolati di interesse storico, architettonico e monumentale, gli interventi sono subordinati alla prescrizioni contenute rispettivamente nei precedenti articoli 37, 39, 41.

8. Per gli Spazi aperti compresi nei Capisaldi architettonici ed urbani di cui all'art. 38, gli interventi devono prevedere soluzioni progettuali coerenti con la rilevanza architettonica dei luoghi, secondo le indicazioni contenute nell'elaborato G2."Guida per la qualità degli interventi".

9. In presenza di elementi archeologico - monumentali e comunque di valore storico - artistico - testimoniale, o di elementi di arredo con valore architettonico e/o scultoreo, gli interventi devono tendere a definire spazi di relazione architettonicamente compiuti e riconoscibili alla scala urbana. In particolare, nella fascia di m. 50 in corrispondenza delle Mura, di cui all'art. 25 comma 13, valgono le limitazioni circa l'installazione di strutture e attrezzature, anche temporanee e precarie, contenute nel DM Beni Culturali e Ambientali del 3 giugno 1986.

10. Gli elementi di arredo esistenti negli Spazi aperti della Città storica quali pozzi, fontane, gazebo, ecc., qualora costituiscano parte integrante del disegno dello spazio aperto pubblico, devono essere conservati e gli interventi ammessi sono di categoria MO o RC.

11. Gli interventi di arredo degli Spazi aperti della Città storica (sistemazione di: sedute, contenitori rifiuti, chioschi, pensiline e coperture, fioriere, servizi igienici, contenitori postali, cabine telefoniche, cartellonistica pubblicitaria, fermate trasporto pubblico, ecc.) devono essere relazionate con il contesto, in modo tale che la disposizione non risulti casuale o incoerente con lo spazio circostante.

Capo 3° Città consolidata

Art.44. Norme generali

1. Per Città consolidata si intende quella parte della città esistente stabilmente configurata e definita nelle sue caratteristiche morfologiche e, in alcune parti, tipologiche, in larga misura generata dall'attuazione degli strumenti urbanistici esecutivi dei Piani regolatori del 1931 e del 1962.

2. All'interno della Città consolidata gli interventi sono finalizzati al perseguimento dei seguenti obiettivi:

- a) mantenimento o completamento dell'attuale impianto urbanistico;
- b) conservazione degli edifici di valore architettonico;
- c) miglioramento della qualità architettonica, funzionale e tecnologica della generalità del patrimonio edilizio;
- d) qualificazione e maggiore dotazione degli spazi pubblici;
- e) presenza equilibrata di attività tra loro compatibili e complementari.

3. La Città consolidata si articola nelle seguenti componenti:

- a) Tessuti;
- b) Verde privato.

4. Gli obiettivi di cui al comma 2, vengono perseguiti generalmente:

- a) tramite interventi diretti nei Tessuti e nel Verde privato, da attuarsi secondo la specifica disciplina stabilita per tali componenti negli articolati del presente Capo;
 - b) tramite Programmi integrati o Piani di recupero negli Ambiti per Programmi integrati, secondo la specifica disciplina stabilita nell'art. 50.
- [...]

Art.49. Verde privato

1. Il Verde privato riguarda forme insediative esistenti a bassa densità, caratterizzate da forte presenza di verde, delle quali il PRG intende conservare la valenza ecologica e paesaggistica.

2. Oltre agli interventi di categoria MO, MS, RC, RE1, sono ammessi gli interventi di categoria RE2, RE3, DR, relativamente a singoli edifici non vincolati ai sensi del D.LGT 42/2004, ovvero non realizzati prima del 1931. Per tali interventi è ammesso un incremento di SUL fino al 10%, soggetto al contributo straordinario di cui all'art. 20, ovvero alla realizzazione di interventi di categoria ambientale di valore equivalente.

3. Gli interventi RE3 e DR sono ammessi con il rispetto delle seguenti grandezze urbanistiche:

SP = 90%,

DA = 1 albero/100mq,

DAR = 1 arbusto/100 mq.

4. Nel Verde privato sono ammesse le seguenti destinazioni d'uso: Abitative; Servizi a CU/b e CU/m; Turistico-ricettive a CU/b. Sono vietati i cambi di destinazione d'uso verso "abitazioni singole", salvo quanto previsto all'art. 45, comma 6.

5. Ai fini del frazionamento, si applica quanto previsto dall'art. 45, comma 8.

Capo 4° Città da ristrutturare

Art.51. Norme generali

1. Per Città da ristrutturare si intende quella parte della città esistente solo parzialmente configurata e scarsamente definita nelle sue caratteristiche di impianto, morfologiche e di tipologia edilizia, che richiede consistenti interventi di riordino, di miglioramento e/o completamento di tali caratteri nonché di adeguamento ed integrazione della viabilità, degli spazi e dei servizi pubblici.

2. Nella Città da ristrutturare gli interventi sono finalizzati alla definizione ed al consolidamento dei caratteri morfologico-funzionali dell'insediamento, all'attribuzione di maggiori livelli di identità nell'organizzazione dello spazio ed al perseguimento, in particolare, dei seguenti obiettivi:

- a) l'incremento della dotazione dei servizi e di verde attrezzato;
- b) il miglioramento e l'integrazione della accessibilità e della mobilità;
- c) la caratterizzazione degli spazi pubblici;
- d) la qualificazione dell'edilizia.

3. Le componenti della Città da ristrutturare sono:

- a) Tessuti, compresi negli Ambiti per Programmi integrati;
- b) Ambiti per i Programmi di recupero urbano;
- c) Nuclei di edilizia ex-abusiva da recuperare.

Tali componenti sono individuate nell'elaborato 3. "Sistemi e Regole", rapp. 1:10.000.

Art.52. Tessuti della Città da ristrutturare

1. Si intende per Tessuti della città da ristrutturare un insieme di isolati o di lotti edificati e non, con esclusione delle sedi viarie.

2. I Tessuti della Città da ristrutturare si articolano in:

- a) Tessuti prevalentemente residenziali;
- b) Tessuti prevalentemente per attività.

3. Nei Tessuti della Città da ristrutturare sono ammessi, con intervento diretto, gli interventi di categoria MO, MS, RC, RE, DR, AMP, NE, come definiti dall'art. 9. Nelle aree destinate dal precedente PRG, o sue varianti anche solo adottate, a zona agricola o a verde pubblico e servizi pubblici, è prescritto il ricorso al Programma integrato, di cui all'art. 53; per intervento diretto sono consentiti esclusivamente gli interventi di categoria MO, MS, RC, RE.

4. Per gli interventi di categoria RE, DR, AMP, NE, valgono le seguenti prescrizioni particolari:

- a) non devono prevedere aumenti di SUL che comportino il superamento dell'indice EF di cui al comma 5;
- b) se comportano aumenti di SUL, non sono ammessi su lotti liberi gravati da vincolo di asservimento o cessione a favore del Comune, né su lotti liberi frazionati successivamente all'adozione del PRG in modo che l'edificazione preesistente superi l'indice EF stabilito dalle presenti norme; l'edificabilità generata dall'applicazione dell'indice EF su tali aree può essere comunque utilizzata dal Comune, per proprie finalità, in sede di Programma integrato, di cui all'art. 53;
- c) se comportano aumento di SUL, sono condizionati all'obbligo di realizzare i parcheggi privati per l'intero edificio;
- d) non sono ammessi su lotti interessati da edificazione abusiva non condonata, né su lotti liberi frazionati a seguito di edificazione abusiva non condonata;
- e) possono prevedere frazionamenti delle unità immobiliari, a condizione che la dimensione di ogni singola unità abitativa, non sia inferiore a 45 mq di SUL.

5. Ai Tessuti prevalentemente residenziali è attribuito, per intervento diretto, l'indice di edificabilità EF di 0,3 mq/mq; nei tessuti con destinazione G3 e G4 di PRG previgente e nei tessuti compresi negli Ambiti per Programmi integrati: n. 1 del Municipio IV, n. 3 del Municipio XII, n. 3 del Municipio V, si applica l'indice EF di 0,1 mq/mq.

6. Nei tessuti di cui al precedente comma 5, per gli interventi di categoria DR, AMP e NE, ove ammessi, valgono le seguenti prescrizioni:

- H max = altezza preesistente o altezza media degli edifici confinanti;
- IC max = 60% SF;
- IP = 30% SF;
- DA = 1 albero ogni mq 250 di SF;
- DAR = 1 arbusto ogni mq 100 di SF;
- DS = 5 m;

- i locali interrati dovranno essere destinati ad autorimessa per una quota non inferiore all'80% della loro superficie preesistente e di nuova realizzazione.

7. Nei tessuti di cui al precedente comma 5 sono consentite, con intervento diretto, le seguenti destinazioni d'uso:

- a) Abitative;
- b) Commerciali a CU/b;
- c) Servizi a CU/b; a CU/m, limitatamente alle destinazioni "servizi alle persone" e "attrezzature collettive";
- d) Turistico-ricettive a CU/b;
- e) Produttive, limitatamente a "artigianato produttivo";
- f) Parcheggi non pertinenziali.

8. Ai Tessuti prevalentemente per attività è attribuito, per intervento diretto, l'indice di edificabilità EF di 0,3 mq/mq. Nelle aree destinate dal precedente PRG o da Piani attuativi, anche decaduti, a zona agricola, a verde pubblico e servizi pubblici, a zona G3 o G4, tale indice è assentibile, per intervento diretto, solo nei lotti interclusi inferiori a 1.500 mq, e con l'applicazione del contributo straordinario calcolato, per le stesse aree, ai sensi dell'art. 53.

9. Nei tessuti di cui al comma 8, per gli interventi di categoria AMP, DR e NE, ove ammessi, valgono le seguenti prescrizioni:

- H max = altezza preesistente o altezza media degli edifici confinanti;
- IC max = 50% SF;
- IP = 25% SF;
- DA = 1 albero ogni mq 200 di SF;
- DS = m. 5.

10. Nei tessuti di cui al comma 8, qualora l'intervento di categoria NE riguardi aree maggiori di 1 Ha e fino a 2,5 Ha, è prescritto il ricorso al progetto unitario convenzionato; per aree maggiori di 2,5 Ha, è prescritto il ricorso al Piano di lottizzazione convenzionata, ovvero al Programma integrato di intervento secondo quanto previsto al successivo art. 53; nel caso di Progetto unitario convenzionato o di Piano di lottizzazione, si applica l'indice di edificabilità ET pari a 0,35mq/mq, nonché il contributo straordinario come previsto dall'art. 53, calcolato in base alla destinazione urbanistica previgente.

11. Nei Tessuti di cui al comma 8 sono consentite, con intervento diretto, le se-

guenti destinazioni d'uso: a) Abitative: limitatamente ad un alloggio per ogni complesso produttivo comprendente almeno una unità edilizia, e comunque fino al 10% della SUL complessiva; nei Piani di lottizzazione di cui al comma 10, tale destinazione è ammessa fino al 20% della SUL complessiva, ma con l'applicazione del contributo straordinario di cui all'art. 20

b) Commerciali a CU/b;

c) Servizia CU/b;

d) Turistico-ricettive a CU/b;

e) Produttive;

f) Agricole, limitatamente a "attrezzature per la produzione agricola e zootecnica";

g) Parcheggi non pertinenziali. Non è consentito, per intervento diretto, il cambio di destinazione da funzioni "produttive" ad altre funzioni, salvo che per consentire quanto previsto dalla lett. a).

Art.53. Ambiti per i Programmi integrati

1. I Programmi integrati nella Città da ristrutturare sono finalizzati al miglioramento della qualità urbana dell'insediamento e, in particolare, all'adeguamento e all'integrazione della viabilità e dei servizi, mediante il concorso di risorse private.

2. Gli ambiti per Programmi integrati sono individuati, mediante perimetro, nell'elaborato 3. "Sistemi e Regole", rapp. 1:10.000. I perimetri comprendono Tessuti, Verde pubblico e servizi pubblici di livello locale, Servizi pubblici di livello urbano, ferma restando la possibilità di intervento diretto su tali componenti secondo la rispettiva disciplina del PRG. Le aree comprese negli ambiti sono "Zone di recupero del patrimonio edilizio esistente", ai sensi dell'art. 27, legge n. 457/1978. Sono ammessi interventi di categoria RE, NC, RU e NIU, come definiti dall'art. 9.

[...]

11. Salvo indicazioni più restrittive del Programma preliminare motivate da ragioni di sostenibilità urbanistica e ambientale, e in deroga a quanto previsto dall'art. 52 per gli interventi diretti, le aree comprese nei Tessuti di cui all'art. 52 esprimono i seguenti indici di edificabilità, articolati in base alle destinazioni del precedente PRG e tenendo conto degli indici per intervento diretto di cui all'art. 52:

a) aree già destinate a edificazione privata a media o alta densità (ex zone E1, E2, F, L, M2): 0,6 mq/mq, di cui 0,3 mq/mq soggetto al contributo straordinario di cui all'art. 20;

b) aree già destinate a edificazione privata a bassa densità (ex zone G3, G4) o a servizi pubblici (ex zone M1, M3): 0,3mq/mq, di cui 0,1 mq/mq a disposizione dei proprietari, 0,1mq/mq a disposizione dei proprietari ma soggetto a contributo straordinario, 0,1 mq/mq a disposizione del Comune ai sensi dell'art. 18;

c) aree già non edificabili (ex zone H, N; viabilità e parcheggi; zone sprovviste di pianificazione urbanistica, ai sensi dell'art. 9, comma 1, DPR 380/2001): 0,3 mq/mq, di cui 0,06 mq/mq a disposizione dei proprietari; 0,06 mq/mq a disposizione dei proprietari ma soggetto a contributo straordinario; 0,18 mq/mq a disposizione del Comune ai sensi dell'art. 18.

Capo 5° Città della trasformazione

Art.56. Definizioni, obiettivi e componenti

1. Per Città della trasformazione si intende quella parte di città di nuovo impianto, destinata a soddisfare esigenze insediative, di servizi ed attrezzature di livello locale, urbano e metropolitano ed a costituire nuove opportunità di qualificazione dei contesti urbani e periurbani.

2. Gli interventi sono anche finalizzati a garantire la "sostenibilità" delle trasformazioni, il riequilibrio del deficit degli standard urbanistici, il recupero di quote pubbliche di edificabilità destinate a soddisfare gli impegni compensativi già assunti dall'Amministrazione comunale, ai sensi dell'art. 19, ea facilitare l'attuazione perequativa.

3. La Città della trasformazione si articola nelle seguenti componenti:

a) Ambiti di trasformazione ordinaria;

b) Ambiti a pianificazione particolareggiata definita;

c) Ambiti per i Programmi integrati.

Tali componenti sono individuate nell'elaborato 3. "Sistemi e Regole", rapp. 1:10.000. La zonizzazione interna a tali componenti ha valore indicativo e di indirizzo per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici esecutivi.

Art.57. Ambiti di trasformazione ordinaria. Norme generali

1. Gli Ambiti di trasformazione ordinaria riguardano aree libere già edificabili secondo il PRG del 1962, cui il presente Piano conferma il carattere di edificabilità, destinandole o a nuovi insediamenti prevalentemente residenziali o a funzioni integrate. Sono, quindi, ammessi gli interventi di categoria NIU, come definiti dall'art. 9, comma 8.

2. Gli Ambiti di trasformazione ordinaria sono soggetti a strumento esecutivo di iniziativa privata, che utilizza le modalità di formazione e attuazione di cui all'art. 13, ovvero di iniziativa pubblica, nel caso di Piani di zona di cui alla legge n. 167/1962. Per gli ATO d'iniziativa privata con ST inferiore a 5 Ha e con SUL inferiore a 5.000 mq, lo strumento urbanistico esecutivo può essere sostituito da un progetto unitario, corredato dal parere favorevole del Municipio e da atto d'obbligo relativo agli impegni del soggetto attuatore in ordine agli oneri e alle obbligazioni stabilite dall'art. 13, commi 12 e 13.

3. Negli ambiti di trasformazione viene sempre garantita la compresenza, definita come mix funzionale, di funzioni diverse (con esclusione delle funzioni agricole e produttive), regolate da percentuali minime inderogabili per ciascuna tipologia di Ambito; la quota percentuale eccedente quelle minime garantite, definita quota flessibile, è assegnata in sede di strumento esecutivo ad una o più delle funzioni previste. Eventuali funzioni incompatibili con le varie tipologie di Ambito sono esplicitamente escluse.

4. La superficie degli Ambiti di trasformazione, al netto delle aree per la pubblica viabilità, verrà così ripartita:

- un'area nella quale va concentrata l'edificazione, definita come Area di concentrazione edilizia (ACE): oltre alla Superficie fondiaria SF comprende la viabilità privata relativa agli insediamenti, il verde privato e i parcheggi di pertinenza degli edifici, comprese le eventuali rampe di accesso, qualora gli stessi non siano realizzati a raso;

- un'area destinata a Verde privato con valenza ecologica (VE), attrezzata a verde privato (prato, arbusti, alberi di alto fusto) secondo i parametri prescritti dalle presenti norme; in essa possono essere localizzate attrezzature private per lo sport e la ricreazione;

- un'area destinata a Verde e servizi pubblici (VS), da cedere interamente al Comune; oltre alla quota di standard fissata dalla normativa di PRG, può comprendere anche suoli per altre attrezzature pubbliche.

5. Negli articoli 58 e 59, viene specificata, per ogni tipologia di Ambito di trasformazione, la quantità percentuale rispetto alla superficie territoriale ST della ripartizione funzionale. Analogamente viene specificata la possibilità di integrare le zone ACE e VE.

[...]

Art.58. Ambiti di trasformazione prevalentemente residenziali

1. I parametri e gli indici per gli Ambiti prevalentemente residenziali sono i seguenti:

-Ripartizione della superficie dell'Ambito (al netto della pubblica viabilità):

-ACE + VE <= 70% ST

-VS >= 30% ST

-Grandezze urbanistico - ecologiche:

-IP (ACE + VE) > 30%

-IP (VS) > 90%

-DA (ST) = 40 alberi/Ha; DAR (ST) = 60 arbusti/Ha

-Mix funzionale:

-Abitative: minimo 40% SUL

-Commerciali, Servizi, Produttive: minimo 10% SUL

-Quota flessibile = 50% SUL

-Funzioni escluse: Commerciali a CU/a; Servizi a CU/a; Produttive, fatti salvi "artigianato produttivo" e "depositi e magazzini"; Agricole.

Art.59. Ambiti di trasformazione integrati

1. I parametri e gli indici per gli Ambiti integrati sono i seguenti:

-Ripartizione della superficie dell'Ambito(al netto della pubblica viabilità):

-ACE <= 40% ST

-VE >= 20% ST

-VS = 40% ST

-Grandezze urbanistico - ecologiche:

-IP (ACE) > 20 % ACE

-IP (VE) > 90% VE

-IP (VS) > 90% VS

-DA (ST) = 30 alberi/Ha; DAR (ST) = 40 arbusti/Ha

-Mix funzionale:

-Abitative: minimo 30% SUL

-Commerciali, Servizi, Turistico-ricettive, Produttive: minimo 30% SUL

-Quota flessibile = 40% SUL

-Funzioni escluse: Commerciali a CU/a; Servizia CU/a; Turistico-ricettive a CU/m; Produttive, fatti salvi "artigianato produttivo" e "depositi e magazzini"; Agricole.

Titolo III - Sistema ambientale e agricolo**Capo 1° Componenti del sistema ambientale e agricolo****Art.68. Articolazione delle componenti**

1.Sono componenti del sistema ambientale e agricolo:

a) Aree naturali protette;

b) Reticolo idrografico;

c) Agro romano;

d) Parchi agricoli.

2. Concorrono al Sistema ambientale e al funzionamento ecologico dell'intero territorio le aree del "Sistema insediativo" e del "Sistema dei servizi, delle infrastrutture e impianti" ricadenti nella Rete ecologica di cui all'art. 72.

3.Concorrono alla definizione della disciplina del "Sistema ambientale e agricolo" gli Ambiti di paesaggio come individuati nell'elaborato G6."Sistema paesaggistico": i progetti d'intervento dovranno conformarsi ai criteri e alle regole stabilite nell'elaborato G7. "Guida per la progettazione negli Ambiti di paesaggio"

Art.71. Reticolo idrografico

1.Il sistema idrico superficiale continentale è individuato negli elaborati 2. e 3."Sistemi e Regole", rapp. 1:5.000 e 1:10.000, attraverso la componente Acque: fiumi e laghi, e nell'elaborato 4 "Rete ecologica", di cui all'art. 66, attraverso la restituzione grafica del Reticolo idrografico. Il sistema idrico superficiale è regolamentato dalle relative leggi in materia e, con riguardo al reticolo idrografico, dagli articoli 6 e 7 della LR n. 24/1998.

2. Al fine di salvaguardare l'integrità del reticolo idrografico e le sue funzioni ecologiche e idrogeologiche, nella fascia di rispetto di m. 150 dalla sponda o dal piede dell'argine di corsi d'acqua tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. c), del D.LGT n.42/2004, e nella fascia di rispetto di m. 50 dalla sponda o dal piede dell'argine degli altri corsi d'acqua, o nelle più ampie fasce di rispetto delimitate dall'elaborato 4. "Rete ecologica", sono vietati tutti gli interventi che possono modificare gli equilibri idrogeologici ed ecologici. In particolare sono vietati, salvo che non siano espressamente prescritti dagli enti competenti per finalità di difesa del suolo, gli interventi che prevedano:

a) tombamenti e copertura di corsi d'acqua;

b) qualsiasi attività estrattiva;

c) sbancamenti, terrazzamenti, sterri, manufatti in calcestruzzo (muri di sostegno, briglie, traverse);

d) scogliere in pietrame non rinverdite;

e) rivestimenti di alvei e di sponde fluviali in calcestruzzo;

f) rettificazioni e modifiche dei tracciati naturali dei corsi d'acqua e risagomatura delle sponde.

3. Nei tessuti del Sistema insediativo ricadenti nella fascia di rispetto di m. 50 dei corsi d'acqua non tutelati ai sensi di legge, gli interventi ammessi dalle norme di componente, se non preclusi dall'art. 7 della LR n. 24/1998, sono realizzabili nel rispetto dei divieti di cui al comma 2, e subordinati alla Valutazione ambientale

preliminare di cui all'art. 10, comma 10, e alla contestuale realizzazione di interventi di Risanamento ambientale (RSA), Ripristino ambientale (RIA) e Restauro ambientale (REA), come definiti dall'art. 10, ove necessari. Sono altresì consentiti, anche autonomamente, tutti gli interventi ambientali di cui all'art. 10.

4. Non sono soggetti alle limitazioni di cui al comma 2, a condizione che siano associati a interventi di Mitigazione di impatto ambientale (MIA), di cui all'art. 10:

a) le opere necessarie ai fini del collegamento delle infrastrutture di rete (opere viarie e ferroviarie e tramvie, reti di trasmissione di energia e di trasporto di liquidi e gas, reti di telecomunicazioni, collettori fognari, canali di adduzione od restituzione delle acque per legittime utenze);

b) le opere necessarie alla realizzazione di casse di espansione e stagni di ritenzione delle acque per il contenimento delle piene per uso agricolo, stagni e vasche per il lagunaggio e la depurazione naturale delle acque di scarico, purché privi di rivestimenti in calcestruzzo;

c) le opere necessarie alla realizzazione di percorsi e aree di sosta pedonali, equestri o ciclabili.

5. Nella fascia di rispetto di m. 10 dalla sponda o dal piede dell'argine di fiumi e torrenti, al fine di ricostituire le condizioni naturali, è vietato qualsiasi intervento, ad eccezione degli interventi di Risanamento ambientale (RSA), Ripristino ambientale (RIA) e Restauro ambientale (REA), come definiti dall'art. 10, e di quanto previsto dal "Codice della buona pratica agricola" (Reg. 1999/1257/CE). È altresì vietato il taglio della vegetazione riparia arbustiva e arborea naturale, ad eccezione degli interventi imposti ed attivati dagli enti competenti in materia.

Art. 72. Rete ecologica

Definizione, obiettivi e componenti

1. La Rete ecologica rappresenta l'insieme dei principali ecosistemi del territorio comunale e delle relative connessioni. Le misure, le azioni, gli interventi nella Rete ecologica sono volti a preservare, valorizzare, ripristinare, in modo coordinato, i valori e i livelli di naturalità delle aree, nonché ad assicurarne l'integrazione secondo criteri e obiettivi di continuità geografica e di funzionalità ecologica. 2. Le aree costituenti la Rete ecologica sono individuate nell'elaborato "Rete ecologica", con la seguente articolazione in componenti, definite in base ai livelli di naturalità, di funzionalità ecologica, di continuità geografica:

a) componenti primarie (aree "A"): sono gli ecosistemi a più forte naturalità e comprendono principalmente: le Aree naturali protette di cui all'art. 69; i Parchi agricoli di cui all'art. 70 e, se non incluse tra questi, le aree proposte quali Parchi regionali dalle deliberazioni di Consiglio comunale nn. 39/1995 e 162/1996, al netto delle riduzioni operate con successivi provvedimenti; il reticolo idrografico, di cui all'art. 71, meno compromesso e di maggiore connessione; le aree agricole di cui al Capo 2° di maggior valore ambientale e paesaggistico, contigue o connesse alle aree precedenti;

b) componenti secondarie (aree "B"): sono le aree di medio livello di naturalità e alto livello di integrazione tra le componenti primarie e tra le stesse componenti secondarie e comprendono principalmente: parte delle aree agricole e del reticolo idrografico; le aree del "Sistema insediativo" e del "Sistema dei servizi, infrastrutture e impianti", con valori naturalistici da preservare o ripristinare, ovvero necessarie ad assicurare continuità alla Rete ecologica;

c) componenti di completamento (aree "C"): sono gli elementi che completano e ulteriormente connettono la Rete ecologica e questa al "Sistema insediativo", e comprendono aree ricadenti in varie componenti del "Sistema insediativo" e del "Sistema dei servizi, infrastrutture e impianti", con particolare riguardo alle aree con rischio di esondazione.

3. Indipendentemente dalla individuazione cartografica nel presente PRG, fanno parte, di diritto, della componente primaria della Rete ecologica: le aree naturali protette secondo i perimetri definitivamente approvati; le aree contigue di cui all'art. 10 della LR n. 29/1997, ove non ricadenti nel "Sistema insediativo"; le aree di interesse naturalistico riconosciute da istituzioni nazionali e internazionali (SIC, ZPS); le aree boscate e le zone umide di cui agli articoli 10 e 12 della LR n. 24/1998. Le aree stralciate dai perimetri delle "Aree naturali protette", ai sensi dell'art. 69, comma 5, integrano le componenti secondarie se ricadono nel "Sistema ambientale e agricolo", integrano le componenti di completamento se

rientrano nel "Sistema insediativo".

4. In coerenza con gli obiettivi di cui al comma 1, nelle componenti primarie della Rete ecologica sono previste azioni prevalentemente di tutela e salvaguardia degli ecosistemi; nelle componenti secondarie sono previste azioni prevalentemente di ripristino e riqualificazione ambientale delle aree compromesse o degradate, anche al fine di garantire continuità della Rete ecologica; nelle componenti di completamento sono previste azioni prevalentemente finalizzate alla preservazione o ampliamento dei valori naturalistici, nonché all'integrazione con le altre componenti della Rete ecologica e tra queste e il "Sistema insediativo", secondo criteri di mobilità sostenibile a prevalenza ciclopedonale.

Restrizioni alla disciplina urbanistica

5. Tutti gli interventi, pubblici o privati, indiretti o diretti, da realizzare nella Rete ecologica, con esclusione degli interventi di categoria MO, MS, RC, RE, ma inclusi gli interventi di adeguamento e ampliamento di infrastrutture e impianti, sono sottoposti a Valutazione ambientale preliminare, ai sensi dell'art. 10, commi 10 e 11, e sono associati a interventi di categoria ambientale, come individuati dalla suddetta valutazione ambientale. Inoltre, per tutti gli interventi indiretti ricadenti, in tutto o in parte nella Rete ecologica, la verifica di compatibilità ambientale, di cui all'art. 13, comma 11, lett. c), e il PAMA, di cui all'art. 79, sono integrati dalle valutazioni e disposizioni di cui al comma 11.

6. Nelle aree della Rete ecologica, gli interventi previsti dalle norme relative alle componenti di "Sistemi e Regole", sono soggetti alle limitazioni o esclusioni definite nel prosieguo del presente paragrafo.

7. Nelle aree dell'Agro romano, di cui al Capo 2°:

a) sono esclusi i seguenti usi e impianti (salvo quelli esistenti legittimi): serre non stagionali di superficie superiore a 2.000 mq; allevamenti intensivi; discariche di inerti (se non finalizzate al ripristino e recupero ambientale);

b) gli interventi di categoria NE in tutte le componenti della Rete ecologica e gli interventi di categoria NC nella componente primaria, sono consentiti solo nell'ambito dei PAMA, di cui all'art. 79;

c) nella componente primaria, gli interventi di cui agli articoli 80 e 81 e i laghetti artificiali per uso sportivo o ricreativo sono consentiti solo se espressamente previsti dai Programmi d'intervento di cui al comma 12.

8. Nelle aree del Sistema dei servizi, infrastrutture e impianti, di cui al Titolo IV:

a) nelle aree a Servizi privati, di cui all'art. 86, non sono consentiti interventi di categoria AMP e incrementi della SUL esistente, né cambi di destinazione d'uso che comportino un aumento della categoria di carico urbanistico; per gli interventi ammessi di categoria RE e DR, la Valutazione ambientale preliminare verifica la possibilità di ridurre la superficie coperta dei fabbricati e sistemare a verde l'area scoperta di pertinenza;

b) nelle aree a Verde privato attrezzato, di cui all'art. 87, se ricadenti nella componente primaria o secondaria, la nuova edificazione è consentita fino all'indice $ET=0,03$ mq/mq;

c) le aree a Verde pubblico e servizi pubblici di livello locale, di cui all'art. 85, se ricadenti nella componente primaria, sono destinate esclusivamente a verde pubblico, di cui all'art. 85, comma 1, lett. d), senza eccedere l'indice $ET=0,01$ mq/mq; se ricadenti nella componente secondaria, sono destinate esclusivamente a verde pubblico o sportivo, di cui all'art. 85, comma 1, lett. d) ed e), senza eccedere l'indice $ET=0,02$ mq/mq e con esclusione degli impianti sportivi coperti; nella componente secondaria, la realizzazione di servizi pubblici è consentita, nel rispetto degli esiti della Valutazione ambientale di cui al comma 5 e di eventuali incrementi degli indici e delle grandezze ecologiche da essa disposti, solo in caso di espressa previsione del Programma di cui all'art. 83, comma 6, o in caso di assenza di idonee alternative per il reperimento di tale standard urbanistico; è altresì consentita, alle stesse condizioni poste per i servizi pubblici, la localizzazione della SUL privata derivante dalla cessione compensativa di cui all'art. 22, che, altrimenti, deve essere trasferita negli Ambiti di compensazione di cui all'art. 18.

9. Negli Ambiti del Sistema insediativo di cui al Titolo II, Capi 5°, 6°, 7°, lo strumento di intervento indiretto:

a) individua e delimita le componenti primarie e secondarie interne all'Ambito, in modo da assicurare un'adeguata continuità alla Rete ecologica;

b) destina tali componenti a verde pubblico o a verde privato con valenza ecologica, come definiti dall'art. 57, comma 4;
c) definisce apposita disciplina, ai sensi del comma 11, volta a preservare o rafforzare i valori naturalistici e di funzionalità ecologica;
d) prevede, a carico dei soggetti attuatori, apposite opere o misure di mitigazione degli effetti ambientali generati dagli interventi edificatori.

10. Nei tessuti della Città consolidata e della Città da ristrutturare, limitatamente alle componenti di tipo A e B:

a) sono vietati gli interventi diretti di categoria NE;

b) gli interventi diretti di categoria RE, DR, AMP, sono assoggettati al mantenimento o miglioramento della permeabilità dei suoli e della copertura vegetale, al non aumento della Superficie coperta, nonché al recepimento delle indicazioni scaturite dalla Valutazione ambientale preliminare, di cui al comma 5;

c) gli incentivi urbanistici di cui all'art. 21 sono concessi solo in caso di integrale demolizione e trasferimento dell'edificabilità esistente in aree esterne alla Rete ecologica;

d) nelle aree libere sono consentiti esclusivamente gli interventi di categoria ambientale, di cui all'art. 10;

e) i Programmi integrati, ove previsti, assumono l'obiettivo di tutelare e rafforzare la rete ecologica, mediante l'individuazione di interventi pubblici e gli indirizzi per gli interventi privati; individuano le aree esterne alla Rete ecologica ove trasferire, anche mediante concentrazione, la nuova edificazione preclusa per gli effetti delle precedenti lett. a) e d).

Misure e interventi di tutela attiva

11. Il Comune verifica periodicamente la delimitazione delle componenti di cui al comma 2, attraverso la valutazione periodica, per ambiti e fasi, dello stato ambientale delle aree comprese nella Rete ecologica, con riguardo ai livelli e ai caratteri di naturalità e funzionalità ecologica. La valutazione avviene preliminarmente o nell'ambito dei Programmi d'intervento di cui al comma 12, principalmente sulla base delle seguenti elaborazioni: carta del sistema vegetale, carta del sistema faunistico, carta agro-pedologica, elaborato G10. "Sistema ambientale", come eventualmente aggiornato. Sulla base di tale valutazione, il Comune predisponde un Regolamento volto alla preservazione, ripristino e valorizzazione delle componenti naturali, anche limitando e disciplinando la fruizione pubblica di tali beni e il trattamento, con finalità ecologiche, delle specie vegetali e faunistiche. Sulla base della stessa valutazione e dei risultati conseguiti dall'attuazione degli interventi, il Comune può modificare la classificazione delle aree per componenti, nonché inserire nuove aree tra le componenti della Rete ecologica, sempre sulla base dei criteri generali e delle specifiche motivazioni utilizzate per l'attuale classificazione.

12. Al fine della preservazione e del rafforzamento della Rete ecologica, il Comune interviene con Programmi d'intervento, definiti anche nelle forme di cui all'art. 14, esteso ad ambiti vasti della stessa Rete, con particolare riguardo alle aree più degradate o di maggiore integrazione con il Sistema insediativo. I progetti o i Programmi d'intervento dovranno essere definiti secondo i seguenti obiettivi e indirizzi:

-tutelare e ampliare le aree di vegetazione naturale;

-adottare misure e sistemi di protezione della fauna stanziale e migratoria;

-promuovere e attuare interventi di manutenzione o rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e del relativo contesto, garantendo la funzionalità del reticolo idrografico;

-promuovere gli interventi di sistemazione del patrimonio archeologico e storico-monumentale, secondo il dispositivo di cui all'art. 16, comma 6;

-tutelare i punti di vista panoramici e di belvedere, salvaguardandone le visuali, e assicurare la continuità e integrità paesaggistica;

-mantenere le attività culturali esistenti, se parte integrante dei caratteri tipici del paesaggio, o riconvertirle secondo la buona pratica agricola;

-limitare e, ove possibile ridurre, mediante interventi di rinaturalizzazione, la impermeabilizzazione del suolo;

-porre in opera le reti tecnologiche sotterranee senza compromettere la crescita degli apparati radicali, senza ostacolare le operazioni di aratura e irrigazione delle zone agricole, senza alterare il reticolo di deflusso superficiale delle acque; limitare altresì la realizzazione di recinzioni e di attraversamenti tecnologici

aerei;

-perseguire una migliore integrazione funzionale ed ecologica tra Sistema insediativo e Sistema ambientale e agricolo;

-limitare l'inquinamento dei suoli, dell'aria, dell'acqua, nonché quello acustico, visivo e luminoso, secondo le indicazioni dei relativi Piani di settore.

13.I Programmi di cui al comma 12 definiscono:

a) i criteri, le misure e le tipologie di interventi volti all'attuazione degli obiettivi elencati nei commi 4 e 12;

b) le regole per la fruizione pubblica e il trattamento delle specie faunistiche e vegetali, di cui al comma 11, se non ancora adottate;

c) gli interventi di iniziativa pubblica per la preservazione, il miglioramento, il ripristino dei livelli di naturalità e funzionalità ecologica, nonché per la fruizione pubblica di tali beni;

d) le regole e gli indirizzi per la realizzazione, anche coordinata, degli interventi edificatori diretti e indiretti, volti alla preservazione, sistemazione e valorizzazione delle aree di interesse naturalistico, alla localizzazione e progettazione delle aree a verde pubblico, alla dislocazione e configurazione degli edifici e alla individuazione di particolarità costruttive di edifici, impianti, infrastrutture;

e) l'applicazione degli incentivi urbanistici di cui all'art. 21, agli edifici da demolire e trasferire in altro sito;

f) l'utilizzazione del contributo straordinario di cui all'art. 76, comma 6, mediante interventi di recupero, anche attraverso rimboscimento, di aree degradate o incolte e creazione di oasi naturalistiche e di coltivazioni a perdere;

g) i progetti di sistemazione dei beni individuati nella Carta per la qualità, ai sensi dell'art. 16, comma 6.

Capo 2° Agro romano

Art.74. Norme generali

1. L'Agro romano comprende le parti del territorio extraurbano prevalentemente utilizzate per attività produttive agricole o comunque destinate al miglioramento delle attività di conduzione agricola del fondo e che presentano valori ambientali essenziali per il mantenimento dei cicli ecologici, per la tutela del paesaggio agrario, del patrimonio storico e del suo contesto e per un giusto proporzionamento tra le aree edificate e non edificate al fine di garantire condizioni equilibrate di naturalità, salubrità e produttività del territorio.

2. La disciplina dell'Agro romano ha la finalità di favorire, con il ricorso agli strumenti di programmazione regionale, nazionale e comunitaria: l'uso coordinato e sostenibile delle risorse naturalistiche ed antropiche in esso presenti; l'attività dell'impresa agricola, zootecnica e forestale come definita dal D.LGT n. 227/2001 e dal D.LGT n.228/2001; lo sviluppo di filiere produttive di beni e servizi nei settori agro-alimentare, turistico, culturale, ambientale e artigianale.

3. Nell'Agro romano sono ammessi interventi di recupero edilizio e di nuova costruzione, come definiti dall'art. 9, finalizzati al mantenimento e al miglioramento della produzione agricola, allo svolgimento delle attività connesse (conservazione, lavorazione e commercializzazione dei prodotti del fondo), complementari e compatibili (agriturismo, ricreazione e tempo libero, educazione ambientale, tutela e valorizzazione di beni di interesse culturale e ambientale), secondo le modalità e i limiti di cui al presente Capo 2°.

4. Gli obiettivi di cui ai commi 2 e 3 sono perseguiti tramite intervento diretto o, nei casi previsti, tramite il ricorso al PAMA, come definito nell'art. 79. Una parte degli interventi diretti e gli interventi previsti dal PAMA sono subordinati alla valutazione ambientale di cui all'art. 10, commi 10 e 11, nonché alla redazione del Progetto di sistemazione dei manufatti di interesse archeologico, monumentale e architettonico, di cui all'art. 16, commi 6 e 7.

5. Nel patrimonio edilizio dell'Agro romano sono consentite, fatte salve quelle legittimamente in atto, le funzioni agricole, come definite dall'art. 6, comma 1, lett. f), nonché le attività previste dal D.LGT n. 228/2001, fatto salvo quanto previsto dagli articoli 77 e 81.

6. La disciplina dell'Agro romano è articolata secondo i seguenti contenuti generali:

a) usi del suolo e impianti;

b) nuova edificazione;

c) recupero del patrimonio edilizio.

Art.75. Disciplina degli usi del suolo e degli impianti ammessi

1. Nell'Agro romano sono ammessi gli usi del suolo e le relative trasformazioni, come individuati nella seguente tabella e nelle note corrispondenti (per usi e impianti non riportati in tabella, si procederà per analogia): Cfr **Tab. 1.7**

2. Nelle Aree naturali protette di cui all'art. 69, fino all'adozione dei relativi Piani di assetto, nelle aree dei Parchi agricoli di cui all'art. 70, nelle aree agricole ricadenti nella Rete ecologica di cui all'art. 72, non sono consentiti i seguenti usi e impianti (ad eccezioni di quelli esistenti legittimi): A1b, con serre non stagionali di superficie superiore a mq 2.000; A2b, allevamenti zootecnici intensivi; A14, discariche di inerti, salvo che non siano finalizzate al ripristino e recupero ambientale.

3. Gli usi e impianti di tipo A4 e A6 e da A9 fino ad A20, sono consentiti purché accompagnati da interventi ambientali di categoria MIA, come definiti dall'art. 10. In caso di cessazione degli usi e delle attività o di dismissione degli impianti, sono obbligatori gli interventi di categoria RIA, come definiti dall'art. 10.

4. Gli usi e gli impianti di tipo A2b, A6 e da A10 ad A20, sono subordinati alla Valutazione ambientale preliminare di cui all'art. 10, commi 10 e 11. Sono subordinati alla stessa procedura gli impianti di tipo A1b, nel caso di serre non stagionali con superficie coperta maggiore di un quinto della superficie totale dell'appezzamento o con superficie coperta maggiore di mq2.000, nonché gli impianti di tipo A13, se di estensione superiore a 10.000 mq.

5. Per gli usi di tipo A6, qualora l'area interessata abbia una superficie superiore ad 1 Ha, in assenza di manufatti da recuperare, è possibile realizzare piazzole attrezzate e/o manufatti provvisori, confacenti ai luoghi, di altezza massima di m. 3,50 e di SUL pari a30 mq, nell'ambito di progetti unitari di organizzazione e sistemazione dei luoghi e di verifica di compatibilità ambientale; qualora le attività consistano in maneggi per la pratica dell'equitazione e delle passeggiate a cavallo, e conseguentemente necessitino ricoveri per cavalli, è ammessa una SUL aggiuntiva di 100mq purché si tratti di manufatti provvisori in legno.

Art.76. Disciplina della nuova edificazione

1. Nell'Agro romano sono consentite le costruzioni necessarie alla conduzione agricola, escluse le "abitazioni agricole", nel rispetto dei seguenti parametri: indice di edificabilità EF pari a0,002 mq/mq; appezzamento minimo pari a 10 Ha; altezza massima degli edifici pari a m. 7 su tutti i lati.

2. L'appezzamento di pertinenza dovrà essere oggetto di atto d'obbligo unilaterale da registrare e trascrivere nei pubblici registri immobiliari a cura del richiedente, in cui sia specificato l'avvenuto asservimento ai nuovi manufatti.

3. Dai limiti di edificabilità di cui al comma 1, e quindi dai relativi asservimenti e dai limiti dimensionali dell'appezzamento, sono esclusi i silos, i fienili e le tettoie aperte sui quattro lati strumentali all'uso agricolo, con un indice massimo di copertura IC - per l'insieme di dette strutture - pari allo 0,2% della superficie totale dell'appezzamento; sono altresì escluse le serre con indice massimo di copertura IC pari al 20% della superficie totale dell'appezzamento; detti manufatti dovranno essere vincolati in forma definitiva mediante atto d'obbligo registrato e trascritto alle suddette destinazioni d'uso. Per i silos e i fienili e perle tettoie mobili o fisse destinate alla conservazione di paglia e fieno il limite massimo di altezza è elevato a m. 10.

4. I manufatti di cui al comma 1, salvo che per gli allevamenti zootecnici, dovranno essere concentrati in un'area ristretta e continua di superficie non superiore all'1% dell'appezzamento.

5. Mediante presentazione e approvazione del PAMA, di cui all'art. 79, possono essere consentite le seguenti deroghe alla disciplina di cui ai precedenti commi:

a) gli interventi di cui ai commi 1 e 3 possono essere realizzati, con i medesimi parametri, anche su appezzamenti che alla data del 29.5.97 risultino di dimensioni inferiori a 10 Ha, e comunque superiori o uguali a 1 Ha alla data della presentazione del progetto d'intervento;

b) per appezzamenti superiori a 10 Ha, le previsioni edificatorie potranno raggiungere complessivamente un indice ET pari a0,008 mq/mq, di cui una quota non superiore a 0,002 mq/mq può essere destinata a "abitazioni agricole" di dimo-strata funzionalità e integrazione con le attività di produzione agricola e zootecnica; tale quota, calcolata quale più remunerativa destinazione d'uso, è sottoposta al contributo straordinario di cui all'art. 20, da scomputare tramite la realizzazione o

Tab.1.4

Usi del suolo e impianti ammessi nell'Agro romano	
Usi del suolo e impianti	Note
A1a Coltivazione agricola di pieno campo	(1)
A1b Coltivazione in serra	(2)
A2a Allevamento estensivo e biologico	(3)
A2b Allevamento intensivo	
A3 Attività silvicolturale	(4)
A4 Strutture complementari all'ospitalità agrituristica	(5)
A5 Ricettività aria aperta	(6) (12)
A6 Attività ricreativo-culturale e sportiva a cielo aperto	(7)
A7 Deposito a cielo aperto per attività agricola e forestale	
A8 Giardino botanico	(12)
A9 Laghetto irriguo e antincendio per attività agricola o silvicolturale	
A10 Laghetto sportivo	(12)
A11 Laghetti e/o stagni per l'avifauna	(12)
A12 Impianti di itticoltura	(12)
A13 Impianti di depurazione e smaltimento acque di scarico	(8)
A14 Discariche inerti	(9)
A15 Strade interpoderali	
A16 Reti tecnologiche	
A17 Impianti di produzione di energia elettrica	(13)
A18 Orti ricreativo-sociali	(14)
A19 Attività estrattive	(10)
A20 Reti, manufatti e impianti relativi al Servizio idrico integrato	(11)
A21 Altre attività connesse, complementari e compatibili con l'uso agricolo	(15)

Didascalie alle immagini.

1.7. Tabella. Usi del suolo e relative trasformazioni ammesse nell'Agro romano (Fonte: Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del NPRG 2008)

il finanziamento di interventi di categoria ambientale, di cui all'art. 10, commi 2, 3, 4 e 5, e di infrastrutture pubbliche o di uso collettivo al servizio della produzione agricola, anche in aree esterne all'appezzamento edificato;

c) le strutture di cui al comma 3 possono essere realizzate oltre gli indici di copertura ivi previsti;

d) l'area di concentrazione di cui al comma 4 può essere incrementata fino al 2%;

e) qualora le dimensioni del fondo superino 25 Ha, e per multipli di questi, è possibile la realizzazione dei manufatti ed annessi strumentali all'attività agricola, in due o più aree distinte.

[...]

Art.77. Disciplina dell'edificazione esistente

[...]

4. È ammesso, tramite interventi di categoria RC ed RE1 su edifici esistenti alla data del 29 maggio 1997, il cambio di destinazione d'uso anche verso le funzioni abitative, di cui all'art. 6, comma 1, lett. a), previa approvazione del PAMA, purché si realizzi una sola unità immobiliare per unità edilizia, ovvero più unità non inferiori a mq 110 di superficie utile ciascuna. In questo caso la superficie di terreno da asservire con atto d'obbligo registrato e trascritto non dovrà essere inferiore a mq10.000 per la prima unità immobiliare, ovvero non inferiore a mq 20.000 per ogni ulteriore unità immobiliare originata da frazionamento. In ogni caso l'area di pertinenza non dovrà essere inferiore a 10 volte la superficie coperta ed il progetto dovrà prevedere interventi REA, MIA e VLA o altri, ove necessari, di cui all'art. 10.

5. Le disposizioni di cui al comma 4 non si applicano per il recupero o la ristrutturazione di manufatti esistenti da destinarsi a servizi ricettivi relativi ad attività agrituristiche, non costituendo frazionamento a fini abitativi né cambio di destinazione d'uso, in conformità alla normativa regionale vigente in materia di agriturismo; in tali casi è comunque obbligatoria la presentazione del PAMA, di cui al successivo art. 79.

Art.78. Norme generali per l'edilizia rurale e per gli spazi aperti di pertinenza

1. Nell'Agro romano gli interventi di categoria NE, DR, nonché di RE di edifici residenziali esistenti, dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni di seguito indicate:

- i tetti dovranno essere a falda e con elementi di copertura in laterizio;
- dovranno essere utilizzati materiali di finitura e serramenti tradizionali (intonaco, laterizi, pietra a faccia vista, infissi in legno e persiane alla romana);
- la parte interrata dell'edificio dovrà essere contenuta nel perimetro della proiezione a terra dell'edificio medesimo.

2. È ammesso l'utilizzo di elementi architettonici legati all'adozione di tecnologie per il risparmio energetico e al ricorso ad energie rinnovabili.

3. Potranno essere ammesse soluzioni progettuali diverse da quelle indicate al comma 1, a condizione che il "Comitato per la qualità urbana e edilizia" si pronunci positivamente circa il corretto inserimento delle stesse nel contesto paesistico-ambientale.

4. Per quanto riguarda le superfici scoperte dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

- le superfici esterne potranno essere pavimentate in misura non superiore al 30% della superficie coperta dei fabbricati, le relative pavimentazioni dovranno escludere coperture asfaltate;
 - i piazzali e le strade potranno essere realizzati in terra battuta o breccia o pavimentazioni erbose carreggiabili, con l'esclusione di coperture asfaltate;
 - è ammessa la realizzazione di accessi carrabili asfaltati per una lunghezza massima di 20 m, esclusivamente in corrispondenza dell'innesto sulla viabilità di ordine superiore, se anch'essa asfaltata;
 - è vietata la costruzione di recinzioni in muratura di altezza superiore a 60 cm.
5. Sono consentiti gli interventi di gestione e manutenzione ordinaria del fondo. Nel caso in cui tali interventi comportino modifiche degli elementi strutturanti il territorio agricolo, essi verranno autorizzati previa redazione di un PAMA, di cui al

successivo art. 79.

6. Per modifiche degli elementi strutturanti il territorio agricolo si intendono:

- le variazioni dei tracciati e dell'andamento altimetrico delle strade poderali e interpoderali, nonché l'ampliamento delle sezioni oltre i 5,5 m;
- la modifica della conformazione altimetrica del terreno, dei pendii e dei terrazzamenti;
- la rimozione degli elementi della vegetazione, quali filari, viali alberati, sistemi di siepi naturali, masse arboree di specie autoctone, alberi isolati di specie autoctone di età superiore ad anni 80 o di altezza superiore a 10 m; sono escluse da tale definizione le colture arboree da frutto, gli impianti specializzati di arboricoltura da legno e le formazioni forestali da gestirsi in conformità ai vincoli di cui al D.LGT n. 42/2004 ed alla normativa regionale vigente in materia forestale;
- la variazione dei tracciati di fossi e canali;
- la manomissione dei manufatti caratteristici dell'Agro romano, quali fontanili, portali, muri in pietra.

7. I movimenti terra, e le opere di sostegno, finalizzati alla conduzione agricola, dovranno essere realizzati a regola d'arte senza produrre alterazioni dell'assetto idrogeologico dei luoghi, limitandoli allo stretto indispensabile e garantendo costantemente la stabilità dei luoghi; a questo riguardo dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti tecnici necessari per evitare l'insacco di fenomeni erosivi e di smottamento.

8. Il consolidamento delle scarpate e delle opere di contenimento dovrà avvenire attraverso l'uso di tecniche bio-ingegneristiche. Nel caso in cui il ricorso a tali tecniche non sia possibile, gli interventi di sistemazione delle scarpate dovranno essere eseguiti con ciglionamenti lungo la linea di massima pendenza, con altezza massima del ciglione 120 cm e con profondità massima dello stesso di 450 cm. Il muro di contenimento dovrà comunque essere rivestito con materiale naturale.

Art. 79. Piano ambientale di miglioramento agricolo

1. Nell'Agro romano, sono soggetti a Piano ambientale di miglioramento agricolo (PAMA):

- a) gli interventi di cui all'art. 72, comma 7, lett. b);
- b) gli interventi di cui all'art. 76, comma 5;
- c) gli interventi di cui all'art. 77, commi 4 e 5;
- d) gli interventi di cui all'art. 78, comma 5;
- e) gli interventi di cui all'art. 80;
- f) gli interventi di nuova edificazione che riguardino appezzamenti superiori a 25 Ha.

2. Il PAMA ha le finalità, i contenuti e gli effetti del "Piano di utilizzazione aziendale" PUA, di cui all'art. 57, LR n. 38/1999.

3. Il PAMA è presentato dal proprietario del fondo o dal conduttore dell'azienda agricola, o dal legale rappresentante di cooperative agricole e associazioni di imprenditori agricoli - costituite ai sensi della legislazione vigente - o di società cooperative o associazioni con finalità di gestione agricola del territorio e di promozione delle attività integrative legate al tempo libero, all'educazione ambientale, all'agriturismo.

4. Il PAMA deve essere redatto da un dottore agronomo forestale o da un perito agrario, nonché ove necessario e nei limiti delle rispettive competenze, da un architetto, un ingegnere od un geometra. Il PAMA è sottoposto alla procedura di cui all'art. 57 della LR n. 38/1999 e deve essere approvato dai competenti uffici comunali, che si avvalgono di apposita commissione tecnico-consulativa che si esprime nel termine di 90 giorni, anche attraverso l'attivazione di conferenze di servizi di cui all'art. 14 della legge n. 241/1990.

5. Il PAMA dovrà comprendere la seguente documentazione:

- a) una descrizione della situazione attuale delle attività di conduzione del fondo sotto il profilo tecnico, economico, produttivo ed occupazionale;
- b) una descrizione, sotto il profilo tecnico, economico, produttivo ed occupazionale, degli interventi programmati per lo svolgimento delle attività agricole e/o delle attività connesse;
- c) una descrizione dettagliata degli interventi edilizi necessari per migliorare le condizioni di vita e di lavoro dell'imprenditore agricolo e degli eventuali salariati o altro personale dipendente, nonché per il potenziamento delle strutture

produttive;

d) l'individuazione dei fabbricati esistenti da mantenere, da recuperare e da valorizzare;

e) l'individuazione dei fabbricati esistenti ritenuti non più necessari e coerenti con le finalità economiche e strutturali descritte dal PAMA, definendone l'uso previsto;

f) la definizione dei tempi e delle fasi di attuazione del PAMA stesso;

g) la Valutazione ambientale preliminare di cui all'art. 10, commi 10 e 11;

h) gli interventi ambientali di cui all'art. 10, individuati ad esito della Valutazione ambientale di cui alla lett. g);

i) gli interventi ambientali e infrastrutturali da realizzare quale contropartita del contributo straordinario, ai sensi dell'art. 76, comma 5, lett. b).

6. La realizzazione del PAMA è garantita con atto d'obbligo unilaterale, redatto ai sensi dell'art. 57, comma 5, LR n. 38/1999, da registrare e trascrivere nei pubblici registri immobiliari a cura del richiedente; tale atto d'obbligo dovrà, tra l'altro, prevedere l'asservimento dell'appezzamento ai manufatti pertinenti.

7. Il PAMA ha durata poliennale e comunque non inferiore a 10 anni, e può essere modificato su richiesta dell'azienda agricola dopo il triennio, a scadenze biennali con le stesse procedure relative all'approvazione.

Titolo IV Sistema dei servizi, delle infrastrutture e degli impianti

Capo 2° Servizi pubblici

Art.82. Articolazione delle componenti

1. Il Sistema dei servizi, delle infrastrutture e degli impianti si articola nelle seguenti componenti:

a) Servizi pubblici;

b) Servizi privati e verde privato attrezzato;

c) Infrastrutture per la mobilità;

d) Infrastrutture tecnologiche;

e) Reti tecnologiche

Art.85. Verde pubblico e servizi pubblici di livello locale

1. Le aree per Verde pubblico e servizi pubblici di livello locale sono individuate negli elaborati 2. e 3. "Sistemi e Regole", rapp.1:5.000 e 1:10.000. Tali aree sono destinate ai seguenti servizi attrezzature:

a) Istruzione di base (asili nido, scuole materne e scuole dell'obbligo, pubbliche e di interesse pubblico);

b) Attrezzature di interesse comune (attrezzature partecipative, amministrative, culturali, sociali, associative, sanitarie, assistenziali e ricreative, mercati in sede fissa o saltuari, altri locali di uso o di interesse pubblico; tra le attrezzature sociali, sanitarie e assistenziali, possono essere ricomprese le residenze sanitarie per anziani);

c) Attrezzature religiose (edifici di culto e complessi parrocchiali con le relative funzioni riconosciute: sociali, formative, culturali, assistenziali, ricreative e sportive a essi connesse ai sensi della normativa di legge vigente);

d) Verde pubblico (parchi naturali, giardini ed aree per il gioco dei ragazzi e dei bambini e per il tempo libero degli adulti: eventualmente attrezzati con chioschi, punti di ristoro, servizi igienici, con esclusione del verde pubblico di arredo stradale; orti urbani sociali, secondo la definizione di cui all'art. 75, comma 1, nota 14, in misura non superiore al 5%);

e) Verde sportivo (impianti sportivi coperti e scoperti);

f) Parcheggi pubblici (da realizzarsi a raso, alberati con DA=2alberi ogni 100 mq);

g) Attrezzature per la raccolta dei rifiuti solidi urbani (escluso quelle elencate all'art. 106, comma 3);

h) Parcheggi privati (da realizzare nel sottosuolo, ai sensi e con le modalità dell'art. 9, comma 4, della legge n. 122/1989).

2. Per la realizzazione dei servizi e delle attrezzature di cui al comma 1, escluso quelle di cui alle lett. f), g), h), si applicano i seguenti parametri e grandezze urbanistico-ecologiche:

-ET: 0,5 mq/mq; 0,05 mq/mq per il verde pubblico; 0,25mq/mq per il verde sportivo; 0,6 mq/mq per le attrezzature religiose (per le strutture esistenti sono

consentiti inter-venti diretti di categoria MO, MS, RC, RE, nonché interventi di categoria DR ed AMP fino all'indice EF di 0,6 mq/mq);
-IP (ST): 30%; 75% per il verde pubblico;
-DA (ST): 20 alberi/Ha; DAR (ST): 40 arbusti/Ha;
- Parcheggi pubblici e privati: calcolati ai sensi dell'art. 7, comma 1, secondo le corrispondenti destinazioni d'uso, di cui all'art. 6, comma 1; per il verde sportivo, si applica l'art.87, commi 2 e 3.

MECCANISMI ATTUATIVI

Introduzione del modello attuativo perequativo.

«Il piano utilizza nella città da ristrutturare il meccanismo attuativo di tipo perequativo per l'acquisizione compensativa, attraverso il doppio regime, del verde e dei servizi pubblici. Nel "Piano delle certezze" è già stata parzialmente anticipata la soluzione compensativa (con una integrazione dell'articolo 3 delle vigenti Norme Tecniche di Attuazione) relativamente alle aree la cui edificabilità prevista dal PRG vigente non è stata più considerata compatibile dal punto di vista ambientale, dato che le stesse aree fanno parte del sistema dei parchi urbani e territoriali che formano la grande "ruota verde". In tali casi, precisamente elencati dalla variante, viene garantito il trasferimento delle volumetrie già previste, su aree edificabili di proprietà comunale, ovvero su altre aree di proprietà privata. Si tratta quindi di una misura specifica, finalizzata in primo luogo a ridurre l'impatto della assai consistente riduzione del residuo del PRG vigente operata nella prima fase del piano e, in secondo luogo a garantire l'acquisizione di nuove aree destinate a verde pubblico» (Comune di Roma, 2003).

Bibliografia

- Comune di Roma (2003), *NPRG 2008, Del. di adozione CC n. 33/2003, Relazione*. Disponibile su: <http://www.urbanistica.comune.roma.it/news-edilizia/58-dipartimento/pianificazione/uo-prg/prg.html?start=200> (ultimo accesso 15 giugno 2022).
- Comune di Roma (2006), *NPRG 2008, Del. di controdeduzione CC n. 64/2006, Relazione tecnica*.
- Comune di Roma (2008a), *NPRG 2008, Del. CC n. 18/2008, NTA*. Disponibile su: <http://www.urbanistica.comune.roma.it/prg-2008-vigente/elaborati-prescrittivi.html> (ultimo accesso 15 giugno 2022).
- Comune di Roma (2008b), *NPRG 2008, Del. CC n. 18/2008, Relazione geologica generale*. Disponibile su: <http://www.urbanistica.comune.roma.it/prg-2008-vigente/elaborati-gestionali.html> (ultimo accesso 15 giugno 2022).
- Comune di Roma (2020), *NPRG 2008, Del. GC n. 184/2020, Aggiornamento al 2016 degli elaborati gestionali del Piano Regolatore Generale di Roma, approvato con Deliberazione C.C. 18/2008: G9.1 "Carta geolitologica" – G9.2 "Carta geomorfologica" – G9.3 "Carta Idrogeologica" – G9.5 "Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica" – G9.6 "Carta della usufruibilità geologica e vegetazionale"*. Disponibile su: <https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/AT-DIPAU-dgc-184-2020.pdf> (ultimo accesso 15 giugno 2022).
- Campos Venuti G. (2001a), "Il piano per Roma e le prospettive dell'urbanistica italiana", in *Urbanistica*, n. 116, pp. 43-46.
- Campos Venuti G. (2001b), "Il Sistema della mobilità", in *Urbanistica*, n. 116, pp. 166-172.
- Garano S. (2001), "La città consolidata", in *Urbanistica*, n. 116, pp. 124-130.
- Marcelloni M. (2001), "Ragionando del planning by doing", in *Urbanistica*, n. 116, pp. 7-73.
- Oliva F. (2001), "Il Sistema ambientale", in *Urbanistica*, n. 116, pp. 158-165.
- Oliva F., Galuzzi P., Vitillo P. (2002), *Progettazione urbanistica. Materiali e riferimenti per la costruzione del piano comunale*, Maggioli Editore, Ravenna.
- Ricci, L. (2009), *Piano locale e nuove regole, nuovi strumenti, nuovi meccanismi attuativi*, Franco Angeli, Milano.

Sitografia

Tutto il materiale relativo al PRG di Roma del 2008 è reperibile su:
<http://www.urbanistica.comune.roma.it/prg.html> (ultimo accesso 15 giugno 2022).

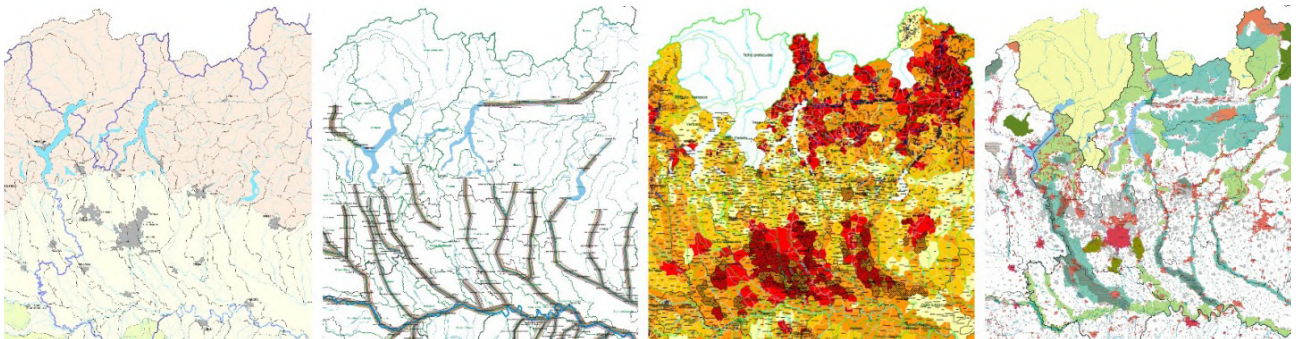
ALLEGATO 1
LE SCHEDE

SEZIONE II

Gli strumenti di pianificazione settoriale in Italia

Scheda 4 Piano di bacino

Tav. 4.1



Strumento

Piano di bacino distrettuale

Riferimento normativo

D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale"

Ente territoriale

Autorità di bacino distrettuale

FINALITÀ

Art. 53 - Finalità

1. Le disposizioni di cui alla presente sezione sono volte ad assicurare la tutela ed il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni a rischio e la lotta alla desertificazione.
2. Per il conseguimento delle finalità di cui al comma 1, la pubblica amministrazione svolge ogni opportuna azione di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi, nonché preordinata alla loro esecuzione, in conformità alle disposizioni che seguono.
3. Alla realizzazione delle attività previste al comma 1 concorrono, secondo le rispettive competenze, lo Stato, le Regioni a statuto speciale ed ordinario, le Province autonome di Trento e di Bolzano, le Province, i Comuni e le comunità montane e i consorzi di bonifica e di irrigazione.

ITER PROCEDURALE

Art. 66 - Adozione ed approvazione dei piani di bacino

1. I piani di bacino, prima della loro approvazione, sono sottoposti a valutazione ambientale strategica (VAS) in sede statale, secondo la procedura prevista dalla parte seconda del presente decreto.
2. Il Piano di bacino, corredato dal relativo rapporto ambientale ai fini di cui al comma 1, è adottato a maggioranza dalla Conferenza istituzionale permanente di cui all'articolo 63, comma 4, che, con propria deliberazione, contestualmente stabilisce:
 - a) i termini per l'adozione da parte delle Regioni dei provvedimenti conseguenti;
 - b) quali componenti del piano costituiscono interesse esclusivo delle singole Regioni e quali costituiscono interessi comuni a due o più Regioni.
3. Il Piano di bacino, corredato dal relativo rapporto ambientale di cui al comma 2, è inviato ai componenti della Conferenza istituzionale permanente almeno venti giorni prima della data fissata per la conferenza; in caso di decisione a maggioranza, la delibera di adozione deve fornire una adeguata ed analitica motivazione rispetto alle opinioni dissenzienti espresse nel corso della conferenza.

Didascalie alle immagini.

4.1. Tavola. Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, PAI approvato con DPCM 24 maggio 2001

(Fonte: <https://pai.adbpo.it/>)

4. In caso di inerzia in ordine agli adempimenti regionali, il Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, previa diffida ad adempiere entro un congruo termine e sentita la Regione interessata, assume i provvedimenti necessari, ivi compresa la nomina di un commissario "ad acta", per garantire comunque lo svolgimento delle procedure e l'adozione degli atti necessari per la formazione del piano.

5. Dell'adozione del piano è data notizia secondo le forme e con le modalità previste dalla parte seconda del presente decreto ai fini dell'esperimento della procedura di valutazione ambientale strategica (VAS) in sede statale.

6. Conclusa la procedura di valutazione ambientale strategica (VAS), sulla base del giudizio di compatibilità ambientale espresso dall'autorità competente, i piani di bacino sono approvati con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, con le modalità di cui all'articolo 57, comma 1, lettera a), numero 2), e sono poi pubblicati nella Gazzetta Ufficiale e nei Bollettini Ufficiali delle regioni territorialmente competenti.

7. Le Autorità di bacino promuovono la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'elaborazione, al riesame e all'aggiornamento dei piani di bacino, provvedendo affinché, per ciascun distretto idrografico, siano pubblicati e resi disponibili per eventuali osservazioni del pubblico, inclusi gli utenti, concedendo un periodo minimo di sei mesi per la presentazione di osservazioni scritte, i seguenti documenti:

- a) il calendario e il programma di lavoro per la presentazione del piano, inclusa una dichiarazione delle misure consultive che devono essere prese almeno tre anni prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce;
- b) una valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque, identificati nel bacino idrografico almeno due anni prima dell'inizio del periodo cui si riferisce il piano;
- c) copie del progetto del piano di bacino, almeno un anno prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce.

FINALITÀ E FUNZIONI

Art. 65 - Valore, finalità e contenuti del piano di bacino distrettuale

1. Il Piano di bacino distrettuale, di seguito Piano di bacino, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ed alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

2. Il Piano di bacino è redatto dall'Autorità di bacino in base agli indirizzi, metodi e criteri fissati ai sensi del comma 3. Studi ed interventi sono condotti con particolare riferimento ai bacini montani, ai torrenti di alta valle ed ai corsi d'acqua di fondo-valle.

3. Il Piano di bacino, in conformità agli indirizzi, ai metodi e ai criteri stabiliti dalla Conferenza istituzionale permanente di cui all'articolo 63, comma 4, realizza le finalità indicate all'articolo 56 e, in particolare, contiene, unitamente agli elementi di cui all'Allegato 4 alla parte terza del presente decreto:

- a) il quadro conoscitivo organizzato ed aggiornato del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli, relativi al distretto, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42;
- b) la individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto e potenziali, di degrado del sistema fisico, nonché delle relative cause;
- c) le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;
- d) l'indicazione delle opere necessarie distinte in funzione:
 - 1) dei pericoli di inondazione e della gravità ed estensione del dissesto;
 - 2) dei pericoli di siccità;
 - 3) dei pericoli di frane, smottamenti e simili;
 - 4) del perseguimento degli obiettivi di sviluppo sociale ed economico o di riequilibrio territoriale nonché del tempo necessario per assicurare l'efficacia degli interventi;

- e) la programmazione e l'utilizzazione delle risorse idriche, agrarie, forestali ed estrattive;
 - f) la individuazione delle prescrizioni, dei vincoli e delle opere idrauliche, idraulico-agrarie, idraulico-forestali, di forestazione, di bonifica idraulica, di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di ogni altra azione o norma d'uso o vincolo finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente;
 - g) il proseguimento ed il completamento delle opere indicate alla lettera f), qualora siano già state intraprese con stanziamenti disposti da leggi speciali, da leggi ordinarie, oppure a seguito dell'approvazione dei relativi atti di programmazione;
 - h) le opere di protezione, consolidamento e sistemazione dei litorali marini che sottendono il distretto idrografico;
 - i) i meccanismi premiali a favore dei proprietari delle zone agricole e boschive che attuano interventi idonei a prevenire fenomeni di dissesto idrogeologico;
 - l) la valutazione preventiva, anche al fine di scegliere tra ipotesi di governo e gestione tra loro diverse, del rapporto costi-benefici, dell'impatto ambientale e delle risorse finanziarie per i principali interventi previsti;
 - m) la normativa e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto, specificatamente individuate in funzione del buon regime delle acque e della tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni e dei litorali;
 - n) l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;
 - o) le misure per contrastare i fenomeni di subsidenza e di desertificazione, anche mediante programmi ed interventi utili a garantire maggiore disponibilità della risorsa idrica ed il riuso della stessa;
 - p) il rilievo conoscitivo delle derivazioni in atto con specificazione degli scopi energetici, idropotabili, irrigui od altri e delle portate;
 - q) il rilievo delle utilizzazioni diverse per la pesca, la navigazione od altre;
 - r) il piano delle possibili utilizzazioni future sia per le derivazioni che per altri scopi, distinte per tipologie d'impiego e secondo le quantità;
 - s) le priorità degli interventi ed il loro organico sviluppo nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto;
 - t) l'indicazione delle risorse finanziarie previste a legislazione vigente.
4. Le disposizioni del Piano di bacino approvato hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni ed enti pubblici, nonché per i soggetti privati, ove trattasi di prescrizioni dichiarate di tale efficacia dallo stesso Piano di bacino. In particolare, i piani e programmi di sviluppo socio-economico e di assetto ed uso del territorio devono essere coordinati, o comunque non in contrasto, con il Piano di bacino approvato.
5. Ai fini di cui al comma 4, entro dodici mesi dall'approvazione del Piano di bacino le autorità competenti provvedono ad adeguare i rispettivi piani territoriali e programmi regionali quali, in particolare, quelli relativi alle attività agricole, zootecniche ed agroforestali, alla tutela della qualità delle acque, alla gestione dei rifiuti, alla tutela dei beni ambientali ed alla bonifica.
6. Fermo il disposto del comma 4, le Regioni, entro novanta giorni dalla data di pubblicazione del Piano di bacino sui rispettivi Bollettini Ufficiali regionali, emanano, ove necessario, le disposizioni concernenti l'attuazione del piano stesso nel settore urbanistico. Decorso tale termine, gli enti territorialmente interessati dal Piano di bacino sono comunque tenuti a rispettarne le prescrizioni nel settore urbanistico. Qualora gli enti predetti non provvedano ad adottare i necessari adempimenti relativi ai propri strumenti urbanistici entro sei mesi dalla data di comunicazione delle predette disposizioni, e comunque entro nove mesi dalla pubblicazione dell'approvazione del Piano di bacino, all'adeguamento provvedono d'ufficio le Regioni.
7. In attesa dell'approvazione del Piano di bacino, le Autorità di bacino adottano misure di salvaguardia con particolare riferimento ai bacini montani, ai torrenti di alta valle ed ai corsi d'acqua di fondo valle ed ai contenuti di cui alle lettere b), e), f), m) ed n) del comma 3. Le misure di salvaguardia sono immediatamente vincolanti e restano in vigore sino all'approvazione del Piano di bacino e comunque per un periodo non superiore a tre anni. In caso di mancata attuazione o di inosservanza, da parte delle regioni, delle province e dei comuni, delle misure di salvaguardia, e

qualora da ciò possa derivare un grave danno al territorio, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, previa diffida ad adempiere entro congruo termine da indicarsi nella diffida medesima, adotta con ordinanza cautelare le necessarie misure provvisorie di salvaguardia, anche con efficacia inibitoria di opere, di lavori o di attività antropiche, dandone comunicazione preventiva alle amministrazioni competenti. Se la mancata attuazione o l'inosservanza di cui al presente comma riguarda un ufficio periferico dello Stato, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare informa senza indugio il Ministro competente da cui l'ufficio dipende, il quale assume le misure necessarie per assicurare l'adempimento. Se permane la necessità di un intervento cautelare per evitare un grave danno al territorio, il Ministro competente, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del Mare, adotta l'ordinanza cautelare di cui al presente comma.

8. I piani di bacino possono essere redatti ed approvati anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali, che, in ogni caso, devono costituire fasi sequenziali e interrelate rispetto ai contenuti di cui al comma 3. Deve comunque essere garantita la considerazione sistemica del territorio e devono essere disposte, ai sensi del comma 7, le opportune misure inibitorie e cautelari in relazione agli aspetti non ancora compiutamente disciplinati.

9. Dall'attuazione del presente articolo non devono derivare nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica.

DEFINIZIONI

Art. 54 - Definizioni

1. Ai fini della presente sezione si intende per:

a) LETTERA ABROGATA DAL D. LGS. 4 MARZO 2014, N. 46;

b) acque: le acque meteoriche e le acque superficiali e sotterranee come di seguito specificate;

c) acque superficiali: le acque interne, ad eccezione delle sole acque sotterranee, le acque di transizione e le acque

costiere, tranne per quanto riguarda lo stato chimico, in relazione al quale sono incluse anche le acque territoriali;

d) acque sotterranee: tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo o il sottosuolo;

e) acque interne: tutte le acque superficiali correnti o stagnanti e tutte le acque sotterranee all'interno della linea di base che serve da riferimento per definire il limite delle acque territoriali;

f) fiume: un corpo idrico interno che scorre prevalentemente in superficie, ma che può essere parzialmente sotterraneo;

g) lago: un corpo idrico superficiale interno fermo;

h) acque di transizione: i corpi idrici superficiali in prossimità della foce di un fiume, che sono parzialmente di natura salina a causa della loro vicinanza alle acque costiere, ma sostanzialmente influenzati dai flussi di acqua dolce;

i) acque costiere: le acque superficiali situate all'interno rispetto a una retta immaginaria distante, in ogni suo punto, un miglio nautico sul lato esterno dal punto più vicino della linea di base che serve da riferimento per definire il limite delle acque territoriali, e che si estendono eventualmente fino al limite esterno delle acque di transizione;

l) corpo idrico superficiale: un elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, un fiume o canale, parte di un torrente, fiume o canale, nonchè di acque di transizione o un tratto di acque costiere;

m) corpo idrico artificiale: un corpo idrico superficiale creato da un'attività umana;

n) corpo idrico fortemente modificato: un corpo idrico superficiale la cui natura, a seguito di alterazioni fisiche dovute a un'attività umana, è sostanzialmente modificata;

o) corpo idrico sotterraneo: un volume distinto di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere;

p) falda acquifera: uno o più strati sotterranei di roccia o altri strati geologici di porosità e permeabilità sufficiente da consentire un flusso significativo di acque sotterranee o l'estrazione di quantità

significative di acque sotterranee;
q) reticolo idrografico: l'insieme degli elementi che costituiscono il sistema drenante alveato del bacino idrografico;
r) bacino idrografico: il territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare al mare in un'unica foce, a estuario o delta;
s) sottobacino o sub-bacino: il territorio nel quale scorrono tutte le acque superficiali attraverso una serie di torrenti, fiumi ed eventualmente laghi per sfociare in un punto specifico di un corso d'acqua, di solito un lago o la confluenza di un fiume;
t) distretto idrografico: area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere che costituisce la principale unità per la gestione dei bacini idrografici;
u) difesa del suolo: il complesso delle azioni ed attività riferibili alla tutela e salvaguardia del territorio, dei fiumi, dei canali e collettori, degli specchi lacuali, delle lagune, della fascia costiera, delle acque sotterranee, nonché del territorio a questi connessi, aventi le finalità di ridurre il rischio idraulico, stabilizzare i fenomeni di dissesto geologico, ottimizzare l'uso e la gestione del patrimonio idrico, valorizzare le caratteristiche ambientali e paesaggistiche collegate;
v) dissesto idrogeologico: la condizione che caratterizza aree ove processi naturali o antropici, relativi alla dinamica dei corpi idrici, del suolo o dei versanti, determinano condizioni di rischio sul territorio;
z) opera idraulica: l'insieme degli elementi che costituiscono il sistema drenante alveato del bacino idrografico;
z-bis) Autorità di bacino distrettuale o Autorità di bacino: l'autorità competente ai sensi dell'articolo 3 della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, e dell'articolo 3 del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49;
z-ter) Piano di bacino distrettuale o Piano di bacino: il Piano di distretto.

NORME

Art. 55 - Attività conoscitiva

1. Nell'attività conoscitiva, svolta per le finalità di cui all'articolo 53 e riferita all'intero territorio nazionale, si intendono comprese le azioni di:
 - a) raccolta, elaborazione, archiviazione e diffusione dei dati;
 - b) accertamento, sperimentazione, ricerca e studio degli elementi dell'ambiente fisico e delle condizioni generali di rischio;
 - c) formazione ed aggiornamento delle carte tematiche del territorio;
 - d) valutazione e studio degli effetti conseguenti alla esecuzione dei piani, dei programmi e dei progetti di opere previsti dalla presente sezione;
 - e) attuazione di ogni iniziativa a carattere conoscitivo ritenuta necessaria per il conseguimento delle finalità di cui all'articolo 53.
2. L'attività conoscitiva di cui al presente articolo è svolta, sulla base delle deliberazioni di cui all'articolo 57, comma 1, secondo criteri, metodi e standard di raccolta, elaborazione e consultazione, nonché modalità di coordinamento e di collaborazione tra i soggetti pubblici comunque operanti nel settore, che garantiscano la possibilità di omogenea elaborazione ed analisi e la costituzione e gestione, ad opera del Servizio geologico d'Italia - Dipartimento difesa del suolo dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) di cui all'articolo 38 del decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 300, di un unico sistema informativo, cui vanno raccordati i sistemi informativi regionali e quelli delle province autonome.
3. E' fatto obbligo alle Amministrazioni dello Stato, anche ad ordinamento autonomo, nonché alle istituzioni ed agli enti pubblici, anche economici, che comunemente raccolgano dati nel settore della difesa del suolo, di trasmetterli alla regione territorialmente interessata ed al Servizio geologico d'Italia - Dipartimento difesa del suolo dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), secondo le modalità definite ai sensi del comma 2 del presente articolo.
4. L'Associazione nazionale Comuni italiani (ANCI) contribuisce allo svolgimento dell'attività conoscitiva di cui al presente articolo, in particolare ai fini dell'attuazione delle iniziative di cui al comma 1, lettera e), nonché ai fini della diffusione dell'informazione ambientale di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 195, di recepimento della direttiva 2003/4/CE del Parlamento europeo

e del Consiglio del 28 gennaio 2003, e in attuazione di quanto previsto dall'articolo 1 della legge 17 maggio 1999, n. 144, e altresì con riguardo a:

- a) inquinamento dell'aria;
- b) inquinamento delle acque, riqualificazione fluviale e ciclo idrico integrato;
- c) inquinamento acustico, elettromagnetico e luminoso;
- d) tutela del territorio;
- e) sviluppo sostenibile;
- f) ciclo integrato dei rifiuti;
- g) energie da fonti energetiche rinnovabili;
- h) parchi e aree protette.

5. L'ANCI provvede all'esercizio delle attività di cui al comma 4 attraverso la raccolta e l'elaborazione dei dati necessari al monitoraggio della spesa ambientale sul territorio nazionale in regime di convenzione con il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare sono definiti i criteri e le modalità di esercizio delle suddette attività. Per lo svolgimento di queste ultime viene destinata, nei limiti delle previsioni di spesa di cui alla convenzione in essere, una somma non inferiore all'uno e cinquanta per cento dell'ammontare della massa spendibile annualmente delle spese d'investimento previste per il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Per l'esercizio finanziario 2006, all'onere di cui sopra si provvede a valere sul fondo da ripartire per la difesa del suolo e la tutela ambientale.

Art. 56 - Attività di pianificazione, di programmazione e di attuazione

1. Le attività di programmazione, di pianificazione e di attuazione degli interventi destinati a realizzare le finalità di cui all'articolo 53 riguardano, ferme restando le competenze e le attività istituzionali proprie del Servizio nazionale di protezione civile, in particolare:

- a) la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione e di bonifica, anche attraverso processi di recupero naturalistico, botanico e faunistico;
- b) la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua, dei rami terminali dei fiumi e delle loro foci nel mare, nonché delle zone umide;
- c) la moderazione delle piene, anche mediante serbatoi di invaso, vasche di laminazione, casse di espansione, scaricatori, scolmatori, diversivi o altro, per la difesa dalle inondazioni e dagli allagamenti;
- d) la disciplina delle attività estrattive nei corsi d'acqua, nei laghi, nelle lagune ed in mare, al fine di prevenire il dissesto del territorio, inclusi erosione ed abbassamento degli alvei e delle coste;
- e) la difesa e il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi, le valanghe e altri fenomeni di dissesto;
- f) il contenimento dei fenomeni di subsidenza dei suoli e di risalita delle acque marine lungo i fiumi e nelle falde idriche, anche mediante operazioni di ristabilimento delle preesistenti condizioni di equilibrio e delle falde sotterranee;
- g) la protezione delle coste e degli abitati dall'invasione e dall'erosione delle acque marine ed il ripascimento degli arenili, anche mediante opere di ricostituzione dei cordoni dunosi;
- h) la razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde, con una efficiente rete idraulica, irrigua ed idrica, garantendo, comunque, che l'insieme delle derivazioni non pregiudichi il minimo deflusso vitale negli alvei sottesi nonché la polizia delle acque;
- i) lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di navigazione interna, nonché della gestione dei relativi impianti;
- l) la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere e degli impianti nel settore e la conservazione dei beni;
- m) la regolamentazione dei territori interessati dagli interventi di cui alle lettere precedenti ai fini della loro tutela ambientale, anche mediante la determinazione di criteri per la salvaguardia e la conservazione delle aree demaniali e la costituzione di parchi fluviali e lacuali e di aree protette;
- n) il riordino del vincolo idrogeologico.

2. Le attività di cui al comma 1 sono svolte secondo criteri, metodi e standard, non-

chè modalità di coordinamento e di collaborazione tra i soggetti pubblici comunque competenti, preordinati, tra l'altro, a garantire omogeneità di:

- a) condizioni di salvaguardia della vita umana e del territorio, ivi compresi gli abitati ed i beni;
- b) modalità di utilizzazione delle risorse e dei beni, e di gestione dei servizi connessi.

Art. 69 - Programmi di intervento

1. I piani di bacino sono attuati attraverso programmi triennali di intervento che sono redatti tenendo conto degli indirizzi e delle finalità dei piani medesimi e contengono l'indicazione dei mezzi per farvi fronte e della relativa copertura finanziaria.

2. I programmi triennali debbono destinare una quota non inferiore al quindici per cento degli stanziamenti complessivamente a:

- a) interventi di manutenzione ordinaria delle opere, degli impianti e dei beni, compresi mezzi, attrezzature e materiali dei cantieri-officina e dei magazzini idraulici;
- b) svolgimento del servizio di polizia idraulica, di navigazione interna, di piena e di pronto intervento idraulico;
- c) compilazione ed aggiornamento dei piani di bacino, svolgimento di studi, rilevazioni o altro nelle materie riguardanti la difesa del suolo, redazione dei progetti generali, degli studi di fattibilità, dei progetti di opere e degli studi di valutazione dell'impatto ambientale delle opere principali.

3. Le regioni, conseguito il parere favorevole della Conferenza istituzionale permanente di cui all'articolo 63, comma 4, possono provvedere con propri stanziamenti alla realizzazione di opere e di interventi previsti dai piani di bacino, sotto il controllo della predetta conferenza.

4. Le province, i comuni, le comunità montane e gli altri enti pubblici, previa autorizzazione della Conferenza istituzionale permanente di cui all'articolo 63, comma 4, possono concorrere con propri stanziamenti alla realizzazione di opere e interventi previsti dai piani di bacino.

Art. 70 - Adozione dei programmi

1. I programmi di intervento sono adottati dalla Conferenza istituzionale permanente di cui all'articolo 63, comma 4; tali programmi sono inviati ai componenti della conferenza stessa almeno venti giorni prima della data fissata per la conferenza; in caso di decisione a maggioranza, la delibera di adozione deve fornire una adeguata ed analitica motivazione rispetto alle opinioni dissenzienti espresse in seno alla conferenza.

2. La scadenza di ogni programma triennale è stabilita al 31 dicembre dell'ultimo anno del triennio e le somme autorizzate per l'attuazione del programma per la parte eventualmente non ancora impegnata alla predetta data sono destinate ad incrementare il fondo del programma triennale successivo per l'attuazione degli interventi previsti dal programma triennale in corso o dalla sua revisione.

3. Entro il 31 dicembre del penultimo anno del programma triennale in corso, i nuovi programmi di intervento relativi al triennio successivo, adottati secondo le modalità di cui al comma 1, sono trasmessi al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, affinché, entro il successivo 3 giugno, sulla base delle previsioni contenute nei programmi e sentita la Conferenza Stato-regioni, trasmetta al Ministro dell'economia e delle finanze l'indicazione del fabbisogno finanziario per il successivo triennio, ai fini della predisposizione del disegno di legge finanziaria.

4. Gli interventi previsti dai programmi triennali sono di norma attuati in forma integrata e coordinata dai soggetti competenti, in base ad accordi di programma ai sensi dell'articolo 34 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.

Art. 71 - Attuazione degli interventi

1. Le funzioni di studio e di progettazione e tecnico-organizzative attribuite alle Autorità di bacino possono essere esercitate anche mediante affidamento di incarichi ad istituzioni universitarie, liberi professionisti o organizzazioni tecnico-professionali specializzate, in conformità ad apposite direttive impartite dalla Conferenza istituzionale permanente di cui all'articolo 63, comma 4.

2. L'esecuzione di opere di pronto intervento può avere carattere definitivo quando l'urgenza del caso lo richiede.

3. Tutti gli atti di concessione per l'attuazione di interventi ai sensi della presente sezione sono soggetti a registrazione a tassa fissa.

Art. 72 - Finanziamento

1. Ferme restando le entrate connesse alle attività di manutenzione ed esercizio delle opere idrauliche, di bonifica e di miglioria fondiaria, gli interventi previsti dalla presente sezione sono a totale carico dello Stato e si attuano mediante i programmi triennali di cui all'articolo 69.

2. Per le finalità di cui al comma 1, si provvede ai sensi dell'articolo 11, comma 3, lettera d), della legge 5 agosto 1978, n. 468. I predetti stanziamenti sono iscritti nello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze fino all'espletamento della procedura di ripartizione di cui ai commi 3 e 4 del presente articolo sulla cui base il Ministro dell'economia e delle finanze apporta, con proprio decreto, le occorrenti variazioni di bilancio.

3. Il Comitato dei Ministri di cui all'articolo 57, sentita la Conferenza Stato - regioni, predispone lo schema di programma nazionale di intervento per il triennio e la ripartizione degli stanziamenti tra le Amministrazioni dello Stato e le regioni, tenendo conto delle priorità indicate nei singoli programmi ed assicurando, ove necessario, il coordinamento degli interventi. A valere sullo stanziamento complessivo autorizzato, lo stesso Comitato dei Ministri propone l'ammontare di una quota di riserva da destinare al finanziamento dei programmi per l'adeguamento ed il potenziamento funzionale, tecnico e scientifico dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca Ambientale (ISPRA).

4. Il programma nazionale di intervento e la ripartizione degli stanziamenti, ivi inclusa la quota di riserva a favore dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), sono approvati dal Presidente del Consiglio dei Ministri, ai sensi dell'articolo 57.

5. Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, entro trenta giorni dall'approvazione del programma triennale nazionale, su proposta della Conferenza Stato-regioni, individua con proprio decreto le opere di competenza regionale, che rivestono grande rilevanza tecnico-idraulica per la modifica del reticolo idrografico principale e del demanio idrico, i cui progetti devono essere sottoposti al parere del Consiglio superiore dei lavori pubblici, da esprimere entro novanta giorni dalla richiesta.

Art. 72-bis - Disposizioni per il finanziamento degli interventi di rimozione o di demolizione di immobili abusivi realizzati in aree soggette a rischio idrogeologico elevato o molto elevato ovvero esposti a rischio idrogeologico

1. Nello stato di previsione della spesa del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare è istituito un capitolo per il finanziamento di interventi di rimozione o di demolizione, da parte dei comuni, di opere e immobili realizzati, in aree soggette a rischio idrogeologico elevato o molto elevato, ovvero di opere e immobili dei quali viene comprovata l'esposizione a rischio idrogeologico, in assenza o in totale difformità del permesso di costruire.

2. Ai fini del comma 1 è autorizzata la spesa di 10 milioni di euro per l'anno finanziario 2016. Al relativo onere si provvede mediante corrispondente riduzione, per l'anno 2016, dell'autorizzazione di spesa di cui all'articolo 1, comma 432, della legge 23 dicembre 2005, n. 266. Il Ministro dell'economia e delle finanze è autorizzato ad apportare, con propri decreti, le occorrenti variazioni di bilancio.

3. Ferme restando le disposizioni in materia di acquisizione dell'area di sedime ai sensi dell'articolo 31, comma 3, del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, i comuni beneficiari dei finanziamenti di cui al comma 1 del presente articolo sono tenuti ad agire nei confronti dei destinatari di provvedimenti esecutivi di rimozione o di demolizione non eseguiti nei termini stabiliti, per la ripetizione delle relative spese, comprensive di rivalutazioni e interessi. Il comune, entro trenta giorni dalla riscossione, provvede al versamento delle somme di cui al primo periodo ad apposito capitolo dell'entrata del bilancio dello Stato, trasmettendone la quietanza di versamento al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, affinché le stesse siano integralmente riassegnate, con decreto del Ministro dell'economia e delle finanze, su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, al capitolo di cui al comma 1

del presente articolo.

4. Fatto salvo quanto disposto dagli articoli 6, 13, 29 e 30 della legge 6 dicembre 1991, n. 394, e successive modificazioni, sono ammessi a finanziamento, sino a concorrenza delle somme disponibili nel capitolo di cui al comma 1 del presente articolo, gli interventi su opere e immobili per i quali sono stati adottati provvedimenti definitivi di rimozione o di demolizione non eseguiti nei termini stabiliti, con priorità per gli interventi in aree classificate a rischio molto elevato, sulla base di apposito elenco elaborato su base trimestrale dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e adottato ogni dodici mesi dalla Conferenza Stato - città ed autonomie locali.

5. Per accedere ai finanziamenti di cui al comma 1, i comuni presentano al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare apposita domanda di concessione, corredata di una relazione contenente il progetto delle attività di rimozione o di demolizione, l'elenco dettagliato dei relativi costi, l'elenco delle opere e degli immobili ubicati nel proprio territorio per i quali sono stati adottati provvedimenti definitivi di rimozione o di demolizione non eseguiti e la documentazione attestante l'inottemperanza a tali provvedimenti da parte dei destinatari dei medesimi. Con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione, sentita la Conferenza Stato - città ed autonomie locali, sono adottati i modelli e le linee guida relativi alla procedura per la presentazione della domanda di concessione.

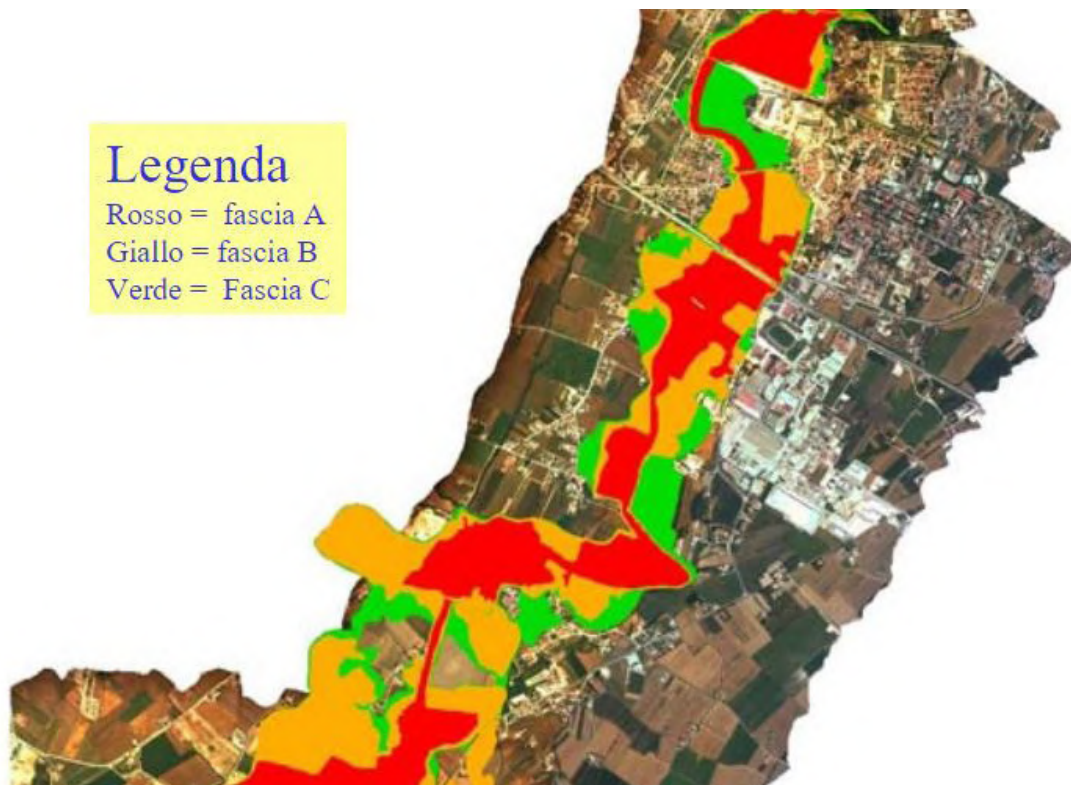
6. I finanziamenti concessi ai sensi del comma 5 del presente articolo sono aggiuntivi rispetto alle somme eventualmente percepite ai sensi dell'articolo 32, comma 12, del decreto-legge 30 settembre 2003, n. 269, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 novembre 2003, n. 326. Resta ferma la disciplina delle modalità di finanziamento e di realizzazione degli interventi di demolizione o di rimozione di opere e immobili abusivi contenuta in altre disposizioni.

7. Nei casi di mancata realizzazione degli interventi di rimozione o di demolizione di cui al comma 4, nel termine di centoventi giorni dall'erogazione dei finanziamenti concessi, i finanziamenti stessi devono essere restituiti, con le modalità di cui al secondo periodo del comma 3, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

8. Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare presenta alle Camere una relazione sull'attuazione del presente articolo, in cui sono indicati i finanziamenti utilizzati e gli interventi realizzati.

Scheda 5 Piano stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico

Tav. 5.1



Strumento

Piano stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico (PAI)

Riferimento normativo

D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale"

Ente territoriale

Autorità di bacino distrettuale (prima)

FINALITÀ

Art. 53 - Finalità

1. Le disposizioni di cui alla presente sezione sono volte ad assicurare la tutela ed il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni a rischio e la lotta alla desertificazione.

2. Per il conseguimento delle finalità di cui al comma 1, la pubblica amministrazione svolge ogni opportuna azione di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi, nonché preordinata alla loro esecuzione, in conformità alle disposizioni che seguono.

3. Alla realizzazione delle attività previste al comma 1 concorrono, secondo le rispettive competenze, lo Stato, le Regioni a statuto speciale ed ordinario, le Province autonome di Trento e di Bolzano, le Province, i Comuni e le comunità montane e i consorzi di bonifica e di irrigazione.

Didascalie alle immagini.

5.1. Tavola. Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino centrale (prima Autorità di Bacino del Fiume Tevere), Tavole delle Fasce di assetto idraulico (Fonte: <https://www.autoritadistretto-ac.it/>)

ITER PROCEDURALE

Art. 68 - Procedura per l'adozione dei progetti di piani stralcio

1. I progetti di piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico, di cui al comma 1 del articolo 67, non sono sottoposti a valutazione ambientale strategica (VAS) e sono adottati con le modalità di cui all'articolo 66.
2. L'adozione dei piani stralcio per l'assetto idrogeologico deve avvenire, sulla base degli atti e dei pareri disponibili, entro e non oltre sei mesi dalla data di adozione del relativo progetto di piano.
3. Ai fini dell'adozione ed attuazione dei piani stralcio e della necessaria coerenza tra pianificazione di distretto e pianificazione territoriale, le regioni convocano una conferenza programmatica, articolata per sezioni provinciali, per altro ambito territoriale deliberato dalle regioni stesse, alla quale partecipano le province ed i comuni interessati, unitamente alla regione e ad un rappresentante dell'Autorità di bacino.
4. La conferenza di cui al comma 3 esprime un parere sul progetto di piano con particolare riferimento alla integrazione su scala provinciale e comunale dei contenuti del piano, prevedendo le necessarie prescrizioni idrogeologiche ed urbanistiche.

FINALITÀ E FUNZIONI

Art. 67 - I piani stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico e le misure di prevenzione per le aree a rischio

1. Nelle more dell'approvazione dei piani di bacino, le Autorità di bacino adottano, ai sensi dell'articolo 65, comma 8, piani stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico (PAI), che contengano in particolare l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico, la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia e la determinazione delle misure medesime.
2. Le Autorità di bacino, anche in deroga alle procedure di cui all'articolo 66, approvano altresì piani straordinari diretti a rimuovere le situazioni a più elevato rischio idrogeologico, redatti anche sulla base delle proposte delle regioni e degli enti locali. I piani straordinari devono ricomprendere prioritariamente le aree a rischio idrogeologico per le quali è stato dichiarato lo stato di emergenza, ai sensi dell'articolo 5 della legge 24 febbraio 1992, n. 225. I piani straordinari contengono in particolare l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato per l'incolumità delle persone e per la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale. Per tali aree sono adottate le misure di salvaguardia ai sensi dell'articolo 65, comma 7, anche con riferimento ai contenuti di cui al comma 3, lettera d), del medesimo articolo 65. In caso di inerzia da parte delle Autorità di bacino, il Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Comitato dei Ministri, di cui all'articolo 57, comma 2, adotta gli atti relativi all'individuazione, alla perimetrazione e alla salvaguardia delle predette aree. Qualora le misure di salvaguardia siano adottate in assenza dei piani stralcio di cui al comma 1, esse rimangono in vigore sino all'approvazione di detti piani. I piani straordinari approvati possono essere integrati e modificati con le stesse modalità di cui al presente comma, in particolare con riferimento agli interventi realizzati ai fini della messa in sicurezza delle aree interessate.
3. Il Comitato dei Ministri di cui all'articolo 57, comma 2, tenendo conto dei programmi già adottati da parte delle Autorità di bacino e dei piani straordinari di cui al comma 2 del presente articolo, definisce, d'intesa con la Conferenza Stato - regioni, programmi di interventi urgenti, anche attraverso azioni di manutenzione dei distretti idrografici, per la riduzione del rischio idrogeologico nelle zone in cui la maggiore vulnerabilità del territorio è connessa con più elevati pericoli per le persone, le cose ed il patrimonio ambientale, con priorità per le aree ove è stato dichiarato lo stato di emergenza, ai sensi dell'articolo 5 della legge 24 febbraio 1992, n. 225. Per la realizzazione degli interventi possono essere adottate, su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, e d'intesa con le regioni interessate, le ordinanze di cui all'articolo 5, comma 2, della legge 24 febbraio 1992, n. 225.
4. Per l'attività istruttoria relativa agli adempimenti di cui ai commi 1, 2 e 3, i Ministri competenti si avvalgono, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, del Dipartimento della protezione civile, nonché della collaborazione del Corpo fo-

restale dello Stato, delle regioni, delle Autorità di bacino, del Gruppo nazionale per la difesa dalle catastrofi idrogeologiche del Consiglio nazionale delle ricerche e, per gli aspetti ambientali, del Servizio geologico d'Italia - Dipartimento difesa del suolo dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), per quanto di rispettiva competenza.

5. Entro sei mesi dall'adozione dei provvedimenti di cui ai commi 1, 2, 3 e 4, gli organi di protezione civile provvedono a predisporre, per le aree a rischio idrogeologico, con priorità assegnata a quelle in cui la maggiore vulnerabilità del territorio è connessa con più elevati pericoli per le persone, le cose e il patrimonio ambientale, piani urgenti di emergenza contenenti le misure per la salvaguardia dell'incolumità delle popolazioni interessate, compreso il preallertamento, l'allarme e la messa in salvo preventiva.

6. Nei piani stralcio di cui al comma 1 sono individuati le infrastrutture e i manufatti che determinano il rischio idrogeologico. Sulla base di tali individuazioni, le regioni stabiliscono le misure di incentivazione a cui i soggetti proprietari possono accedere al fine di adeguare le infrastrutture e di rilocalizzare fuori dall'area a rischio le attività produttive e le abitazioni private. A tale fine le regioni, acquisito il parere degli enti locali interessati, predispongono, con criteri di priorità connessi al livello di rischio, un piano per l'adeguamento delle infrastrutture, determinandone

altresi un congruo termine, e per la concessione di incentivi finanziari per la rilocalizzazione delle attività produttive e delle abitazioni private realizzate in conformità alla normativa urbanistica edilizia o condonate. Gli incentivi sono attivati nei limiti della quota dei fondi introitati ai sensi dell'articolo 86, comma 2, del decreto legislativo 31 marzo

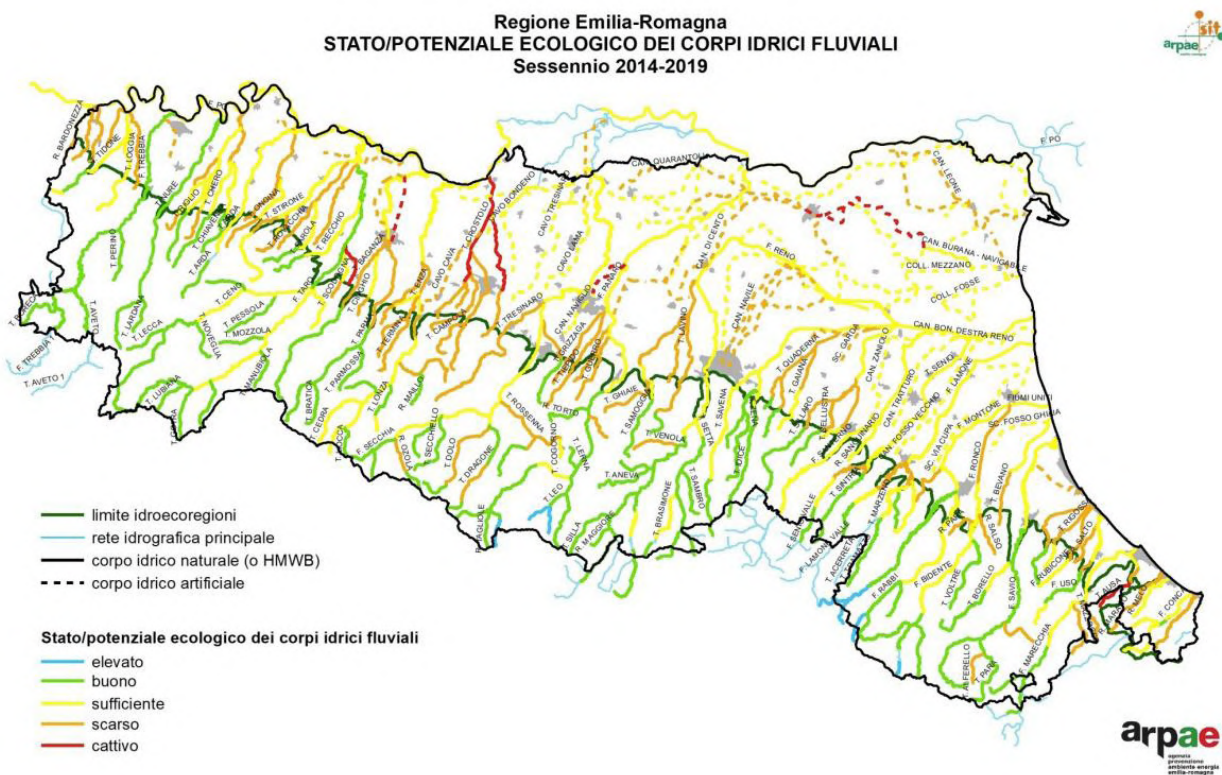
1998, n. 112, e riguardano anche gli oneri per la demolizione dei manufatti; il terreno di risulta viene acquisito al

patrimonio indisponibile dei comuni. All'abbattimento dei manufatti si provvede con le modalità previste dalla normativa vigente. Ove i soggetti interessati non si avvalgano della facoltà di usufruire delle predette incentivazioni, essi decadono da eventuali benefici connessi ai danni derivanti agli insediamenti di loro proprietà in conseguenza del verificarsi di calamità naturali.

7. Gli atti di cui ai commi 1, 2 e 3 del presente articolo devono contenere l'indicazione dei mezzi per la loro realizzazione e della relativa copertura finanziaria.

Scheda 6 Piano di gestione dei bacini idrografici

Tav. 6.1



Strumento

Piano di gestione dei bacini idrografici

Riferimento normativo

Direttiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale"

Ente territoriale

Autorità di bacino distrettuale

FINALITÀ

Art. 53 - Finalità

1. Le disposizioni di cui alla presente sezione sono volte ad assicurare la tutela ed il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni a rischio e la lotta alla desertificazione.
2. Per il conseguimento delle finalità di cui al comma 1, la pubblica amministrazione svolge ogni opportuna azione di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi, nonchè preordinata alla loro esecuzione, in conformità alle disposizioni che seguono.

Didascalie alle immagini.

6.1. Tavola. Piani di gestione dei distretti idrografici Regione Emilia Romagna. Distribuzione territoriale della valutazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici fluviali (2014-2019)
(Fonte: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/acque/temi/piani%20di%20gestione>)

3. Alla realizzazione delle attività previste al comma 1 concorrono, secondo le rispettive competenze, lo Stato, le Regioni a statuto speciale ed ordinario, le Province autonome di Trento e di Bolzano, le Province, i Comuni e le comunità montane e i consorzi di bonifica e di irrigazione.

ITER PROCEDURALE

Art. 66 - Adozione ed approvazione dei piani di bacino

1. I piani di bacino, prima della loro approvazione, sono sottoposti a valutazione ambientale strategica (VAS) in sede statale, secondo la procedura prevista dalla parte seconda del presente decreto.

2. Il Piano di bacino, corredato dal relativo rapporto ambientale ai fini di cui al comma 1, è adottato a maggioranza dalla Conferenza istituzionale permanente di cui all'articolo 63, comma 4, che, con propria deliberazione, contestualmente stabilisce:

a) i termini per l'adozione da parte delle Regioni dei provvedimenti conseguenti;
b) quali componenti del piano costituiscono interesse esclusivo delle singole Regioni e quali costituiscono interessi comuni a due o più Regioni.

3. Il Piano di bacino, corredato dal relativo rapporto ambientale di cui al comma 2, è inviato ai componenti della Conferenza istituzionale permanente almeno venti giorni prima della data fissata per la conferenza; in caso di decisione a maggioranza, la delibera di adozione deve fornire una adeguata ed analitica motivazione rispetto alle opinioni dissenzienti espresse nel corso della conferenza.

4. In caso di inerzia in ordine agli adempimenti regionali, il Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, previa diffida ad adempiere entro un congruo termine e sentita la Regione interessata, assume i provvedimenti necessari, ivi compresa la nomina di un commissario "ad acta", per garantire comunque lo svolgimento delle procedure e l'adozione degli atti necessari per la formazione del piano.

5. Dell'adozione del piano è data notizia secondo le forme e con le modalità previste dalla parte seconda del presente decreto ai fini dell'esperimento della procedura di valutazione ambientale strategica (VAS) in sede statale.

6. Conclusa la procedura di valutazione ambientale strategica (VAS), sulla base del giudizio di compatibilità ambientale espresso dall'autorità competente, i piani di bacino sono approvati con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, con le modalità di cui all'articolo 57, comma 1, lettera a), numero 2), e sono poi pubblicati nella Gazzetta Ufficiale e nei Bollettini Ufficiali delle regioni territorialmente competenti.

7. Le Autorità di bacino promuovono la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'elaborazione, al riesame e all'aggiornamento dei piani di bacino, provvedendo affinché, per ciascun distretto idrografico, siano pubblicati e resi disponibili per eventuali osservazioni del pubblico, inclusi gli utenti, concedendo un periodo minimo di sei mesi per la presentazione di osservazioni scritte, i seguenti documenti:

a) il calendario e il programma di lavoro per la presentazione del piano, inclusa una dichiarazione delle misure consultive che devono essere prese almeno tre anni prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce;

b) una valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque, identificati nel bacino idrografico almeno due anni prima dell'inizio del periodo cui si riferisce il piano;

c) copie del progetto del piano di bacino, almeno un anno prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce.

FINALITÀ E FUNZIONI

Art. 117 - Piani di gestione e registro delle aree protette

1. Per ciascun distretto idrografico è adottato un Piano di gestione, che rappresenta articolazione interna del Piano di bacino distrettuale di cui all'articolo 65. Il Piano di gestione costituisce pertanto piano stralcio del Piano di bacino e viene adottato e approvato secondo le procedure stabilite per quest'ultimo dall'articolo 66. Le Autorità di bacino, ai fini della predisposizione dei Piani di gestione, devono garantire la partecipazione di tutti i soggetti istituzionali competenti nello specifico settore.

2. Il Piano di gestione è composto dagli elementi indicati nella parte A dell'Allegato 4 alla parte terza del presente decreto.

2-bis. I Piani di gestione dei distretti idrografici, adottati ai sensi dell'articolo 1, comma 3-bis, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 febbraio 2009, n. 13, sono riesaminati e aggiornati entro il 22 dicembre 2015 e, successivamente, ogni sei anni.

2-ter. Qualora l'analisi effettuata ai sensi dell'articolo 118 e i risultati dell'attività di monitoraggio condotta ai sensi dell'articolo 120 evidenzino impatti antropici significativi da fonti diffuse, le Autorità competenti individuano misure vincolanti di controllo dell'inquinamento. In tali casi i piani di gestione prevedono misure che vietano l'introduzione di inquinanti nell'acqua o stabiliscono obblighi di autorizzazione preventiva o di registrazione in base a norme generali e vincolanti. Dette misure di controllo sono riesaminate periodicamente e aggiornate quando occorre.

2-quater. Al fine di coniugare la prevenzione del rischio di alluvioni con la tutela degli ecosistemi fluviali, nell'ambito del Piano di gestione, le Autorità di bacino, in concorso con gli altri enti competenti, predispongono il programma di gestione dei sedimenti a livello di bacino idrografico, quale strumento conoscitivo, gestionale e di programmazione di interventi relativo all'assetto morfologico dei corridoi fluviali. I programmi di cui al presente comma sono redatti in ottemperanza agli obiettivi individuati dalle direttive 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, e 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2007, e concorrono all'attuazione dell'articolo 7, comma 2, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, che individua come prioritari, tra le misure da finanziare per la mitigazione del dissesto idrogeologico, gli interventi integrati che mirino contemporaneamente alla riduzione del rischio e alla tutela e al recupero degli ecosistemi e della biodiversità. Il programma di gestione dei sedimenti ha l'obiettivo di migliorare lo stato morfologico ed ecologico dei corsi d'acqua e di ridurre il rischio di alluvioni tramite interventi sul trasporto solido, sull'assetto plano-altimetrico degli alvei e dei corridoi fluviali e sull'assetto e sulle modalità di gestione delle opere idrauliche e di altre infrastrutture presenti nel corridoio fluviale e sui versanti che interagiscano con le dinamiche morfologiche del reticolo idrografico. Il programma di gestione dei sedimenti è costituito dalle tre componenti seguenti:

a) definizione di un quadro conoscitivo a scala spaziale e temporale adeguata, in relazione allo stato morfologico attuale dei corsi d'acqua, alla traiettoria evolutiva degli alvei, alle dinamiche e quantità di trasporto solido in atto, all'interferenza delle opere presenti con i processi morfologici e a ogni elemento utile alla definizione degli obiettivi di cui alla lettera b);

b) definizione, sulla base del quadro conoscitivo di cui alla lettera a), di obiettivi espliciti in termini di assetto dei corridoi fluviali, al fine di un loro miglioramento morfologico ed ecologico e di ridurre il rischio idraulico; in questo ambito è prioritario, ovunque possibile, ridurre l'alterazione dell'equilibrio geomorfologico e la disconnessione degli alvei con le pianure inondabili, evitando un'ulteriore artificializzazione dei corridoi fluviali;

c) identificazione degli eventuali interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi definiti alla lettera b), al loro monitoraggio e all'adeguamento nel tempo del quadro conoscitivo; la scelta delle misure più appropriate tra le diverse alternative possibili, incluso il non intervento, deve avvenire sulla base di un'adeguata valutazione e di un confronto degli effetti attesi in relazione ai diversi obiettivi, tenendo conto di un orizzonte temporale e spaziale sufficientemente esteso; tra gli interventi da valutare deve essere data priorità alle misure, anche gestionali, per il ripristino della continuità idromorfologica longitudinale, laterale e verticale, in particolare al ripristino del trasporto solido laddove vi siano significative interruzioni a monte di tratti incisi, alla riconnessione degli alvei con le pianure inondabili e al ripristino di più ampi spazi di mobilità laterale, nonché alle misure di rinaturazione e riquilibrificazione

morfologica; l'eventuale asportazione locale di materiale litoide o vegetale o altri interventi di artificializzazione del corso d'acqua devono essere giustificati da adeguate valutazioni rispetto alla traiettoria evolutiva del corso d'acqua, agli effetti attesi, sia positivi che negativi nel lungo periodo, rispetto ad altre alternative di intervento; all'asportazione dal corso d'acqua è da preferire comunque, ovunque sia possibile, la reintroduzione del materiale litoide eventualmente rimosso in tratti

dello stesso adeguatamente individuati sulla base del quadro conoscitivo, in coerenza con gli obiettivi in termini di assetto del corridoio fluviale.

3. L'Autorità di bacino, sentiti gli enti di governo dell'ambito del servizio idrico integrato, istituisce entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente norma, sulla base delle informazioni trasmesse dalle regioni, un registro delle aree protette di cui all'Allegato 9 alla parte terza del presente decreto, designate dalle autorità competenti ai sensi della normativa vigente.

ALLEGATO 4 (alla Parte Terza del D. Lgs. 152/2006)

CONTENUTI DEI PIANI

Parte A. Piani di gestione dei bacini idrografici

A. I piani di gestione dei bacini idrografici comprendono i seguenti elementi.

1. Descrizione generale delle caratteristiche del distretto idrografico, a norma dell'allegato 3. Essa include:

1.1. Per le acque superficiali:

- rappresentazione cartografica dell'ubicazione e del perimetro dei corpi idrici,
- rappresentazione cartografica delle ecoregioni e dei tipi di corpo idrico superficiale presenti nel bacino idrografico,
- segnalazione delle condizioni di riferimento per i tipi di corpo idrico superficiale.

1.2. Per le acque sotterranee:

- rappresentazione cartografica dell'ubicazione e del perimetro dei corpi idrici sotterranei.

2. Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee, comprese:

- stime sull'inquinamento da fonti puntuali, stime sull'inquinamento da fonti diffuse, con sintesi delle utilizzazioni del suolo,
- stime delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque, estrazioni comprese,
- analisi degli altri impatti antropici sullo stato delle acque.

3. Specificazione e rappresentazione cartografica delle aree protette, come prescritto dall'articolo 117 e dall'allegato 9 alla parte terza del presente decreto.

4. Mappa delle reti di monitoraggio istituite ai fini dell'allegato 1 alla parte terza del presente decreto e rappresentazione cartografica dei risultati dei programmi di monitoraggio effettuati a norma di dette disposizioni per verificare lo stato delle:

- 4.1. acque superficiali (stato ecologico e chimico);
- 4.2. acque sotterranee (stato chimico e quantitativo);
- 4.3. aree protette.

5. Elenco degli obiettivi ambientali fissati per acque superficiali, acque sotterranee e aree protette, compresa in particolare la specificazione dei casi in cui è stato fatto ricorso all'articolo 77, comma 6, 7, 8, 10 e alle informazioni connesse imposte da detto articolo.

6. Sintesi dell'analisi economica sull'utilizzo idrico prescritta dall'allegato 10 alla parte terza del presente decreto.

7. Sintesi del programma o programmi di misure adottati, compresi i conseguenti modi in cui realizzare gli obiettivi.

7.1. Sintesi delle misure necessarie per attuare la normativa comunitaria sulla protezione delle acque.

7.2. Relazione sulle iniziative e misure drastiche adottate in applicazione del principio del recupero dei costi dell'utilizzo idrico.

7.3. Sintesi delle misure adottate per soddisfare i requisiti previsti.

7.4. Sintesi dei controlli sull'estrazione e l'arginamento delle acque, con rimando ai registri e specificazione dei casi in cui sono state concesse esenzioni.

7.5. Sintesi dei controlli decisi per gli scarichi in fonti puntuali e per altre attività che producono un impatto sullo stato delle acque.

7.6. Specificazione dei casi in cui sono stati autorizzati scarichi diretti nelle acque sotterranee.

7.7. Sintesi delle misure adottate sulle sostanze prioritarie.

7.8. Sintesi delle misure adottate per prevenire o ridurre l'impatto degli episodi di inquinamento accidentale.

7.9. Sintesi delle misure adottate per i corpi idrici per i quali il raggiungimento degli obiettivi enunciati è improbabile,

7.10. Particolari delle misure supplementari ritenute necessarie per il conseguimento

mento degli obiettivi ambientali fissati.

7.11. Particolari delle misure adottate per scongiurare un aumento dell'inquinamento delle acque marine.

8. Repertorio di eventuali programmi o piani di gestione più dettagliati adottati per il distretto idrografico e relativi a determinati sottobacini, settori, tematiche o tipi di acque, corredato di una sintesi del contenuto.

9. Sintesi delle misure adottate in materia di informazione e consultazione pubblica, con relativi risultati e eventuali conseguenti modifiche del piano.

10. Elenco delle autorità competenti all'interno di ciascun distretto.

11. Referenti e procedure per ottenere la documentazione e le informazioni di base, in particolare dettagli sulle misure di controllo adottate e sugli effettivi dati del monitoraggio raccolti a norma dell'allegato 1 alla parte terza del presente decreto.

B. Il primo e i successivi aggiornamenti del piano di gestione del bacino idrografico comprendono anche quanto segue:

1. sintesi di eventuali modifiche o aggiornamenti alla versione precedente del piano di gestione, compresa una sintesi delle revisioni da effettuare;

2. valutazione dei progressi registrati per il raggiungimento degli obiettivi ambientali, con rappresentazione cartografica dei risultati del monitoraggio relativi al periodo coperto dal piano precedente, e motivazione per l'eventuale mancato raggiungimento degli stessi;

3. sintesi e illustrazione delle misure previste nella versione precedente del piano di gestione e non realizzate;

4. sintesi di eventuali misure supplementari temporanee adottate, successivamente alla pubblicazione della versione precedente del piano di gestione del bacino idrografico.

zioni a rischio e la lotta alla desertificazione.

2. Per il conseguimento delle finalità di cui al comma 1, la pubblica amministrazione svolge ogni opportuna azione di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi, nonché preordinata alla loro esecuzione, in conformità alle disposizioni che seguono.

3. Alla realizzazione delle attività previste al comma 1 concorrono, secondo le rispettive competenze, lo Stato, le Regioni a statuto speciale ed ordinario, le Province autonome di Trento e di Bolzano, le Province, i Comuni e le comunità montane e i consorzi di bonifica e di irrigazione.

FINALITÀ E FUNZIONI

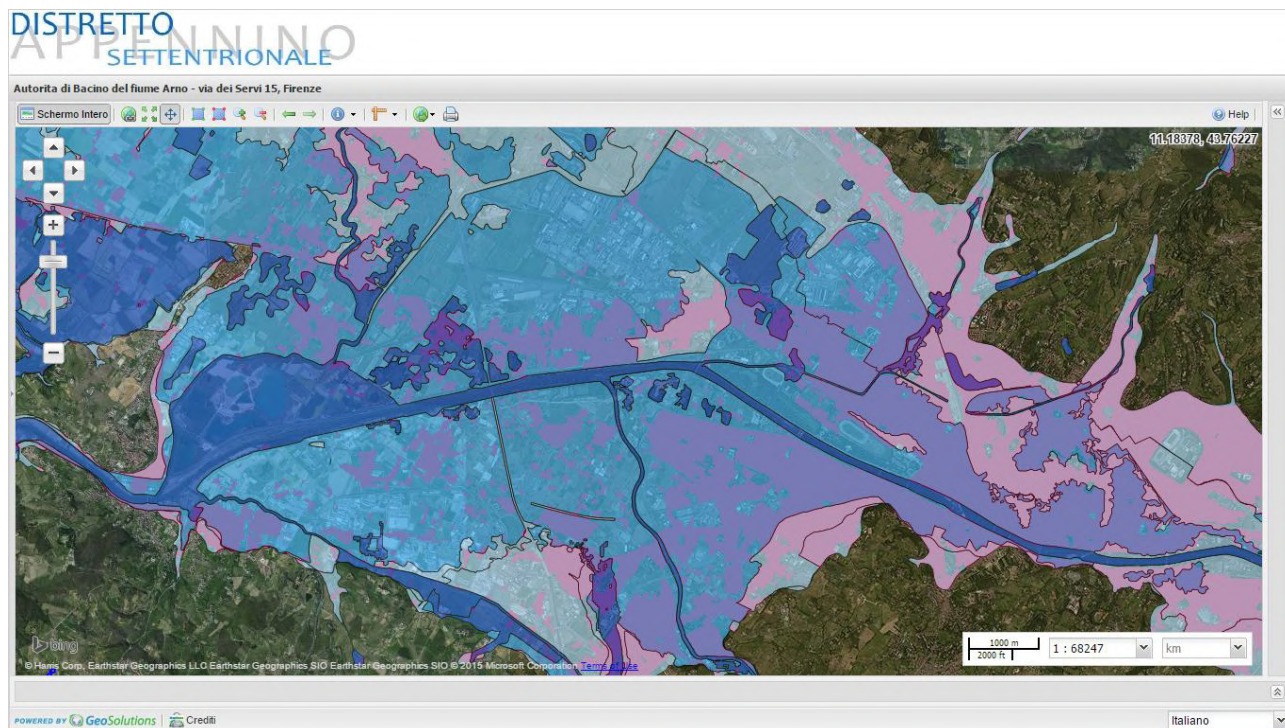
Art. 68-bis - Contratti di fiume

1. I contratti di fiume concorrono alla definizione e all'attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sottobacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree.

Scheda 8

Piano di gestione del rischio di alluvione

Tav. 8.1



Strumento

Piano di gestione del rischio di alluvione

Riferimento normativo

Direttiva 2007/60/CE, del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni
D. Lgs. 49/2010, "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni"

Ente territoriale

Autorità di bacino distrettuale

FINALITÀ GENERALI

Art. 1 - Ambito di applicazione e finalità

1. Il presente decreto disciplina le attività di valutazione e di gestione dei rischi di alluvioni al fine di ridurre le conseguenze negative per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali derivanti dalle stesse alluvioni.
2. Restano ferme le disposizioni della parte terza del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni di seguito denominato: «decreto legislativo n. 152 del 2006», nonché la pertinente normativa di protezione civile anche in relazione alla materia del sistema di allertamento nazionale.

Didascalie alle immagini.

8.1. Tavola. PAutorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale - Piano di gestione del rischio di alluvione - La mappa di pericolosità da alluvione e la distribuzione degli elementi a rischio quali scuole (S) e ospedali (H).
(Fonte: http://www.adbarno.it/adb/?page_id=4607)

ITER PROCEDURALE

Art. 3 - Competenze amministrative

1. Ferme restando le competenze del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, agli adempimenti di cui agli articoli 4, 5, 6 e 7, comma 3, lettera a), provvedono, secondo quanto stabilito agli stessi articoli, le autorità di bacino distrettuali di cui all'articolo 63 del decreto legislativo n. 152 del 2006, alle quali, ai sensi dell'articolo 67 dello stesso decreto, compete l'adozione dei piani stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico.

2. Le regioni, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento nazionale della protezione civile, provvedono, ai sensi della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 27 febbraio 2004, e successive modificazioni, pubblicata nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 59 dell'11 marzo 2004, per il distretto idrografico di riferimento, alla predisposizione ed all'attuazione del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile, secondo quanto stabilito all'articolo 7, comma 3, lettera b).

FINALITÀ E FUNZIONI

Art. 4 - Valutazione preliminare del rischio di alluvioni

1. Le autorità di bacino distrettuali di cui all'articolo 63 del decreto legislativo n. 152 del 2006 effettuano, nell'ambito del distretto idrografico di riferimento, entro il 22 settembre 2011, la valutazione preliminare del rischio di alluvione, facendo salvi gli strumenti già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione di norme previgenti, nonché delle disposizioni della parte terza, sezione I, del decreto legislativo n. 152 del 2006.

2. La valutazione preliminare del rischio di alluvioni fornisce una valutazione dei rischi potenziali, principalmente sulla base dei dati registrati, di analisi speditive e degli studi sugli sviluppi a lungo termine, tra cui, in particolare, le conseguenze dei cambiamenti climatici sul verificarsi delle alluvioni e tenendo conto della pericolosità da alluvione. Detta valutazione comprende almeno i seguenti elementi:

(a) cartografie tematiche del distretto idrografico in scala appropriata comprendenti i limiti amministrativi, i confini dei bacini idrografici, dei sottobacini e delle zone costiere, dalle quali risulti la topografia e l'uso del territorio;

(b) descrizione delle alluvioni avvenute in passato che hanno avuto notevoli conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali e che, con elevata probabilità, possono ancora verificarsi in futuro in maniera simile, compresa l'estensione dell'area inondabile e, ove noti, le modalità di deflusso delle acque, gli effetti al suolo e una valutazione delle conseguenze negative che hanno avuto;

(c) descrizione delle alluvioni significative avvenute in passato che pur non avendo avuto notevoli conseguenze negative ne potrebbero avere in futuro;

(d) valutazione delle potenziali conseguenze negative di future alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, tenendo conto di elementi quali la topografia, la localizzazione dei corpi idrici superficiali e le loro caratteristiche idrologiche e geomorfologiche generali, le aree di espansione naturale delle piene, l'efficacia delle infrastrutture artificiali esistenti per la difesa dalle alluvioni, la localizzazione delle aree popolate, di quelle ove esistono attività economiche e sociali e gli scenari a lungo termine, quali quelli socio-economici e ambientali, determinati anche dagli effetti dei cambiamenti climatici.

3. Nel caso dei distretti idrografici internazionali condivisi con altri Stati membri dell'Unione europea, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e le autorità di bacino distrettuali interessate garantiscono lo scambio delle pertinenti informazioni.

4. La valutazione preliminare del rischio di alluvioni non è effettuata, qualora vengano adottate le misure transitorie di cui all'articolo 11, comma 1.

Art. 5 - Individuazione delle zone a rischio potenziale di alluvioni

1. In base alla valutazione preliminare del rischio di cui all'articolo 4, fatti salvi gli strumenti già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione di norme previgenti, nonché del decreto legislativo n. 152 del 2006, le autorità di bacino distrettuali di cui all'articolo 63 del decreto legislativo n. 152 del 2006 indi-

viduano, per il distretto idrografico o per la parte di distretto idrografico internazionale situati nel loro territorio, le zone ove possa sussistere un rischio potenziale significativo di alluvioni o si ritenga che questo si possa generare in futuro.

2. Nel caso di distretto idrografico internazionale, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, d'intesa con le autorità di bacino interessate, si coordina con gli altri Stati membri, al fine di individuare le zone condivise a rischio potenziale di alluvione.

Art. 6 - Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni

1. Le autorità di bacino distrettuali di cui all'articolo 63 del decreto legislativo n. 152 del 2006 predispongono, a livello di distretto idrografico di cui all'articolo 64 dello stesso decreto legislativo n. 152 del 2006, entro il 22 giugno 2013, mappe della pericolosità da alluvione e mappe del rischio di alluvioni per le zone individuate ai sensi dell'articolo 5, comma 1, in scala preferibilmente non inferiore a 1:10.000 ed, in ogni caso, non inferiore a 1:25.000, fatti salvi gli strumenti già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione delle norme previgenti, nonché del decreto legislativo n. 152 del 2006.

2. Le mappe della pericolosità da alluvione contengono la perimetrazione, da predisporre avvalendosi di sistemi informativi territoriali, delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

a) scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
b) alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);

c) alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

3. Per ogni scenario di cui al comma 2 vanno indicati almeno i seguenti elementi:

a) estensione dell'inondazione e portata della piena;

b) altezza e quota idrica;

c) caratteristiche del deflusso (velocità e portata).

4. Per le zone costiere in cui esiste un adeguato livello di protezione e per le zone in cui le inondazioni sono causate dalle acque sotterranee, le mappe di cui al comma 2 possono fare riferimento solo agli scenari di cui al comma 2, lettera a).

5. Le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, nell'ambito degli scenari di cui al comma 2 e prevedono le 4 classi di rischio di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 29 settembre 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 3 del 5 gennaio 1999, espresse in termini di:

a) numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;

b) infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc.);

c) beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata;

d) distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata;

e) impianti di cui all'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette potenzialmente interessate, individuate all'allegato 9 alla parte terza del decreto legislativo n. 152 del 2006;

f) altre informazioni considerate utili dalle autorità di bacino distrettuali, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

6. L'elaborazione delle mappe di cui al comma 1 per le zone di cui all'articolo 5, comma 1, condivise con altri Stati membri della Comunità europea è effettuata previo scambio preliminare di informazioni tra le autorità competenti interessate.

7. Le mappe della pericolosità da alluvione, e le mappe del rischio di alluvioni di cui al comma 1 non sono predisposte qualora vengano adottate le misure transitorie di cui all'articolo 11, comma 2.

Art. 7 - Piani di gestione del rischio di alluvioni

1. I piani di gestione del rischio di alluvioni, di seguito piani di gestione, riguardano tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvione e il sistema di allertamento nazionale e tengono conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato. I piani di gestione possono anche comprendere la

promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo, il miglioramento delle azioni di ritenzione delle acque, nonché l'inondazione controllata di certe aree in caso di fenomeno alluvionale.

2. Nei piani di gestione di cui al comma 1, sono definiti gli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni per le zone di cui all'articolo 5, comma 1, e per quelle di cui all'articolo 11, evidenziando, in particolare, la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità.

3. Sulla base delle mappe di cui all'articolo 6:

a) le autorità di bacino distrettuali di cui all'articolo 63 del decreto legislativo n. 152 del 2006 predispongono, secondo le modalità e gli obiettivi definiti ai commi 2 e 4, piani di gestione, coordinati a livello di distretto idrografico, per le zone di cui all'articolo 5, comma 1, e le zone considerate ai sensi dell'articolo 11, comma 1. Detti piani sono predisposti nell'ambito delle attività di pianificazione di bacino di cui agli articoli 65, 66, 67, 68 del decreto legislativo n. 152 del 2006, facendo salvi gli strumenti di pianificazione già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione della normativa previgente;

b) le regioni, in coordinamento tra loro, nonché con il Dipartimento nazionale della protezione civile, predispongono, ai sensi della normativa vigente e secondo quanto stabilito al comma 5, la parte dei piani di gestione per il distretto idrografico di riferimento relativa al sistema di allertamento, nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile, di cui alla direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 27 febbraio 2004, con particolare riferimento al governo delle piene.

4. I piani di gestione del rischio di alluvioni comprendono misure per raggiungere gli obiettivi definiti a norma del comma 2, nonché gli elementi indicati all'allegato I, parte A. I piani di gestione tengono conto di aspetti quali:

a) la portata della piena e l'estensione dell'inondazione;

b) le vie di deflusso delle acque e le zone con capacità di espansione naturale delle piene;

c) gli obiettivi ambientali di cui alla parte terza, titolo II, del decreto legislativo n. 152 del 2006;

d) la gestione del suolo e delle acque;

e) la pianificazione e le previsioni di sviluppo del territorio;

f) l'uso del territorio;

g) la conservazione della natura;

h) la navigazione e le infrastrutture portuali;

i) i costi e i benefici;

l) le condizioni morfologiche e meteo-marine alla foce.

5. Per la parte di cui al comma 3, lettera b), i piani di gestione contengono una sintesi dei contenuti dei piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'articolo 67, comma 5, del decreto legislativo n. 152 del 2006, nonché della normativa previgente e tengono conto degli aspetti relativi alle attività di:

a) previsione, monitoraggio, sorveglianza ed allertamento posti in essere attraverso la rete dei centri funzionali;

b) presidio territoriale idraulico posto in essere attraverso adeguate strutture e soggetti regionali e provinciali;

c) regolazione dei deflussi posta in essere anche attraverso i piani di laminazione;

d) supporto all'attivazione dei piani urgenti di emergenza predisposti dagli organi di protezione civile ai sensi dell'articolo 67, comma 5, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e della normativa previgente.

6. Gli enti territorialmente interessati si conformano alle disposizioni dei piani di gestione di cui al presente articolo:

a) rispettandone le prescrizioni nel settore urbanistico, ai sensi dei commi 4 e 6 dell'articolo 65 del decreto legislativo n. 152 del 2006;

b) predisponendo o adeguando, nella loro veste di organi di protezione civile, per quanto di competenza, i piani urgenti di emergenza di cui all'articolo 67, comma 5, del decreto legislativo n. 152 del 2006, facendo salvi i piani urgenti di emergenza già predisposti ai sensi dell'articolo 1, comma 4, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 1998, n. 267.

7. I piani di gestione di cui al presente articolo non includono misure che, per la loro

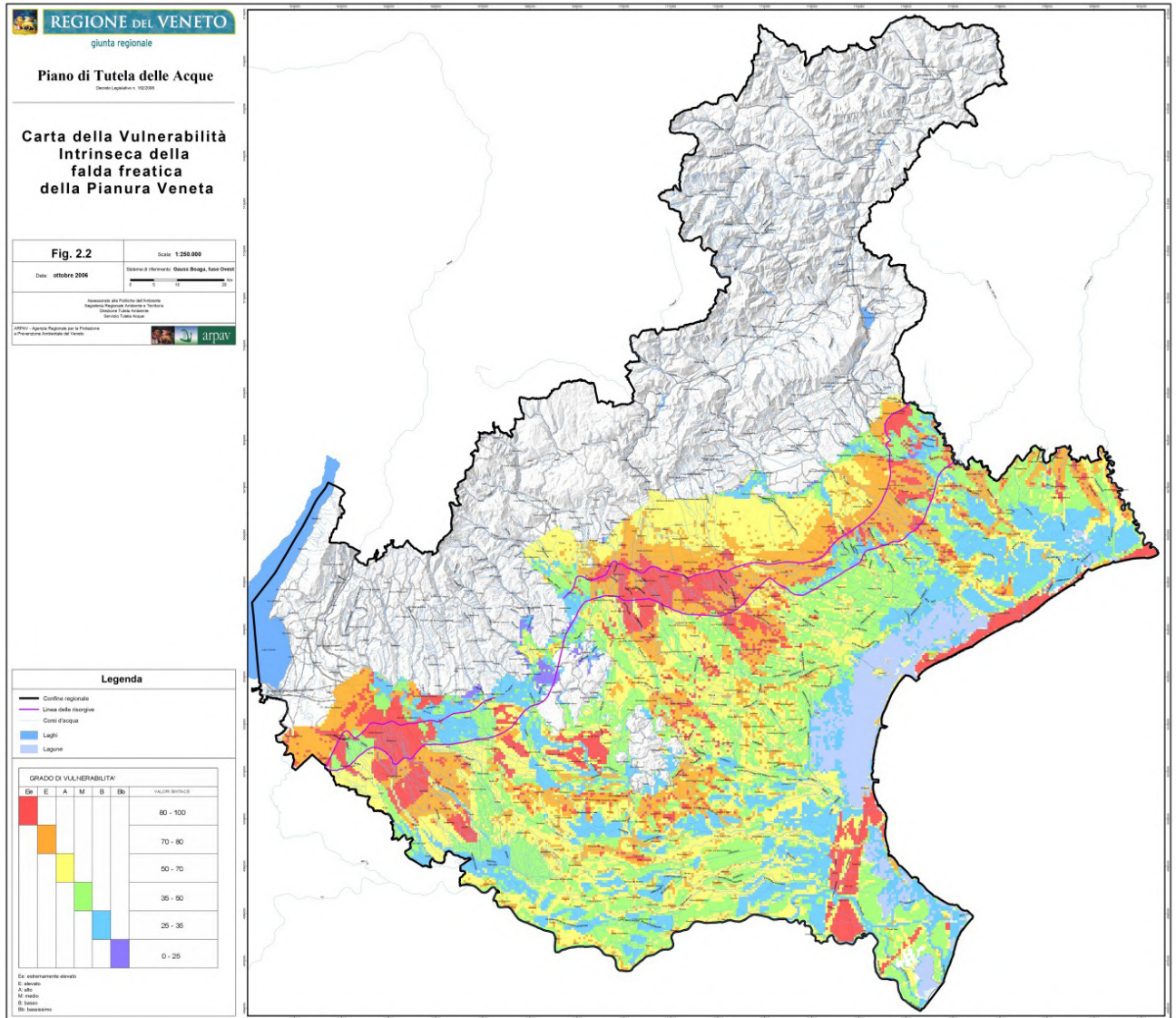
portata e il loro impatto, possano incrementare il rischio di alluvione a monte o a valle di altri paesi afferenti lo stesso bacino idrografico o sottobacino, a meno che tali misure non siano coordinate e non sia stata trovata una soluzione concordata tra gli Stati interessati ai sensi dell'articolo 8.

8. I piani di gestione di cui al presente articolo, sono ultimati e pubblicati entro il 22 dicembre 2015.

9. I piani di gestione di cui al presente articolo non sono predisposti qualora vengano adottate le misure transitorie di cui all'articolo 11, comma 3.

Scheda 9 Piano di tutela delle acque

Tav. 9.1



Didascalie alle immagini.
9.1. Tavola. Regione Veneto - Piano di Tutela delle Acque - Vulnerabilità intrinseca della falda freatica (Fonte: <https://www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/cartografie-pta>)

Strumento
 Piano di tutela delle acque

Riferimento normativo
 D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale"

Ente territoriale
 Regione

FINALITÀ**Art. 53 - Finalità**

1. Le disposizioni di cui alla presente sezione sono volte ad assicurare la tutela ed il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni a rischio e la lotta alla desertificazione.
2. Per il conseguimento delle finalità di cui al comma 1, la pubblica amministrazione svolge ogni opportuna azione di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi, nonchè preordinata alla loro esecuzione, in conformità alle disposizioni che seguono.
3. Alla realizzazione delle attività previste al comma 1 concorrono, secondo le rispettive competenze, lo Stato, le Regioni a statuto speciale ed ordinario, le Province autonome di Trento e di Bolzano, le Province, i Comuni e le comunità montane e i consorzi di bonifica e di irrigazione.

ITER PROCEDURALE**Art. 122 - Informazione e consultazione pubblica**

1. Le regioni promuovono la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'attuazione della parte terza del presente decreto, in particolare all'elaborazione, al riesame e all'aggiornamento dei Piani di tutela. Su richiesta motivata, le regioni autorizzano l'accesso ai documenti di riferimento e alle informazioni in base ai quali è stato elaborato il progetto del Piano di tutela. Le regioni provvedono affinché, per il territorio di competenza ricadente nel distretto idrografico di appartenenza, siano pubblicati e resi disponibili per eventuali osservazioni da parte del pubblico:
 - a) il calendario e il programma di lavoro per la presentazione del Piano, inclusa una dichiarazione delle misure consultive che devono essere prese almeno tre anni prima dell'inizio del periodo cui il Piano si riferisce;
 - b) una valutazione globale provvisoria dei problemi prioritari per la gestione delle acque nell'ambito del bacino idrografico di appartenenza, almeno due anni prima dell'inizio del periodo cui il Piano si riferisce;
 - c) copia del progetto del Piano di tutela, almeno un anno prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce.
2. Per garantire l'attiva partecipazione e la consultazione, le regioni concedono un periodo minimo di sei mesi per la presentazione di osservazioni scritte sui documenti di cui al comma 1.
3. I commi 1 e 2 si applicano anche agli aggiornamenti dei Piani di tutela.

Art. 123 - Trasmissione delle informazioni e delle relazioni

1. Contestualmente alla pubblicazione dei Piani di tutela le regioni trasmettono copia di detti piani e di tutti gli aggiornamenti successivi al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, al fine del successivo inoltro alla Commissione europea.
2. Le regioni trasmettono al medesimo Ministero per il successivo inoltro alla Commissione europea, anche sulla base delle informazioni dettate, in materia di modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque, dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con apposito decreto, relazioni sintetiche concernenti:
 - a) l'attività conoscitiva di cui all'articolo 118 entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto. I successivi aggiornamenti sono trasmessi ogni sei anni a partire dal febbraio 2010;
 - b) i programmi di monitoraggio secondo quanto previsto all'articolo 120 entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto e successivamente con cadenza annuale.
3. Entro tre anni dalla pubblicazione di ciascun Piano di tutela o dall'aggiornamento di cui all'articolo 121, le regioni trasmettono al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare una relazione sui progressi realizzati nell'attuazione delle misure di base o supplementari di cui all'articolo 116.

FINALITÀ E FUNZIONI

Art. 121 - Piani di tutela delle acque

1. Il Piano di tutela delle acque costituisce uno specifico piano di settore ed è articolato secondo i contenuti elencati nel presente articolo, nonché secondo le specifiche indicate nella parte B dell'Allegato 4 alla parte terza del presente decreto.

2. Entro il 31 dicembre 2006 le Autorità di bacino, nel contesto delle attività di pianificazione o mediante appositi atti di indirizzo e coordinamento, sentite le province e gli enti di governo dell'ambito, definiscono gli obiettivi su scala di distretto cui devono attenersi i piani di tutela delle acque, nonché le priorità degli interventi. Entro il 31 dicembre 2007, le regioni, sentite le province e previa adozione delle eventuali misure di salvaguardia, adottano il Piano di tutela delle acque e lo trasmettono al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare nonché alle competenti Autorità di bacino, per le verifiche di competenza.

3. Il Piano di tutela contiene, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di cui alla parte terza del presente decreto, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

4. Per le finalità di cui al comma 1 il Piano di tutela contiene in particolare:

- a) i risultati dell'attività conoscitiva;
- b) l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione;
- c) l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- d) le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- e) l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- f) il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- g) gli interventi di bonifica dei corpi idrici;
- g-bis) i dati in possesso delle autorità e agenzie competenti rispetto al monitoraggio delle acque di falda delle aree interessate e delle acque potabili dei comuni interessati, rilevati e periodicamente aggiornati presso la rete di monitoraggio esistente, da pubblicare in modo da renderli disponibili per i cittadini;
- h) l'analisi economica di cui all'Allegato 10 alla parte terza del presente decreto e le misure previste al fine di dare attuazione alle disposizioni di cui all'articolo 119 concernenti il recupero dei costi dei servizi idrici;
- i) le risorse finanziarie previste a legislazione vigente.

5. Entro centoventi giorni dalla trasmissione del Piano di tutela le Autorità di bacino verificano la conformità del piano agli atti di pianificazione o agli atti di indirizzo e coordinamento di cui al comma 2, esprimendo parere vincolante. Il Piano di tutela è approvato dalle regioni entro i successivi sei mesi e comunque non oltre il 31 dicembre 2016. Le successive revisioni e gli aggiornamenti devono essere effettuati ogni sei anni.

ALLEGATO 4 (alla Parte Terza del D. Lgs. 152/2006)

CONTENUTI DEI PIANI

Parte B. Piani di tutela delle acque

a) I Piani di tutela delle acque devono contenere:

1. Descrizione generale delle caratteristiche del bacino idrografico ai sensi dell'allegato 3. Tale descrizione include:

1.1 Per le acque superficiali:

- rappresentazione cartografica dell'ubicazione e del perimetro dei corpi idrici con indicazione degli ecotipi presenti all'interno del bacino idrografico e dei corpi idrici di riferimento così come indicato all'allegato 1, come modificato dall'Allegato 8 alla parte terza del presente decreto.

1.2 Per le acque sotterranee:

- rappresentazione cartografica della geometria e delle caratteristiche litostratigrafiche e idrogeologiche delle singole zone

- suddivisione del territorio in zone acquifere omogenee
 - 2. Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee. Vanno presi in considerazione:
 - stima dell'inquinamento in termini di carico (sia in tonnellate/anno che in tonnellate/mese) da fonte puntuale (sulla base del catasto degli scarichi),
 - stima dell'impatto da fonte diffusa, in termine di carico, con sintesi delle utilizzazioni del suolo,
 - stima delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque, derivanti dalle concessioni e dalle estrazioni esistenti,
 - analisi di altri impatti derivanti dall'attività umana sullo stato delle acque.
 - 3. Elenco e rappresentazione cartografica delle aree indicate al Titolo III, capo I, in particolare per quanto riguarda le aree sensibili e le zone vulnerabili così come risultano dalla eventuale reidentificazione fatta dalle Regioni.
 - 4. Mappa delle reti di monitoraggio istituite ai sensi dell'articolo 120 e dell'allegato 1 alla parte terza del presente decreto ed una rappresentazione in formato cartografico dei risultati dei programmi di monitoraggio effettuati in conformità a tali disposizioni per lo stato delle:
 - 4.1 acque superficiali (stato ecologico e chimico)
 - 4.2 acque sotterranee (stato chimico e quantitativo)
 - 4.3 aree a specifica tutela
 - 5. Elenco degli obiettivi definiti dalle autorità di bacino e degli obiettivi di qualità definiti per le acque superficiali, le acque sotterranee, includendo in particolare l'identificazione dei casi dove si è ricorso alle disposizioni dell'articolo 77, commi 4 e 5 e le associate informazioni richieste in conformità al suddetto articolo.
 - 6. Sintesi del programma o programmi di misure adottati che deve contenere:
 - 6.1 programmi di misure per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici
 - 6.2 specifici programmi di tutela e miglioramento previsti ai fini del raggiungimento dei singoli obiettivi di qualità per le acque a specifica destinazione di cui al titolo II capo II
 - 6.3 misure adottate ai sensi del Titolo III capo I
 - 6.4 misure adottate ai sensi del titolo III capo II, in particolare:
 - sintesi della pianificazione del bilancio idrico
 - misure di risparmio e riutilizzo
 - 6.5 misure adottate ai sensi titolo III del capo III, in particolare:
 - disciplina degli scarichi
 - definizione delle misure per la riduzione dell'inquinamento degli scarichi da fonte puntuale
 - specificazione dei casi particolari in cui sono stati autorizzati scarichi
 - 6.6 informazioni su misure supplementari ritenute necessarie al fine di soddisfare gli obiettivi ambientali definiti
 - 6.7 informazioni delle misure intraprese al fine di evitare l'aumento dell'inquinamento delle acque marine in conformità alle convenzioni internazionali
 - 6.8 relazione sulle iniziative e misure pratiche adottate per l'applicazione del principio del recupero dei costi dei servizi idrici e sintesi dei piani finanziari predisposti ai sensi del presente decreto
 - 7. Sintesi dei risultati dell'analisi economica, delle misure definite per la tutela dei corpi idrici e per il perseguimento degli obiettivi di qualità, anche allo scopo di una valutazione del rapporto costi benefici delle misure previste e delle azioni relative all'estrazione e distribuzione delle acque dolci, della raccolta e depurazione e riutilizzo delle acque reflue.
 - 8. Sintesi dell'analisi integrata dei diversi fattori che concorrono a determinare lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici, al fine di coordinare le misure di cui al punto 6.3 e 6.4 per assicurare il miglior rapporto costi benefici delle diverse misure in particolare vanno presi in considerazione quelli riguardanti la situazione quantitativa del corpo idrico in relazione alle concessioni in atto e la situazione qualitativa in relazione al carico inquinante che viene immesso nel corpo idrico.
 - 9. relazione sugli eventuali ulteriori programmi o piani più dettagliati adottati per determinati sottobacini.
- b) Il primo aggiornamento del Piano di tutela delle acque e tutti i successivi aggiornamenti dovranno inoltre includere:
1. sintesi di eventuali modifiche o aggiornamenti della precedente versione del Pia-

- no di tutela delle acque, incluso una sintesi delle revisioni da effettuare
2. valutazione dei progressi effettuati verso il raggiungimento degli obiettivi ambientali, con la rappresentazione cartografica dei risultati del monitoraggio per il periodo relativo al piano precedente, nonché la motivazione per il mancato raggiungimento degli obiettivi ambientali
3. sintesi e illustrazione delle misure previste nella precedente versione del Piano di gestione dei bacini idrografici non realizzate
4. sintesi di eventuali misure supplementari adottate successivamente alla data di pubblicazione della precedente versione del Piano di tutela del bacino idrografico.

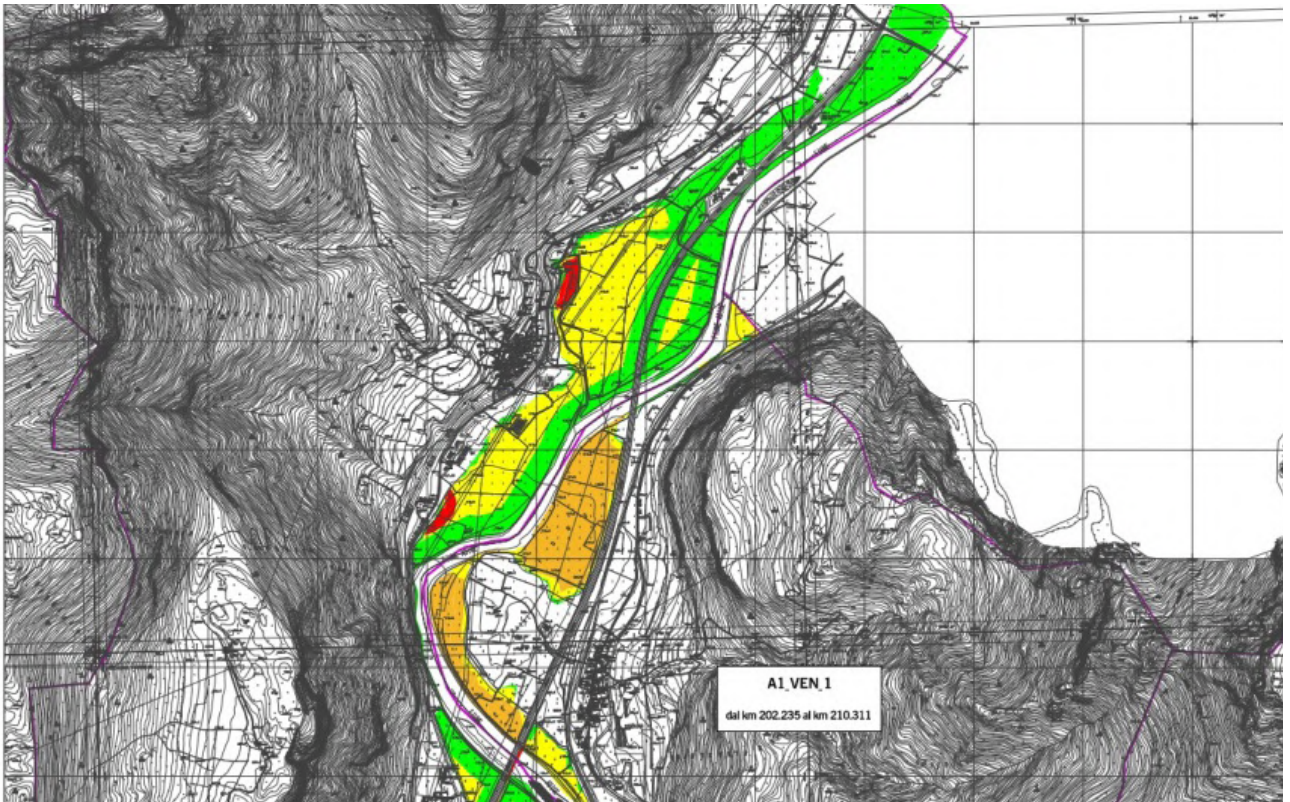
ALLEGATO 1
LE SCHEDE

SEZIONE III

I Piani per la tutela dal rischio idrogeologico

Scheda 10 Fiume Adige. Il PAI del 2006

Tav. 10.1



Strumento

Piano Stralcio per la Tutela dal Rischio Idrogeologico (Bacino del fiume Adige)

Ente territoriale

Autorità di Bacino distrettuale delle Alpi Orientali (prima Autorità di Bacino del fiume Adige) (Italia)

Iter procedurale

Adottato dal Comitato Istituzionale con deliberazione n. 01/2005 del 15 febbraio 2005.

Approvato con D.P.C.M. 27 aprile 2006 - G. U. n. 245 del 20 ottobre 2006.

I Variante al PAI approvata con D.P.C.M. 13 dicembre 2011.

II Variante al PAI approvata con DCPM 23 dicembre 2015 pubblicata in GU n.195 del 22- agosto -2016.

III Variante del PAI adottata ai sensi dell'articolo 68 del D. Lgs. 152 del 2006, a seguito della delibera CIP n.5 del 18.11.2019.

Didascalie alle immagini.

10.1. Tavola. Piano Stralcio per la tutela dal Rischio Idrogeologico (PAI) Bacino dell'Adige, Regione Veneto, Cartografia rischio idraulico (elaborato A5.22 - Brentino Belluno, Dolcè) (Fonte: <http://www.bacino-adige.it/sito/index.php/la-pianificazione/piano-stralcio-per-la-tutela-del-rischio-idrogeologico-del-bacino-del-fiume-adige-regione-del-veneto>)

STRATEGIA

« La scelta saliente del piano, [...], è stata quella di inquadrare - ove possibile in funzione dello stato di avanzamento delle analisi - l'individuazione e la disciplina delle aree a rischio nella perimetrazione e nella disciplina di aree di pericolo»

Tab.1.8

PERICOLOSITÀ IDRAULICA	CONDIZIONI IDRAULICHE
Molto elevata	evento di piena con $Tr = 30$ anni $h_{30} > 1m$ oppure $v_{30} > 1m/s$
Elevata	eventi di piena con $Tr = 30$ anni e con $Tr = 100$ anni $1m > h_{30} > 0.5m$ oppure $h_{100} > 1m$ oppure $v_{100} > 1m/s$
Media	evento di piena con $Tr = 100$ anni $h_{100} > 0m$
Moderata	evento di piena con $Tr = 200$ anni $h_{200} > 0m$

sità. In particolare il piano ha delimitato e normato quattro classi di aree di pericolosità idraulica e aree a rischio elevato e medio da dissesti di versante. [...]

Determinazione delle aree a diversa pericolosità idraulica

La pericolosità idraulica relativa ad un'area è stata assunta in funzione della probabilità di allagamento dell'area stessa ed in base alle caratteristiche dell'onda di sommersione conseguente che la invade (cioè livelli idrici e velocità dell'acqua). La probabilità di allagamento nello studio di primo livello (aprile 2001) era determinata in base a tempi di ritorno 30, 200 e 500 anni; approfondimenti e considerazioni successive hanno fatto preferire l'inserimento del Tr 100 anziché 500.

Sono state così individuate 4 tipologie di aree di pericolosità idraulica (molto elevata, elevata, media, moderata), in base allo schema seguente:

aree di pericolosità idraulica molto elevata (P4): aree allagate in occasione dell'evento di piena con un tempo di ritorno di 30 anni nelle quali risulti o la presenza di una lama d'acqua sul piano campagna superiore ad 1 m o una velocità massima di trasferimento superiore a 1 m/s;

aree di pericolosità idraulica elevata (P3): aree allagate o in occasione di un evento di piena con tempo di ritorno di 30 anni e condizioni di lama d'acqua massima raggiunta sul piano campagna compresa tra 50 cm ed 1 m, o per un evento più raro ($Tr = 100$ anni) con condizioni come quelle stabilite per la pericolosità molto elevata (lama d'acqua massima maggiore di 1 m oppure velocità maggiore di 1 m/s);

aree di pericolosità idraulica media (P2): aree allagate per un evento caratterizzato da un tempo di ritorno pari a 100 anni nelle quali si instaurino condizioni di lama d'acqua massima sul piano campagna compresa tra 0 cm ed 1 m;

aree di pericolosità idraulica moderata (P1): aree esondabili con eventi di piena meno frequenti ($Tr = 200$ anni) in qualunque condizione di lama d'acqua e di velocità sul piano campagna.

Le porzioni del piano campagna che soddisfano le condizioni di appartenenza di più classi di pericolosità idraulica vengono collocate nella classe a pericolosità maggiore. I concetti espressi vengono schematizzati nella Tab. 1.8.

Definizione della vulnerabilità e del danno potenziale

Per determinare il grado di rischio idraulico connesso ad ogni evento critico si è scelto di procedere:

- ad una ricognizione degli insediamenti e delle infrastrutture (elementi a rischio) che insistono sulle aree perimetrate che permettesse di definire la tipologia dei beni a rischio;
- ad una valutazione economica e sociale dei fenomeni accaduti ai fini della definizione del danno temuto in caso di calamità (danno potenziale).

L'analisi è stata svolta dettagliatamente individuando gli elementi a rischio e successivamente il danno potenziale, realizzando un catalogo degli elementi a rischio attraverso la valutazione della loro vulnerabilità. Per ciascuna delle aree vulnerabili identificate nell'applicazione modellistica, si è effettuato quindi un censimento ed una raccolta delle informazioni caratterizzanti gli elementi a rischio individuando:

- gli insediamenti urbani, commerciali, industriali e agricoli, suddivisi in funzione delle densità abitative, delle tipologie degli edifici e delle attività che in essi si svolgono individuando anche il numero e le caratteristiche delle persone esposte a rischio e la tipologia dei beni e delle attività con indicazione del loro valore monetario;
- le infrastrutture di trasporto, ed in particolare i tratti a rischio di interruzione e di danneggiamento, le strutture a pericolo di crollo, anche in riferimento agli attraversamenti dei corsi d'acqua;
- le infrastrutture di servizio quali le reti di distribuzione idrica, energetica, telefonica, ecc. e le reti di fognatura, di trasporti urbani, ecc. evidenziando i rischi di interruzione ed i punti critici, le strutture di servizio pubblico (scuole, caserme municipi, ecc.) che possono essere danneggiate o possono restare isolate;
- le strutture di soccorso (ospedali, caserme, vigili del fuoco ecc.) che possono

Didascalie alle immagini.

1.8. Tabella. Definizione delle classi di pericolosità idraulica (Fonte: AdB del fiume Adige, 2005, http://www.bacino-adige.it/sito/pianificazione/PAI/RELAZIONE_ILLUSTRATIVADI_SINTESI_8.2.2005_agg_x_appr_finale.pdf)

Tab.1.9 **Contenuti, regole e meccanismi attuativi**

DANNO POTENZIALE	ELEMENTI A RISCHIO
<i>Grave</i>	Centri urbani, beni architettonici, storici, artistici, insediamenti produttivi, principali infrastrutture viarie, servizi di elevato valore sociale
<i>Medio</i>	Aree a vincolo ambientale o paesaggistico, aree attrezzate di interesse comune, infrastrutture viarie secondarie
<i>Moderato</i>	Aree agricole di elevato pregio (vigneti, frutteti)
<i>Basso</i>	Seminativi

essere danneggiate o possono restare isolate.

Una volta definito il danno potenziale, la determinazione del rischio effettivo è stata effettuata attraverso l'associazione del relativo grado di vulnerabilità di ogni elemento.

In via teorica la procedura prevede che si proceda pertanto valutando:

- il livello di protezione delle strutture a rischio e la loro capacità di resistere alle sollecitazioni indotte dagli eventi;
- la dinamica dell'evento critico ed in particolare la rapidità con la quale può evolversi;
- la disponibilità di un adeguato piano di emergenza che può consentire l'evacuazione della popolazione a rischio.

Appare evidente come tale elemento vari con l'intensità della piena e quindi con il tempo di ritorno associato all'evento. Per tale motivo devono essere stimate le vulnerabilità degli elementi per tutti i tempi di ritorno adottati. Operativamente la definizione del danno potenziale è stata eseguita mediante la lettura dell'uso del suolo e dei vincoli stabiliti sul territorio. A tale proposito sono stati acquisiti gli idonei documenti di pianificazione territoriale:

- Piani Regolatori dei comuni interessati ponendo particolare riguardo al reperimento delle varianti aggiornate;
- Piani Comprensoriali per quanto riguarda la Provincia Autonoma di Trento;
- Piano d'area Quadrante Europa per quanto riguarda l'intorno della città di Verona.

In Tab. 1.9 vengono riportate le caratteristiche di ognuna delle classi di danno potenziale (grave, medio, moderato, basso) ovvero le destinazioni d'uso del territorio che sanciscono la classe di danno potenziale di appartenenza.

Determinazione del rischio idraulico nelle aree a diversa pericolosità idraulica

La sovrapposizione dei vari elementi raccolti nelle fasi precedenti ha permesso il tracciamento della carta del rischio che presenta le aree vulnerabili suddivise in diverse classi a seconda che il livello di rischio temuto risulti molto elevato, elevato, medio o moderato. Incrociando le classi di pericolosità con le classi di danno potenziale sono state definite 4 classi di rischio idraulico, in ottemperanza della normativa vigente:

- molto elevato (R4): possibile perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, distruzione di attività socio-economiche;
- elevato (R3): possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- medio (R2): possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- moderato (R1): danni sociali, economici e ambientali marginali.

Per la definizione delle aree a differente grado di rischio idraulico si è fatto riferimento allo schema riportato in Tab. 1.10, in cui l'intersezione tra il danno potenziale e la pericolosità idraulica fornisce la classe di rischio.

La tabella illustrativa del criterio per la valutazione del rischio idraulico viene riportata nella versione con i colori utilizzati sulla cartografia del rischio idraulico in scala 1:10.000.

Le aree a diversa pericolosità idraulica individuate nel bacino dell'Adige - Regione Veneto

Occorre premettere che l'Autorità di bacino del fiume Adige ha scelto di considerare nel presente piano di tutela dal rischio idrogeologico le aree a rischio idraulico, ricomprese nelle aree di pericolosità idraulica, con la finalità essenziale di individuare ambiti di priorità degli interventi di mitigazione del rischio, descritti nelle relative schede informative, nonché al fine di segnalare zone di interesse per la pianificazione di protezione civile. Le norme di attuazione e prescrizioni di piano sono invece applicate alle aree a diversa pericolosità idraulica, in modo da svolgere una funzione generale di tutela del territorio finalizzata alla prevenzione del rischio in aree potenzialmente soggette a pericolo di esondazione,

Didascalie alle immagini.

1.9. Tabella. Definizione delle classi di danno potenziale

(Fonte: AdB del fiume Adige, 2005, http://www.bacino-adige.it/sito/pianificazione/PAI/RELAZIONE_ILLUSTRATIVADI_SINTESI_8.2.2005_agg_x_appr_finale.pdf)

Tab.1.10

VALUTAZIONE DEI GRADI DI RISCHIO			PERICOLOSITA' IDRAULICA [Q _{Tr=30 anni} - Q _{Tr=100 anni} - Q _{Tr=200 anni}] (*)			
			MOLTO ELEVATA	ELEVATA	MEDIA	MODERATA
			$h_{Tr=30} > 1 \text{ m}$ $V_{Tr=30} > 1 \text{ m/s}$	$1 \text{ m} > h_{Tr=30} > 0.5 \text{ m}$ $h_{Tr=100} > 1 \text{ m}$ $V_{Tr=100} > 1 \text{ m/s}$	$h_{Tr=100} > 0 \text{ m}$	$h_{Tr=200} > 0 \text{ m}$
DANNO POTENZIALE	GRAVE	zone residenziali, insediamenti produttivi, viabilità principale, linee ferroviarie, life lines, edifici pubblici, zone residenziali e produttive di espansione	R4	R4	R2	R2
	MEDIO	aree a vincolo ambientale o paesaggistico, aree attrezzate di interesse comune (sport e tempo libero, parcheggi, ...)	R3	R3	R2	R1
	MODERATO	vigneti, frutteti	R2	R2	R1	R1
	BASSO	seminativi	R1	R1	R1	R1

(*) Pericolosità idraulica. Per ogni colonna, il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza di verifica delle condizioni delle colonne alla rispettiva sinistra, sancisce l'appartenza alla classe di pericolosità.

senza trascurare nel contempo la necessità di normare secondo le indicazioni del D.P.C.M. 29.9.1998 le singole tipologie di elementi vulnerabili segnalati.

[...]

Finalità e caratteristiche degli interventi per l'eliminazione o la riduzione del rischio nelle aree a rischio idraulico

Nell'ultima fase della procedura adottata dall'Autorità di bacino dell'Adige in conformità con il D.P.C.M. 29.9.1998 si individuano le opere di mitigazione del rischio nelle aree precedentemente individuate. Ogni area a rischio idraulico individuata è quindi corredata da una scheda tecnica, secondo il modello allegato al D.P.C.M. 29.9.1998, nella quale si descrivono: la situazione generale dell'area; lo stato delle conoscenze delle problematiche idrauliche; lo stato di rischio in base alle caratteristiche dell'evento, alla sua pericolosità ed alla vulnerabilità degli elementi esposti; la tipologia dell'intervento di mitigazione previsto. Gli interventi previsti nelle aree a rischio idraulico devono essere, per quanto possibile, a basso impatto ambientale ed adottare tecniche di ingegneria naturalistica, e garantiscono almeno il grado di sicurezza idraulica di un'opera realizzata con tecniche "tradizionali". Gli interventi di manutenzione idraulica e idrogeologica e quelli di gestione del patrimonio forestale ad essi collegati, sono finalizzati a: conservare il buon regime idraulico dei corsi d'acqua; assicurare adeguate sistemazioni idraulico-agrarie; agevolare il deflusso delle piene; favorire la creazione di nuove aree di esondazione; curare l'efficace manutenzione delle opere idrauliche, dando preferenza al recupero di sezioni di deflusso a cielo aperto nei corsi d'acqua tombinati; ripristinare la naturalità degli alvei e tutelarne la relativa biodiversità; ricostituire le cenosi di vegetazione spontanea». (AdB del fiume Adige, 2006).

STRUMENTO

- LA FORMA DEL PIANO

Norme di attuazione del Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del Bacino del fiume Adige

TITOLO I: DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1 - Oggetto, contenuti e finalità del Piano

1. Il Piano per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Adige, nel seguito "Piano", è redatto, adottato ed approvato quale stralcio del piano di bacino del fiume Adige, interessante il territorio della Regione del Veneto, nel seguito "Regione".

2. Il Piano ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, tecnico-operativo e normativo che:

- individua e perimetra le aree fluviali e quelle di pericolosità geologica idraulica e valanghiva e le aree a rischio idraulico;
- stabilisce direttive sulla tipologia e la programmazione preliminare degli interventi di mitigazione o di eliminazione delle condizioni di pericolosità;
- detta prescrizioni per le aree di pericolosità classificate secondo diversi gradi.

4. Per il perseguimento degli obiettivi e delle finalità del Piano, l'Autorità di Bacino può emanare direttive che: a. individuano criteri ed indirizzi per la realizzazione di nuove opere, la programmazione degli interventi di manutenzione sulle medesime, nonché sugli alvei e sui versanti; b. individuano criteri ed indirizzi per la progettazione e l'attuazione degli interventi di difesa, per i dissesti idraulici, geologici o valanghivi, e per la definizione di un quadro valutativo del rischio alluvioni; c. individuano criteri e indirizzi relativi alle norme e ai contenuti del Piano (AdB delle Alpi Orientali, 2018).

Didascalie alle immagini.

1.10. Tabella. Definizione delle classi di rischio idraulico

Fonte: AdB del fiume Adige, PAI, Relazione illustrativa, 2005, http://www.bacino-adige.it/sito/pianificazione/PAI/RELAZIONE_ILLUSTRATIVADI_SIN-TESI_8.2.2005_agg_x_appr_finale.pdf

- GLI ELABORATI

1. Il Piano é costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione illustrativa di sintesi (nei contenuti generali, ad esclusione di quanto riguarda la individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio da frana e da colata detritica e le norme tecniche);
- Relazione tecnica (nei contenuti generali relativi a "aree a rischio idraulico");
- Relazione illustrativa per la 2^a variante;
- Relazione generale per la 3^a variante;
- Tavole ed elaborati di perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica e di rischio idraulico:
 - Tavole A.4.22; A.4.24; A.4.25; A.4.26; A.4.27; A.4.28; A.4.32/I; A.4.33/I; A.4.34/I; A.4.35; A.4.36/II; A.4.37/I; A.4.38/I; A.4.39 – Perimetrazione delle aree a diversa pericolosità idraulica – scala 1:10.000;
 - Tavole A.5.22; A.5.24; A.5.25; A.5.26; A.5.27; A.5.28; A.5.32; A.5.33; A.5.34; A.5.35; A.5.36; A.5.37 – Perimetrazione delle aree a diverso grado di rischio idraulico – scala 1:10.000;
 - Tavola "Individuazione e perimetrazione delle aree allagate nel corso degli eventi dal 31 ottobre al 2 novembre 2010";
 - Aree a rischio idraulico – Schede informative;
 - Aree a rischio idraulico – Elenco degli interventi di mitigazione dei rischi rilevati;
 - Relazione tecnica - aree di pericolosità idraulica per il torrente Squaranto (VR);
 - Tavole ed elaborati di perimetrazione delle aree di pericolo da frana o colata detritica:
 - Relazione tecnica ed elenco degli interventi di mitigazione;
 - Carta geologica (scala 1:100.000);
 - Tavola di ubicazione dei dissesti storici da frana o colata detritica – paleo-frane (scala 1:100.000);
 - Tavola di individuazione dei dissesti da frana o colata detritica per le classi di pericolosità P4, P3 e P2 (scala 1:100.000);
 - Perimetrazione a scala di dettaglio delle aree a diversa pericolosità da frana o colata detritica e inquadramento a scala comunale;
 - Aggiornamento ed approfondimento conoscitivo della pericolosità geologica per l'area della Val d'Adige (tavole: A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2);
 - Individuazione e perimetrazione delle aree soggette a pericolo da valanga (tavole: A2/V, A3/V, A4/V, A5/V, A6/V, A7/V, B1/V, B2/V, B3/V, B4/V, B5/V, B6/V, B7/V, M4/V, M5/V, M6/V, M7/V, N6/V, N7/V, O2/V, O3/V, O4/V, P1/V, Q1/V);
 - Norme di attuazione e prescrizioni di piano (AdB delle Alpi Orientali, 2018).

REGOLE

Norme di attuazione del Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del Bacino del fiume Adige

Articolo 4 – Classificazione del territorio in classi di pericolosità e di rischio

1. Il Piano, sulla base delle conoscenze acquisite e dei principi generali contenuti nella normativa vigente, classifica i territori in funzione delle diverse condizioni di pericolosità e rischio nelle seguenti classi:

Pericolosità:

- P4 (pericolosità molto elevata);
- P3 (pericolosità elevata);
- P2 (pericolosità media);
- P1 (pericolosità moderata).

Rischio:

- R4 (rischio molto elevato);
- R3 (rischio elevato);
- R2 (rischio medio);
- R1 (rischio moderato).

2. Le classi di pericolosità identificano il regime dei vincoli alle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia di cui al titolo II delle presenti norme di attuazione; le classi degli elementi a rischio, ove definite, costituiscono elementi di riferimento prioritari per la programmazione degli interventi di mitigazione e le misure di protezione civile.

3. Le aree di paleofrana sono classificate nella classe di pericolosità P1.

4. Le limitazioni e i vincoli posti dal piano a carico di soggetti pubblici e privati rispondono all'interesse generale della tutela e della protezione degli ambiti territoriali considerati e della riduzione delle situazioni di rischio e pericolo, non hanno contenuto espropriativo e non comportano corresponsione di indennizzi.

TITOLO II: DISCIPLINA DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL TERRITORIO

Articolo 8 – Disposizioni comuni per le aree a pericolosità idraulica, geologica, valanghiva e per le zone di attenzione

1. Le Amministrazioni comunali non possono rilasciare concessioni, autorizzazioni, permessi di costruire od equivalenti previsti dalle norme vigenti, in contrasto con il Piano.

2. Possono essere portati a conclusione tutti i piani e gli interventi i cui provvedimenti di approvazione, autorizzazione, concessione, permessi di costruire od equivalenti previsti dalle norme vigenti, siano stati rilasciati prima della pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'avvenuta adozione del presente Progetto di Variante, fatti salvi gli effetti delle misure di salvaguardia precedentemente in vigore e delle norme e previsioni vigenti fino alla data in cui saranno efficaci le norme e le previsioni del presente Progetto di Variante.

3. Nelle aree classificate pericolose e nelle zone di attenzione, ad eccezione degli interventi di mitigazione della pericolosità e del rischio, di tutela della pubblica incolumità e di quelli previsti dal Piano di bacino, è vietato, in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata:

a. eseguire scavi o abbassamenti del piano di campagna in grado di compromettere la stabilità delle fondazioni degli argini, ovvero dei versanti soggetti a fenomeni franosi;

b. realizzare tombature dei corsi d'acqua;

c. realizzare interventi che favoriscano l'infiltrazione delle acque nelle aree franose;

d. costituire, indurre a formare vie preferenziali di veicolazione di portate solide o liquide;

e. realizzare, in presenza di fenomeni di colamento rapido (CR), interventi che incrementino la vulnerabilità della struttura, quali aperture sul lato esposto al flusso;

f. realizzare locali interrati o seminterrati nelle aree a pericolosità idraulica o da colamento rapido.

4. Al fine di non incrementare le condizioni di rischio nelle aree fluviali e in quelle pericolose, fermo restando quanto stabilito al comma precedente ed in rapporto alla specifica natura e tipologia di pericolo individuata, tutti i nuovi interventi, opere, attività consentiti dal Piano o autorizzati dopo la sua approvazione, devono essere tali da:

a. mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle, agevolare e comunque non impedire il normale deflusso delle acque;

b. non aumentare le condizioni di pericolo dell'area interessata nonché a valle o a monte della stessa;

c. non ridurre complessivamente i volumi invasabili delle aree interessate tenendo conto dei principi dell'invarianza idraulica e favorire, se possibile, la creazione di nuove aree di libera esondazione;

d. minimizzare le interferenze, anche temporanee, con le strutture di difesa idraulica, geologica o valanghiva.

5. Tutte le opere di mitigazione della pericolosità e del rischio devono prevedere il piano di manutenzione.

6. Tutti gli interventi consentiti dal presente Titolo non devono pregiudicare la definitiva sistemazione né la realizzazione degli altri interventi previsti dalla pianificazione di bacino vigente.

Articolo 9 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4

1. Nelle aree classificate a pericolosità molto elevata P4 può essere esclusivamente consentita l'esecuzione di:

a. opere di difesa, di sistemazione idraulica e dei versanti, di bonifica e di regimazione delle acque superficiali, di manutenzione idraulica e di sistemazione dei movimenti franosi, di monitoraggio o altre opere comunque volte ad eliminare, ridurre o mitigare, le condizioni di pericolosità o a migliorare la sicurezza delle aree

interessate;

b. interventi di nuova realizzazione e manutenzione di piste per lo sci, qualora non ricadano in aree interessate da fenomeni di caduta massi, purché siano attuati i previsti piani di gestione del rischio;

c. opere, connesse con le attività di gestione e manutenzione del patrimonio forestale, boschivo e agrario, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza idraulica, geologica o valanghiva;

d. realizzazione e manutenzione di sentieri, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e siano segnalate le situazioni di rischio;

e. interventi strettamente necessari per la tutela della pubblica incolumità e per ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti;

f. interventi di manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;

g. realizzazione o ampliamento di infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, diverse da strade o da edifici, riferite a servizi essenziali non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché se necessario dotate di sistemi di interruzione del servizio o delle funzioni; nell'ambito di tali interventi sono anche da ricomprendersi eventuali manufatti accessori e di servizio, di modesta dimensione e, comunque, non destinati all'uso residenziale o che consentano il pernottamento;

h. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché di piste ciclopedonali, purché siano contestualmente attuati i necessari interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere coerenti alle previsioni del piano di protezione civile ove esistente; adeguamenti delle infrastrutture viarie esistenti sono ammissibili anche in deroga all'obbligo di contestuale realizzazione degli interventi di mitigazione solo nel caso in cui gli adeguamenti si rendano necessari per migliorare le condizioni di sicurezza della percorribilità delle stesse;

i. interventi di demolizione senza ricostruzione;

j. interventi di manutenzione riguardanti edifici ed infrastrutture, purché non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativo;

k. interventi di adeguamento degli edifici esistenti per motivate necessità igienico-sanitarie per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, di sicurezza del lavoro e incremento dell'efficienza energetica;

l. sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti;

m. posizionamento delle strutture di carattere provvisorio, non destinate al pernottamento di persone, necessarie per la conduzione dei cantieri per la realizzazione degli interventi di cui al presente articolo, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;

n. adeguamenti strutturali e funzionali di impianti per la lavorazione degli inerti solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;

o. adeguamento strutturale e funzionale di impianti di depurazione delle acque reflue urbane imposti dalla normativa vigente;

p. realizzazione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;

q. interventi di riequilibrio e ricostruzione degli ambiti fluviali naturali nonché opere di irrigazione, purché non in contrasto con le esigenze di sicurezza;

r. prelievo di materiale litoide, sabbie, limi, argille, torbe o assimilabili solo previa verifica che questo sia compatibile, oltreché con le pianificazioni di gestione della risorsa, con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochi un peggioramento delle stesse;

s. adeguamento di impianti produttivi artigianali o industriali solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti;

t. opere a verde.

2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere correddati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

Articolo 10 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità elevata P3

1. Nelle aree classificate a pericolosità elevata P3, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4, nonché i seguenti:

- a. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di opere pubbliche o di interesse pubblico qualora non comportino mutamento della destinazione d'uso;
- b. interventi di restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione di infrastrutture ed edifici, qualora non comportino aumento delle unità abitative o del carico insediativo;
- c. ampliamento degli edifici esistenti, purché non comporti mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, così come risultanti alla data di adozione del presente Progetto di Variante purché tale ampliamento non sia stato già realizzato valendosi di norme di Piano (PAI) in precedenza vigenti e sia anche compatibile con la pericolosità del fenomeno;
- d. realizzazione di locali accessori di modesta entità a servizio degli edifici esistenti;
- e. realizzazione di attrezzature e strutture mobili o provvisorie non destinate al pernottamento di persone per la fruizione del tempo libero o dell'ambiente naturale, a condizione che siano compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile, che non ostacolino il libero deflusso delle acque e purché non localizzate in aree interessate da fenomeni di caduta massi;
- f. realizzazione o ampliamento di infrastrutture viarie, ferroviarie e di trasporto pubblico nonché ciclopedonali, non diversamente localizzabili o non delocalizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché non comportino l'incremento delle condizioni di pericolosità e non compromettano la possibilità di realizzazione degli interventi di mitigazione della pericolosità o del rischio; in particolare gli interventi di realizzazione di nuove infrastrutture stradali devono anche essere compatibili con le previsioni dei piani di protezione civile ove esistenti;
- g. realizzazione di nuovi impianti di depurazione delle acque reflue urbane ove non diversamente localizzabili, purché dotati degli opportuni accorgimenti tecnico-costruttivi e gestionali idonei anche ad impedire il rilascio nell'ambiente circostante di sostanze o materiali per effetto dell'evento che genera la situazione di pericolosità.

2. Gli elaborati progettuali degli interventi di cui al comma 1 devono essere corredati da una relazione tecnica che tenga conto in modo approfondito della tipologia di pericolo, redatta da un tecnico laureato abilitato, se prevista dalla normativa di settore. Le indicazioni contenute nella suddetta relazione devono essere integralmente recepite nel progetto delle opere di cui si prevede l'esecuzione.

Articolo 11 – Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità media P2

1. Nelle aree classificate a pericolosità idraulica, geologica e valanghiva media P2, possono essere consentiti tutti gli interventi di cui alle aree P4 e P3.

2. La possibilità di attuazione delle previsioni e degli interventi degli strumenti urbanistici vigenti alla data di adozione del presente Progetto di Variante, è subordinata alla verifica, da parte delle amministrazioni comunali, della compatibilità con le situazioni di pericolosità evidenziate dal Piano, ferme restando le previsioni del precedente articolo 8. Gli interventi dovranno essere realizzati secondo soluzioni costruttive funzionali a rendere compatibili i nuovi edifici con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata.

3. Nelle aree classificate a pericolosità media P2 la pianificazione urbanistica e territoriale può prevedere inoltre:

- a. nuove zone di espansione per infrastrutture stradali, ferroviarie e servizi che non prevedano la realizzazione di volumetrie edilizie, purché ne sia segnalata la condizione di pericolosità;
- b. nuove zone da destinare a parcheggi, solo se imposti dagli standard urbanistici, purché compatibili con le condizioni di pericolosità che devono essere segnalate;
- c. piani di recupero e valorizzazione di complessi malghivi, stavoli e casere senza aumento di volumetria diversa dall'adeguamento igienico-sanitario e/o adeguamenti tecnico-costruttivi e di incremento dell'efficienza energetica, purché compa-

tibili con la specifica natura o tipologia di pericolo individuata. Tali interventi sono ammessi esclusivamente per le aree a pericolosità geologica;
d. nuove zone su cui localizzare impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, non diversamente localizzabili ovvero mancanti di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili, purché compatibili con le condizioni di pericolo riscontrate e che non provochino un peggioramento delle stesse.

Articolo 12 - Disciplina degli interventi nelle aree classificate a pericolosità moderata P1

1. La pianificazione urbanistica e territoriale disciplina l'uso del territorio, le nuove costruzioni, i mutamenti di destinazione d'uso, la realizzazione di nuove infrastrutture e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente nel rispetto dei criteri e delle indicazioni generali del presente Piano conformandosi allo stesso.

Articolo 13 - Disciplina delle aree fluviali

1. Nelle aree fluviali, richiamate le disposizioni di cui all'art. 8, sono escluse tutte quelle attività e/o utilizzazioni che diminuiscono la sicurezza idraulica e, in particolare, quelle che possono:

- a. determinare riduzione della capacità di invaso e di deflusso del corpo idrico fluente;
- b. interferire con la morfologia in atto e/o prevedibile del corpo idrico fluente;
- c. generare situazioni di pericolosità in caso di sradicamento e/o trascinarsi di strutture e/o vegetazione da parte delle acque.

2. Le coltivazioni arboree o pluriennali con strutture di sostegno fisso, esistenti alla data di adozione del Progetto di 2^a variante del piano ed i nuovi impianti sono ammessi, previa autorizzazione della Regione, se gli stessi non recano ostacolo al deflusso delle acque e all'evoluzione morfologica del corso d'acqua e rispondono ai criteri di compatibilità idraulica. Il rinnovo per completare il ciclo produttivo in atto al momento della scadenza dell'autorizzazione potrà essere consentito in deroga (se opportunamente motivato).

3. Nelle aree fluviali, gli interventi di qualsiasi tipo devono tener conto della necessità di mantenere, compatibilmente con la funzione alla quale detti interventi devono assolvere, l'assetto morfodinamico del corso d'acqua. Ciò al fine di non indurre a valle condizioni di pericolosità. Nelle aree fluviali è consentita, previa acquisizione dell'autorizzazione idraulica della Regione e nel rispetto dei criteri di cui al comma 1:

- a. la realizzazione di opere di difesa, sistemazione e manutenzione idraulica;
- b. la realizzazione degli interventi finalizzati alla navigazione, compresa anche la nautica da diporto;
- c. la realizzazione, ampliamento o manutenzione delle opere di raccolta, regolazione, trattamento, presa e restituzione dell'acqua;
- d. la realizzazione, ampliamento o manutenzione di strutture a rete e di opere di attraversamento stradale, ciclopedonale e ferroviario. Le nuove opere vanno realizzate a quote compatibili con i livelli idrometrici previsti tenuto conto del relativo franco di sicurezza;
- e. l'installazione di attrezzature e strutture, purché di trascurabile ingombro, funzionali all'utilizzo agricolo dei suoli nelle aree fluviali.

Articolo 14 - Preesistenze nelle aree fluviali

1. La Regione, su istanza del proprietario o di chi abbia il titolo per richiederlo, verifica l'esistenza delle condizioni per consentire l'esecuzione degli interventi di difesa e/o di mitigazione del rischio necessari ad assicurare l'incolumità delle persone e per la razionale gestione del patrimonio edilizio esistente, autorizzandone la realizzazione.

2. E' consentita la trasformazione d'uso di vani collocati al di sopra della quota di sicurezza idraulica, allo scopo di ridurre la vulnerabilità del patrimonio edilizio ed infrastrutturale esistente.

3. Possono essere realizzati, previa autorizzazione idraulica della Regione, esclusivamente interventi di:

- a. demolizione senza ricostruzione;
- b. interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo riguardanti edifici, strutture ed infrastrutture, purché non comportino

incremento di unità abitative o del carico insediativo;

c. interventi di adeguamento degli edifici esistenti per motivate necessità igienico-sanitarie, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, di sicurezza del lavoro e incremento dell'efficienza energetica;

d. interventi di ampliamento degli edifici esistenti, purché tale ampliamento non sia stato già realizzato valendosi di norme di Piano (PAI) in precedenza vigenti, qualora non comportino mutamento della destinazione d'uso, né incremento di superficie e di volume superiore al 10% del volume e della superficie totale, siano compatibili con la pericolosità del fenomeno nonché realizzati al di sopra della quota di sicurezza idraulica e non comportino incremento di unità abitative o del carico insediativo;

e. sistemazioni e manutenzioni di superfici scoperte di edifici esistenti;

f. realizzazione di locali accessori di modesta entità a servizio degli edifici esistenti;

g. adeguamenti strutturali e funzionali di impianti per la lavorazione degli inerti solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti, o per migliorare le condizioni di sicurezza idraulica, o per consentire la razionale gestione dell'apparato produttivo;

h. adeguamento strutturale e funzionale di impianti di depurazione delle acque reflue urbane, imposte dalla normativa vigente; l'eventuale ampliamento è subordinato alla verifica preliminare, da parte della Regione, che non sussistono alternative al riposizionamento dell'impianto, né che l'impianto induca modifiche significative al comportamento idrodinamico del corso d'acqua, nonché variazioni significative dei livelli del corso d'acqua;

i. adeguamento di impianti produttivi artigianali o industriali solo nel caso in cui siano imposti dalle normative vigenti, o per migliorare le condizioni di sicurezza idraulica, o per consentire la razionale gestione dell'apparato produttivo.

Articolo 15 - Criteri per la progettazione della difesa delle preesistenze in area fluviale

1. In luogo di singoli interventi di difesa, gli enti locali territorialmente competenti possono redigere un progetto di difesa esteso a più edifici finalizzato ad individuare un sistema coordinato di misure strutturali e/o non strutturali atto a garantire la tutela dell'incolumità fisica delle persone residenti, la mitigazione della vulnerabilità delle edificazioni esistenti e a contenere l'esposizione al danno potenziale, tenuto conto degli indirizzi e delle prescrizioni di protezione civile.

2. Il complesso delle misure strutturali di difesa nelle aree fluviali si conforma ai seguenti ulteriori criteri ed indirizzi:

a. le misure strutturali di difesa devono essere strettamente riferite alle edificazioni presenti e loro immediate adiacenze ed, eventualmente, alle infrastrutture stradali funzionali anche all'esercizio della protezione civile;

b. le misure strutturali di difesa non devono in ogni caso interferire negativamente con il regime idraulico del corso d'acqua;

c. le misure strutturali di difesa idraulica non possono comunque indurre localmente significativi incrementi dei tiranti idrici e delle velocità della corrente che possano risultare pregiudizievoli per l'incolumità fisica delle persone.

3. L'ente locale territorialmente competente sottopone il progetto di difesa di cui al comma 1 all'approvazione della Regione che, acquisito il parere dell'Autorità di Bacino, ne autorizza la realizzazione.

Articolo 16 - Principi generali per la redazione dei nuovi strumenti urbanistici o di loro varianti a quelli esistenti

1. Negli strumenti urbanistici generali, al fine di limitare gli afflussi nelle reti idrografiche delle acque provenienti dal drenaggio delle superfici impermeabilizzate mediante pavimentazione o copertura, devono essere adottate misure idonee a mantenere invariati i deflussi generati dall'area oggetto di intervento.

Articolo 17 - Norme generali riguardanti la sdemanializzazione di aree demaniali

1. La sdemanializzazione delle aree demaniali poste all'interno di argini, sponde, rive o in loro fregio è consentita solo per effetto di un espresso provvedimento delle autorità competenti (AdB delle Alpi Orientali, 2018).

Bibliografia

AdB del fiume Adige (2006), *PAI del fiume Adige, Relazione Illustrativa di Sintesi*.
AdB delle Alpi Orientali (2018), *PAI del fiume Adige, NTA*.

Sitografia

Tutto il materiale relativo al Piano Stralcio per la tutela dal Rischio Idrogeologico (PAI) Bacino dell'Adige, Regione Veneto, è reperibile su:

<http://www.bacino-adige.it/sito/index.php/la-pianificazione/piano-stralcio-per-la-tutela-del-rischio-idrogeologico-del-bacino-del-fiume-adige-regione-del-veneto>
(ultimo accesso 15 giugno 2022).

Bibliografia Parte prima

A

Alberton M., Cittadino F. (2018), “La disciplina europea in materia di acque e alluvioni”, in M. Alberton, M. Pertile P. Turrini (a cura di), *La Direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE) e la Direttiva alluvioni (2007/60/CE) dell’Unione Europea. Attuazione e interazioni con particolare riferimento all’Italia*, Trento, Università degli Studi di Trento.

ANCE/CRESME (2012), *Lo stato del territorio italiano 2012. Insediamento e rischio sismico e idrogeologico. Primo Rapporto ANCE/CRESME*, Roma. Disponibile su: http://www.camera.it/temiap/temi16/CRESME_rischiosismico.pdf (ultimo accesso 9 giugno 2022).

Arcidiacono A. (2020), “Ridefinire l’interesse collettivo per un progetto urbanistico resiliente”, in C. Giaimo (a cura di), *Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea*, *Urbanistica Dossier Online*, n. 17, pp. 29-31.

AdB Tevere (1999a), *Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, Relazione (s.m.i. al 2006)*. Disponibile su: <https://www.abtevere.it/> (ultimo accesso 12 maggio 2022).

AdB Tevere (1999b), *Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico, Norme Tecniche di Attuazione (primo aggiornamento al 2012)*. Disponibile su: <https://www.abtevere.it/> (ultimo accesso 12 maggio 2022).

AdB Fiume Po (1998), *Secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), Relazione generale*. Disponibile su: <https://pai.adbpo.it/index.php/2016/05/25/psff/> (ultimo accesso 12 maggio 2022).

AdB Fiume Po (2016), *Piano di Gestione del Rischio di Alluvione, Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni, Inquadramento generale*. Disponibile su: <https://pianoalluvioni.adbpo.it/il-piano/> (ultimo accesso 12 maggio 2022).

AdB del Fiume Adige (2019), *PAI, Norme di attuazione*. Disponibile su: <http://www.bacino-adige.it/sito/index.php/la-pianificazione/piano-stralcio-per-la-tutela-del-rischio-idrogeologico-del-bacino-del-fiume-adige-regione-del-veneto/norme-di-attuazione> (ultimo accesso 12 maggio 2022).

Astengo G. (1970), *Bergamo, gli studi per il nuovo P.R.G. 1965-*

1969. Disponibile su: http://circe.iuav.it/astengo/dati/B70b_1.pdf
http://circe.iuav.it/astengo/dati/B70b_2.pdf http://circe.iuav.it/astengo/dati/B70b_3.pdf http://circe.iuav.it/astengo/dati/B70b_4.pdf (ultimo accesso 14 giugno 2022).

B

Bakker M., Green C., Driessen P., Hegger D., Delvaux B., van Rijswijk M., Suykens C., Beyers J.C., Deketelaere K., van Doorn-Hoekveld W., Dieperink C. (2013), *Flood Risk Management in Europe: European flood regulation*. Disponibile su: <https://www.preventionweb.net/publication/flood-risk-management-europe-european-flood-regulation> (ultimo accesso 12 maggio 2022).

Bauman (2002), *Il disagio della postmodernità*, Mondadori, Milano.

Belfiore E. (2001), *Il rimodellamento dello spazio urbano*, Gangemi, Roma.

Belfiore E., Cassetti R. (1997), *Metropoli e qualità dell'ambiente. L'ambiente urbano, le politiche e gli interventi*, Gangemi, Roma.

Birkmann J. (2006), *Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*, United Nations, University Press, Tokyo, New York, Paris. Disponibile su: <https://archive.unu.edu/unupress/sample-chapters/1135-MeasuringVulnerabilityToNaturalHazards.pdf> (ultimo accesso 10 maggio 2022).

C

Campos Venuti G. (1967), *Amministrare l'urbanistica*, Einaudi, Torino.

Campos Venuti G. (1993), "Bologna: l'urbanistica riformista", in Campos Venuti G., Oliva F. (1993), (a cura di), *Cinquant'anni di urbanistica in Italia. 1942 1992* Laterza, Roma, Bari, pp. 297-312.

Campos Venuti G. (2001a), "Il piano per Roma e le prospettive dell'urbanistica italiana", in *Urbanistica* n.116, pp. 43-46.

Campos Venuti G. (2001b), "Il Sistema della mobilità", in *Urbanistica* 116, pp. 166-172.

Campos Venuti G. (2004), "Una strategia per il riequilibrio delle trasformazioni territoriali", in *Forum dialogos*, Barcellona, 8 settembre 2004.

Campos Venuti G. (2005), "Introduzione. Il mio lungo percorso verso la metropolizzazione", in Ricci L. (2005), *Diffusione insediativa, Territorio, Paesaggio, Un progetto per il governo delle trasformazioni territoriali contemporanee*, Carocci, Roma, pp. 17-35.

Campos Venuti G. (2010), *Città senza cultura intervista sull'urbanistica*, in Oliva F. (a cura di), *Città senza cultura intervista sull'urbanistica*, Laterza, Roma, Bari.

Campos Venuti G., Oliva F. (1978), *Urbanistica alternativa a Pavia*, Marsilio Editore, Venezia.

Campos Venuti G., Oliva F. (1993), (a cura di), *Cinquant'anni di urbanistica in Italia 1942-1992*, Laterza, Roma, Bari.

Campos Venuti G., Reali O. (1993), "Firenze: l'urbanistica contrattata", in Campos Venuti G., Oliva F. (1993), (a cura di), *Cinquant'anni di urbanistica in Italia. 1942-1992*, Laterza, Roma, Bari, pp. 313-327.

Caravaggi L. (1999), "Il progetto ambientale nella prima fase di attuazione del nuovo PRG di Bergamo", in Oliva F. (a cura di), "Piani regolatori sostenibili", in *Urbanistica*, n.112, pp. 64-65.

Castells M. (2002), "Local and global: cities in the network society", in *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, Vol. 93, No. 5, pp. 548-558.

CdR (2020), *Piano d'azione concernente il quadro di Sendai per la riduzione dei rischi di catastrofi 2015-2030 - Un approccio consapevole dei rischi di catastrofi per tutte le politiche dell'UE*. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016AR5035&from=IT> (ultimo accesso 15 febbraio 2022).

Colucci A., (2012). *Le città resilienti: approcci e strategie*, Jean Monnet Centre - Università degli Studi di Pavia, Pavia.

Commissione De Marchi (1970), *Relazione conclusiva*. Disponibile su: <https://www.censu.it/attivita/atti-della-commissione-de-marchi-1970/> (ultimo accesso 12 maggio 2022).

Commissione "Periferie" - Commissione parlamentare di inchiesta sulle condizioni di sicurezza e sullo stato di degrado delle città e delle loro periferie (2017), *Relazione finale sull'attività svolta*.

Comune di Bergamo (1999a), *PRG 1999, Relazione tecnica illustrativa*.

Comune di Bergamo (1999b), *PRG 1999, NTA*.

Comune di Reggio Emilia (1969), *PRG 1969, Relazione generale*.

Comune di Reggio Emilia (1999a), *PRG 1999, Relazione di piano*.

Comune di Reggio Emilia (1999b), *PRG 1999, NTA*.

Comune di Reggio Emilia (2001), *PRG 1999, Relazione di Controdeduzione*.

Comune di Roma (2003), *NPRG 2008, Del. di adozione CC n. 33/2003, Relazione*. Disponibile su: <http://www.urbanistica.comune.roma.it/news-edilizia/58-dipartimento/pianificazione/uo-prg/prg.html?start=200> (ultimo accesso 15 giugno 2022).

Comune di Roma (2006), *NPRG 2008, Del. di controdeduzione CC n. 64/2006, Relazione tecnica.*

Comune di Roma (2008a), *NPRG 2008, Del. CC n. 18/2008, NTA.* Disponibile su: <http://www.urbanistica.comune.roma.it/prg-2008-vigente/elaborati-prescrittivi.html> (ultimo accesso 15 giugno 2022).

Comune di Roma (2008b), *NPRG 2008, Del. CC n. 18/2008, Relazione geologica generale.* Disponibile su: <http://www.urbanistica.comune.roma.it/prg-2008-vigente/elaborati-gestionali.html> (ultimo accesso 15 giugno 2022).

Comune di Roma (2020), *NPRG 2008, Del. GC n. 184/2020, Aggiornamento al 2016 degli elaborati gestionali del Piano Regolatore Generale di Roma, approvato con Deliberazione C.C. 18/2008: G9.1 "Carta geolitologica" – G9.2 "Carta geomorfologica" – G9.3 "Carta Idrogeologica" – G9.5 "Carta della pericolosità e vulnerabilità geologica" – G9.6 "Carta della usufruibilità geologica e vegetazionale".* Disponibile su: <https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/AT-DIPAU-dgc-184-2020.pdf> (ultimo accesso 15 giugno 2022).

Conferenza Nazionale delle Acque (1972), *I problemi delle acque in Italia relazioni e documenti*, Tipografia del Senato, Roma.

Corboz A. (1995), "L'ipercittà", in *Urbanistica*, n.103, p. 6.

D

Davoudi S. (2012), "Resilience: A Bridging Concept or a Dead End?", in *Planning Theory & Practice*, 13:2, 299-307.

E

EC (2002), *Towards a Thematic Strategy for Soil Protection*, COM(2006)231 final, Brussels, 22.9.2006. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0231&from=EN> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EC (2006a), *Proposal for a Directive establishing a Framework for the Protection of Soil and amending Directive 2004/35/EC*, COM(2006) 232 final, Brussels, 22.9.2006. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:EN:PDF> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EC (2006b), *Thematic Strategy for Soil Protection*, COM(2006)231 final, Brussels, 22.9.2006. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0231&from=EN> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EC (2012), *Guidelines on best practice to limit, mitigate or compen-*

sate soil sealing, SWD(2012) 101 final, Brussels, 12.4.2012. Disponibile su: https://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/soil_sealing_guidelines_en.pdf (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EC (2016), *Future Brief: No net land take by 2050?* Future Brief 14. Produced for the European Commission DG Environment by the Science Communication Unit, UWE, Bristol. Disponibile su: https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/no_net_land_take_by_2050_FB14_en.pdf (ultimo accesso 11 maggio 2022).

EC (2019), *Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) and the Floods Directive (2007/60/EC) Second River Basin Management Plans First Flood Risk Management Plans*. COM(2019) 95 final, Brussels, 26.2.2019. Disponibile su: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:bee2c9d9-39d2-11e9-8d04-01aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF (ultimo accesso 12 maggio 2022).

EEA (2006), *La dispersione urbana in Europa: una sfida ambientale ignorata*, Relazione dell'Agenzia europea dell'Ambiente n.10. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/it/pressroom/newsreleases/la-sovraccrescita-urbana-la-sfida-ambientale-ignorata-dell2019europa> (ultimo accesso 12 maggio 2022).

EEA (2010), *Mapping the impact of the natural hazard and technological accidents in Europe. An overview of the last decade* EEA Technical report n. 13 (2010), Luxembourg. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/mapping-the-impacts-of-natural> (ultimo accesso 26 gennaio 2022).

EEA (2017), *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report*, Report n.1, Luxembourg. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

EEA (2018), *European Waters – Assessment of status and pressures 2018*, Report N. 7, Luxembourg. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water> (ultimo accesso 22 maggio 2022).

Enciclopedia Treccani (2022), *Vocabolario*. Disponibile su: <https://www.treccani.it/vocabolario/> (ultimo accesso 15 giugno 2022).

EPA (2003), *Protecting Water Quality from Urban Runoff*. Disponibile su: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-09/documents/nps_urban-facts_final.pdf (ultimo accesso 11 maggio 2022).

F

Fiale A., Fiale E. (2019), *Diritto urbanistico*, Napoli, Simone.

Fior M. (2021), "Rischi naturali e città. La validità dell'approccio riformista per un'urbanistica attenta ai rischi", in Storchi S. (a cura di), *La cura della città*, MUP Editore, Parma.

Folke C., Carpenter S.R., Elmqvist T., Gunderson L. H., Holling C.S., Walker B. (2002), *Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformation*, Edita Norstedts Tryckeri Ab, Stockholm.

Folke C., Carpenter S.R., Walker B., Scheffer M., Chapin T., Rockstrom J. (2010), "Resilience Thinking: integrating Resilience, Adaptability and Transformability", in *Ecology and Society*, 15 (4), p. 20. Disponibile su: <https://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/> (Ultimo accesso 10 maggio 2022).

G

Galderisi A. (2009), "Sistema Urbano e Sviluppo Sostenibile", in Papa R. (a cura di), *Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti*, FrancoAngeli, Milano.

Galderisi A. (2013), "Un modello interpretativo della resilienza urbana", in *Planum. The Journal of Urbanism*, n. 27, vol.2.

Galderisi A., Ceudech A. (2009), "Sistema Urbano e Vulnerabilità", in Papa R. (a cura di), *Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti*, FrancoAngeli, Milano.

Galderisi A., Ferrara F. F. (2012), "Enhancing urban resilience in face of climate change. A methodological approach", in *TeMA*, n. 2, pp. 69-87.

Galuzzi P. (1999), "Vademecum dell'urbanistica ecologica applicata", in Oliva F. (a cura di), "Piani regolatori sostenibili", in *Urbanistica*, n.112, pp. 66-67.

Galuzzi P. (2014), "I rischi e la cura", in *Urbanistica*, n. 154, pp. 4-7.

Galuzzi P., Vitillo P. (1993), "La dimensione ambientale nel piano urbanistico", in *PARAMETRO*, Gruppo Editoriale Faenza Editrice, Faenza, pp. 16-28.

Garano S. (2001), "La città consolidata", in *Urbanistica*, n. 116, pp. 124-130.

Garano S. (2008), "La riqualificazione urbana", materiali didattici del Laboratorio di riqualificazione urbanistica, CdLS in *Architettura Restauro*, AA. 2008/2009.

Gambino R. (1995), "Separare quando necessario. Integrare ovun-

que possibile”, in *Urbanistica*, n. 104, pp. 57-64.

Gambino R. (2003), “Difesa idrogeologica e pianificazione territoriale”, in Ferrucci E. M. (a cura di), *Primo Forum nazionale: Rischio idraulico e assetto della rete idrografica nella pianificazione di bacino: questioni, metodi, esperienze a confronto*, Maggioli Editore, Rimini.

Garano S. (2015), *La città dell'incertezza e le contraddizioni di piani. Dalla progettazione al labirinto procedurale e normative*, Gangevi Editore, Roma.

Gargiulo C. (2009), “Sistema Urbano e Complessità”, in Papa R. (a cura di), *Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti*, FrancoAngeli, Milano.

Gaiamo G., Santolini R., Salata S. (2019), “Performance urbane e servizi ecosistemici. Verso nuovi standard?”, in C. Gaiamo (a cura di), *Dopo 50 anni di Standard Urbanistici in Italia. Verso percorsi di riforma*, INU Edizioni Roma, pp. 63-69.

Gaiamo G. (2020), “Rigenerare lo spazio pubblico. Standard, suolo e servizi ecosistemici”, in C. Gaiamo (a cura di), *Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea*, *Urbanistica Dossier Online*, n.17, INU Edizioni, Roma.

Gottmann J. (1964), *Megalopolis. The Urbanized Northeastern Seaboard of the United States*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts

Gunderson L., Holling C.S.(a cura di) (2001), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island Press, Washington DC.

H

HainesYoung R., Potschin M.B. (2018), *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. Disponibile su: <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

Holling C.S. (1973), “Resilience and stability of ecological systems”, in *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, n. 4, pp.1-23.

Holling C.S. (1996), “Engineering Resilience versus Ecological Resilience”, in P. Schulze, (ed.), *Engineering with ecological constraints*. National Academy, Washington, D.C., USA.

Holling C.S. (2001), “Understanding the Complexity of Economic, Ecological and Social Systems”, in *Ecosystems*, n. 4, pp. 390-404.

UN-HABITAT (2013), *UN-Habitat Global Activities Report 2013, Our presence and partnerships, United Nations Human Settlements*

Programme 2013, Nairobi GPO KENYA. Disponibile su: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/UN-Habitat%20Global%20Activities%20Report%202013.pdf> ultimo accesso 9 giugno 2022).

I

Indovina F. (2005), “La metropolizzazione dei territori. Nuove gerarchie territoriali”, in Indovina F, Fregolent L., Savino M. (A cura di), *L'esplosione della città*, Fondazione Cassa di Risparmio di Bologna, Provincia di Bologna, Università IUAV di Venezia, Dipartimento di Pianificazione, Editrice Compositori, Bologna.

IEEP (2021), *Europe Sustainable Development Report 2021. Transforming the European Union to achieve the Sustainable Development Goal*. Disponibile su: <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2021/Europe+Sustainable+Development+Report+2021.pdf> (ultimo accesso 12 maggio 2022).

IPCC (2014), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, New York. Disponibile su: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/> (ultimo accesso 11 maggio 2022).

IPCC (2018), *Summary for Policymakers. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Ginevra, IPCC. Disponibile su: www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/ (ultimo accesso 9 giugno 2022).

ISPRA (2011), “Suolo e territorio”, in *Tematiche 2011*, cap. 10, pp. 435-486. Disponibile su:

http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/tematiche2011/10_Suolo_e_territorio_2011.pdf (ultimo accesso 11 maggio 2022).

ISPRA (2015), *Rapporto sul Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio – Sintesi Rapporto 2015*. Disponibile su: https://www.isprambiente.gov.it/files2018/pubblicazioni/rapporti/rapporto-dissesto-idrogeologico/Sintesi_Rapporto_Dissesto_Idrogeologico_ISPRA_287_2018.pdf (ultimo accesso 9 giugno 2022).

ISPRA, IRSA-CNR (2018), *Linee guida sugli indicatori di siccità e scarsità idrica da utilizzare nelle attività degli osservatori permanen-*

ti per gli utilizzi idrici – Stato attuale e prospettive future. Disponibile su: https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/idro/Osservatori/Linee%20Guida%20Pubblicazione%20Finale%20L6WP1_con%20copertina_ec.pdf (ultimo accesso 26 gennaio 2022).

K

Klingebiel A. A., Montgomery P. H. (1961), *Land-capability classification*, Soil Conservation Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.

L

Lefebvre L. (1968), *Le Droit à la ville*, Éditions Anthropos, Paris.

M

Macchi Cassia C. (1994), “Nuovi, diffusi e senza storia”, in *Costruire*, n. 133.

Marcelloni M. (2001), “Ragionando del planning by doing”, in *Urbanistica*, n. 116, pp. 7-73.

Marcelloni M. (2003), *Pensare la città contemporanea. Il nuovo piano regolatore di Roma*, Laterza, Roma, Bari.

MATTM (2013), *Documento conclusivo del tavolo tecnico Stato-regioni. Indirizzi operativi per l’attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi da alluvioni con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (Decreto legislativo n. 49/2010)*.

McLoughlin, B. J. (1969), *Urban and Regional Planning: A Systems Approach*, Faber & Faber.

MEA.(2005), *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island, Washington, D.C., USA. Disponibile su: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf> (ultimo accesso 7 maggio 2022).

Mileti D.S. (1999a), *Disasters by design, A reassessment of natural hazards in the United States*, Joseph Henry Press, Washington DC. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/293178738_Disasters_by_Design_A_Reassessment_of_Natural_Hazards_in_the_United_States/link/5e9811094585150839e03507/download (ultimo accesso 15 febbraio 2022).

Mileti Dennis S. (1999b), “Disasters by design”, in *The Changing Risk Landscape: Implications for Insurance Risk Management. 1999*. Edited by Neil R. Britton. Proceedings of a Conference sponsored by Aon Group Australia Limited. Disponibile su: <https://www.pide>.

org.pk/pdf/DevStudies/disasters_by_design.pdf (ultimo accesso 15 febbraio 2022).

Morin E. (1984), *Scienza con coscienza*, trad. (a cura di) Quattrocchi P., FrancoAngeli, Milano.

Morin E., Kern B. (1999), *HomelandEarth: A Manifesto for the New Millennium*, Hampton Press, Cresskill, NJ.

Munafò, M. (a cura di), (2021), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2021*. Report SNPA n.22. Disponibile su: https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2021/11/Rapporto_consumo_di_suolo_2021.pdf (ultimo accesso 9 giugno 2022).

N

Nassim N., Taleb N. N. (2013), *Antifragile. Prosperare nel disordine*, Il Saggiatore.

O

OECD (2016), *Water Governance in Cities*. Disponibile su: <https://www.oecd.org/governance/water-governance-in-cities-9789264251090-en.htm> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

Oliva F. (1993), "Urbanistica ed ecologia", in Campos Venuti G., Oliva F. (a cura di), *Cinquant'anni di urbanistica in Italia 1942-1992*, Editori Laterza, Roma-Bari.

Oliva F. (1999), "Integrare urbanistica ed ecologia", in *Urbanistica*, n.112, pp. 47-62.

Oliva F. (2001), "Il Sistema ambientale", in *Urbanistica*, n. 116, pp. 158-165.

Oliva F. (2008), *Il nuovo piano, XXVI Congresso Nazionale INU*. Disponibile su: <https://www.inu.it/xxvi-il-nuovo-piano/> (ultimo accesso 31 marzo 2022).

Oliva F. (2013), "L'urbanistica italiana e la città europea", in *Urbanistica*, n.152, pp. 5-9.

Oliva F. (2017), "Dieci requisiti per la qualità nell'urbanistica", in S. Storchi (a cura di), *La qualità nell'urbanistica*, Monte Università Parma Editore, Milano.

Oliva F., Fior M. (2015), "Pavia 1976-1977. Il centro storico nel PRG del 1976", in Albrecht B., Magrin A. (a cura di), *Esportare il centro storico: Catalogo della Triennale di Milano*, Guaraldi, Rimini, pp. 214-217.

Oliva F., Galuzzi P., Vitillo P. (2002), *Progettazione urbanistica. Materiali e riferimenti per la costruzione del piano comunale*, Maggioli

Editore, Ravenna.

ONU, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017), *World Population Prospects. The 2017 revision. Key findings & advance tables. Working Paper No. ESA/P/WP/248*. Disponibile su: <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2017-revision.html#:~:text=The%20current%20world%20population%20of,Nations%20report%20being%20launched%20today> (ultimo accesso 11 maggio 2022).

P

Pizzonia A., Pizzonia V. (2011), *Geologia applicata alla pianificazione urbanistica*, Le Pensur, Potenza.

Poli I., Ravagnan C. (2018), "Oltre la marginalità, attraverso le reti. Piani e progetti per la rigenerazione della plaine commune", in *Urbanistica*, n. 162, pp. 98-106.

Poli I., Uras S. (2020), "Il ruolo delle *green infrastructure* nella costruzione di strategie adattive resilienti nelle aree urbane", in Talia M. (a cura di), *La città contemporanea: un gigante dai piedi di argilla*, Planum Publisher, Roma-Milano.

R

Ricci, L. (2005), *Diffusione insediativa, Territorio, Paesaggio*, Carocci, Roma.

Ricci, L. (2009), *Piano locale e nuove regole, nuovi strumenti, nuovi meccanismi attuativi*, Franco Angeli, Milano.

Ricci L. (2015), "Governo del territorio: una riforma necessaria", in *Urbanistica Informazioni*, n. 261-262, Roma: INU Edizioni

Ricci L. (2017), "Governare la Città contemporanea. Riforme e strumenti per la rigenerazione urbana", in *Urbanistica*, n. 160.

Ricci L. (2018), "Costruire la città pubblica per rigenerare la città contemporanea", in Ricci L., Battisti A., Cristallo V., Ravagnan C. (a cura di), *Costruire la città pubblica. Tra storia, cultura e natura*, Urbanistica Dossier Online n.15, Inu Edizioni, Roma.

Ruocco F. (2010), "Il PSC di Bologna del 2008. Nuovi piani per la città contemporanea", in *Storicamente*, vol. 6, n. 42. Disponibile su: https://storicamente.org/ruocco_PSC_bologna (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

S

Sassen S. (1991), *The global city*, Princeton University Press, New

York, London, Tokyo, Princeton, N.J.

Scott A.J., Soja E.W. (1996), *The city: Los Angeles and urban theory at the end of the twentieth century*, California Press, Berkeley.

Scott A.J. (2001), *Le regioni nell'economia mondiale*, Il Mulino, Bologna.

Secchi B. (1986a), "Progetto di suolo", in *Casabella*, n. 520-521, pp. 19-25.

Secchi B. (1986b), *Relazione tenuta al Consiglio comunale*. Disponibile su: https://opendata.comune.siena.it/?q=metarepo/datasetinfo&id=PRG_Secchi (ultimo accesso 10 maggio 2022).

Secchi B. (1995), "I compiti degli urbanisti", in *Casabella*, n. 624.

Secchi B. (2013), *La città dei ricchi e la città dei poveri*, Laterza, Bari.

T

Tarquini A. (2015), *La Forma della Città Industriale. Terni. Il progetto delle parti*, De Luca Editori d'Arte, Roma.

Tomei A. (2000), "Il piano di fattibilità ecologica. Il progetto del nuovo Piano regolatore comunale di Bergamo", in *Urbanistica Quaderni*, INU.

U

UN (2012), *The Future We Want*. Disponibile su: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=E (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UN (2015a), *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Disponibile su: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UN (2015b), *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030*. Disponibile su: https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UNDRR (2017), *Terminology of Disaster Risk Reduction*. Disponibile su: <https://www.undrr.org/terminology> (ultimo accesso 7 giugno 2022).

UNFCCC (2015), *Paris Agreement*. Disponibile su: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf (ultimo accesso 12 maggio 2022).

UNFCCC (2018), *Katowice climate package*. Disponibile su: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the->

katowice-climate-package/katowice-climate-package (ultimo accesso 12 maggio 2022).

UN/ISDR (2009), *2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*. Disponibile su: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf (ultimo accesso 7 giugno 2022).

UN-Habitat (2013), *UN-Habitat Global Activities Report 2013, Our presence and partnerships, United Nations Human Settlements Programme 2013*, Nairobi GPO KENYA. Disponibile su: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/UN-Habitat%20Global%20Activities%20Report%202013.pdf> (ultimo accesso 11 maggio 2022)

Uras S. (2018), "Rischi e sfide ambientali nella città contemporanea. Le infrastrutture verdi come componenti strategiche del piano urbanistico", in Fini G., Saiu V., Trillo C. (a cura di), *UPhD Green. Il dottorato come luogo esplorativo della ricerca sulla sostenibilità*, Servizio monografico, Planum Magazine no. 37, vol. II/2018, pp. 97-107

V

Velentini A. (2018), *Il paesaggio figurato: disegnare le regole per orientare le trasformazioni*, Firenze University Press, Firenze.

Vitillo P. (1999), "Le infrastrutture nel piano urbanistico-ecologico", in Oliva F. (a cura di), "Piani regolatori sostenibili", in *Urbanistica*, n.112, pp. 62-63.

Z

Zazzi M. (2003), *La pianificazione di bacino in Italia. Rapporto 2003*, Roma, Gruppo 183.

PARTE 2

IL RISCHIO
IDRAULICO E LA CITTÀ
CONTEMPORANEA
STRATEGIE E
STRUMENTI PER LA
RIGENERAZIONE

«L'avventura incerta dell'umanità continua nella sua sfera: l'avventura incerta del cosmo, nato da un evento impensabile, che prosegue in un divenire di creazioni e distruzioni. Una nuova coscienza comincia a emergere: il mondo umano, messo ovunque a confronto con le incertezze, è trascinato in una nuova avventura [...]. Dobbiamo imparare ad affrontare l'incertezza»
Edgar Morin, 2001

«Man can believe the impossible, but can never believe the improbable»
Oscar Wilde, 1891

«L'urbanizzazione offre la brillante promessa di un futuro senza pari e la grave minaccia di un disastro senza precedenti»
Wally N'Dow, 1996

ABSTRACT

I dati disponibili sui disastri (*database* EM-DAT e Munich-RE) evidenziano un *trend* crescente del numero complessivo di eventi calamitosi negli ultimi decenni, e di questi una percentuale rilevante è rappresentata dagli eventi idrologici e meteo-climatici (alluvioni, precipitazioni estreme, siccità e ondate di calore).

Attualmente gli *eventi calamitosi* sono interpretati come il risultato delle interazioni tra due macrosistemi complessi e in evoluzione: il sistema delle risorse naturali, che comprende anche i fattori di pericolosità, e il sistema delle risorse antropiche, che comprende i fattori di esposizione e vulnerabilità (Galderisi & Ceudech, 2009).

Se da una parte, i maggiori impatti dei rischi naturali e antropici interessano le aree urbane, a causa del crescente inurbamento della popolazione e della maggiore concentrazione di attività e risorse, al contempo gli stili di vita urbani e i pervasivi processi di urbanizzazione e impermeabilizzazione del suolo hanno molteplici conseguenze sul sistema ambientale, in particolare sul ciclo della risorsa acqua, sulla qualità dell'aria, sulla sicurezza alimentare e anche sanitaria, sulla biodiversità.

Le città si configurano, quindi, come “amplificatori” e “motori” dei rischi ambientali e delle variazioni meteo-climatiche, ma al contempo rappresentano sistemi altamente vulnerabili agli impatti dei fattori di rischio naturali e antropici e dei fenomeni meteo-climatici estremi (Galderisi, 2014).

Per affrontare la *complessità* e l'*incertezza* legata alle emergenti sfide ambientali e la natura sempre più *sistemica* del rischio è necessario superare i limiti di una cultura scientifica che ha da sempre relegato il tema del *rischio* in ambiti esclusivamente settoriali, e adottare approcci integrati e strategie olistiche e flessibili, che tengano conto delle complesse interazioni tra rischi ambientali, dinamiche insediative, degrado degli ecosistemi naturali e cambiamento climatico (Uras, 2018), in una logica inclusiva che miri “a separare quando necessario, ma integrare ovunque possibile”, e che preveda non soltanto azioni regolative, ma anche azioni di stimolo, promo-

zione e indirizzo (Gambino, 1995; 2003a).

Sulla base di tali considerazioni si propone di individuare in questa *Parte seconda* della Ricerca, facendo propria un'esigenza di *operatività*, attraverso un esame comparato delle diverse linee di intervento presenti all'interno del dibattito disciplinare e in alcune recenti e significative esperienze di pianificazione in Italia e in Europa, alcuni *riferimenti per l'innovazione* delle strategie e degli strumenti di pianificazione più adeguati ai fini di un efficace governo delle trasformazioni della città e dei territori contemporanei in una prospettiva di resilienza (Oliva, 2013).

Con queste finalità la *Parte seconda* si articola in quattro capitoli:

- nel *quinto capitolo*, il concetto di *rischio* è approfondito a partire dalle tre componenti di pericolosità, esposizione e vulnerabilità e, successivamente, sono proposte diverse classificazioni dei rischi in funzione della sorgente di pericolosità e della loro possibile evoluzione spazio-temporale. Sono quindi presi in esame i rischi connessi all'acqua, ovvero il *rischio idraulico*, il *rischio di carenza idrica e siccità* e il *rischio di inquinamento* della risorsa idrica e le diverse tipologie di interventi - strutturali, non strutturali e naturali basate sugli approcci ecosistemici - per la loro prevenzione e mitigazione.

- il *sesto capitolo* si concentra dunque sull'esame degli *approcci* conoscitivi, delle categorie interpretative e progettuali utilizzati per affrontare il tema del rischio, nella pianificazione urbanistica e di settore. Tali approcci, intesi come contributi di differenti autori, possono essere ricondotti, per l'uso ricorrente di specifici riferimenti concettuali e operativi, a quella che può essere definita la *prospettiva ambientale* della pianificazione urbanistica (Ricci, 2009).

- nel *settimo capitolo*, a fronte dell'aggravarsi delle emergenze ambientali connesse ai rischi di matrice naturale e antropica, si delinea l'evoluzione della *prospettiva ambientale* della pianificazione urbanistica, a cui corrispondono *linee di azione e di intervento* specifiche (Ricci, 2005) per la prevenzione e mitigazione dei rischi connessi all'acqua. Tale prospettiva pone al centro del progetto urbanistico la «costruzione della città pubblica come motore di sviluppo soste-

nibile e di rigenerazione ambientale, che indirizza le trasformazioni urbanistiche e edilizie verso la città esistente, collegando ogni trasformazione urbanistica a concreti interventi di miglioramento delle risorse fondamentali aria, acqua e suolo» (Oliva & Ricci, 2017).

- nell'*ottavo capitolo* si analizzano alcune significative e recenti *esperienze di pianificazione*, a scala vasta e a scala urbana, in Italia e in Europa, relative alla rigenerazione urbana, che individuano tra gli obiettivi principali della strategia di piano la prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali, con particolare riferimento al rischio idraulico, e che consentono in tal modo di individuare alcuni riferimenti consolidati in grado di indicare la direzione per un condiviso percorso di innovazione.

I casi di studio, scelti tra le esperienze di pianificazione più avanzate (sia cronologicamente che sotto il profilo teorico disciplinare) sono oggetto di *Schede*, allegate a questa *Parte seconda*, nelle quali vengono esplicitate le strategie di rigenerazione e gli strumenti, le regole e i meccanismi attuativi specificamente finalizzati alla prevenzione e mitigazione dei rischi connessi all'acqua della città contemporanea.

CAPITOLO 5 **Forme, dinamiche e interdipendenze dei rischi naturali**

ABSTRACT

I rischi naturali, soprattutto quelli connessi alla risorsa idrica (117), spesso innescati da eventi meteo-climatici estremi, che investono con crescente frequenza e intensità le città e i territori contemporanei, determinano ingenti perdite sociali, ambientali ed economiche.

Secondo le stime dell'IPCC, è probabile che le condizioni di rischio delle città contemporanee saranno ulteriormente esacerbate in futuro quando, a causa della crisi climatica, la frequenza e l'intensità dei fenomeni meteo-climatici estremi aumenteranno e con esse, in presenza di sistemi vulnerabili, gli impatti e i danni per i territori antropizzati (IPCC, 2014).

Il *quinto capitolo* approfondisce dunque il concetto di *rischio* a partire dalle tre componenti di pericolosità, esposizione e vulnerabilità e, successivamente, sono proposte diverse classificazioni dei rischi in funzione della sorgente di pericolosità e della loro possibile evoluzione spazio-temporale. Sono quindi presi in esame i rischi connessi all'acqua, ovvero il rischio idraulico, il rischio di carenza idrica e siccità e il rischio di inquinamento della risorsa idrica e le diverse tipologie di interventi - strutturali, non strutturali e naturali basate sugli approcci ecosistemici - per la loro prevenzione e mitigazione.

5.1 Complessità e incertezza nella dimensione del rischio

Il concetto di rischio è profondamente radicato nell'esperienza quotidiana dell'uomo. L'uomo si misura costantemente con l'incertezza, l'imprevedibilità e l'indeterminazione. La sua stessa esistenza è soltanto un caso, un evento fortuito.

Abbandonata l'illusione, di matrice positivista, di poter manipolare, cognitivamente e tecnicamente, le dinamiche naturali, riducendole a processi semplici e lineari, da analizzare e modificare attraverso dispositivi logici e tecnici, l'uomo moderno ha dovuto fare i conti con tutta una serie di effetti inaspettati e del tutto imprevisi provocati dalle sue attività sull'ambiente e sulla salute, scoprendo una inattesa complessità anche nei fenomeni più semplici e nelle sequenze chimiche più banali.

Il ripensamento dei paradigmi conoscitivi di stampo meccanicistico (118), che ha segnato l'inizio del Novecento, ha messo in discussione la visione deterministica delle scienze esatte, favorendo un cambiamento di prospettiva. L'introduzione della statistica e del calcolo delle probabilità nella fisica e nelle scienze sperimentali ha offerto un notevole contributo metodologico utile a esprimere e quantificare i livelli di incertezza, affrontando l'inadeguatezza dei metodi previsionali e conoscitivi della scienza stessa da un nuovo angolo visuale.

Inoltre, l'emergere di una concezione sistemica (119) della realtà ha delineato uno schema concettuale innovativo per comprendere e governare la complessità (120) dei fenomeni naturali, sociali, produttivi o urbani, ponendo in luce la complessità delle interrelazioni tra le componenti di un sistema dinamico (sociale, ecologico, territoriale, etc.), l'impossibilità di frammentare e isolare gli oggetti di studio, sottolineando, al contrario, l'interconnessione di dinamiche integrate e complesse e offrendo la possibilità di descrizioni non lineari che offrano spazio all'imprevedibile, al caso, all'inatteso (Fadda, 2002).

La rivoluzione sistemica ipotizza quindi un mondo nuovo non prevedibile, regolato da leggi non univoche (121), in cui sistemi connotati da complessità possono avere comportamenti caotici e irregola-

117. Cfr. *Parte seconda*, § 5.3

118. Gregory Bateson, antropologo e padre della complessità, sostiene che «sono numerosi i punti di vista che vengono chiamati meccanicisti. Per punto di vista meccanicistico, di solito, s'intende il punto di vista derivante dalla scienza nata da Newton e da Locke, che divenne la rivoluzione industriale e che poi divenne la scienza» (Bateson, 1991).

119. «Tutti gli oggetti chiave della fisica, della biologia, della sociologia, dell'astronomia, atomi, molecole, cellule, organismi, società, astri, galassie, costituiscono dei sistemi. Fuori dai sistemi vi è soltanto la dispersione particellare. Il nostro mondo è un arcipelago di sistemi nell'oceano del disordine. Tutto ciò che era oggetto è diventato sistema. Tutto ciò che era perfino un'unità elementare, compreso l'atomo, soprattutto l'atomo, è diventato sistema [...]. Così la vita è un sistema di sistemi di sistemi [...] La natura è un tutto polisistemico: bisognerà trarre qui tutte le conseguenze di quest'idea» (Morin 1984; p. 128).

120. Per "complessità" si intende la caratteristica peculiare dell'insieme di quei sistemi non completamente conoscibili.

121. Il paradigma meccanicistico causa-effetto non dà conto delle

infinte relazioni esistenti nella realtà.

ri, come i sistemi aleatori che sfuggono alla previsione e al controllo. Ulteriori e più recenti sviluppi della Teoria dei sistemi prestano una nuova attenzione a concetti quali *auto-organizzazione, apprendimento, adattamento, evoluzione, emergenza, equilibri multipli, imprevedibilità e sistemi caotici*.

La consapevolezza di vivere in un sistema aleatorio è espressa dalla “società del rischio” di Ulrich Beck. Secondo il sociologo tedesco, il “rischio” ha acquisito un ruolo centrale nella società contemporanea a causa del progresso tecnico-economico: la produzione di beni, reddito e ricchezza produce esternalità nell’ambiente ed è quindi intimamente legata alla produzione di rischi (Beck, 1986). Poiché sviluppo economico e rischi sono profondamente collegati, il rischio è così diventato l’orizzonte globale entro cui opera la società contemporanea.

La complessità e l’incertezza sono dunque i caratteri fondanti del concetto di rischio: il rischio sussiste quando non sono note le caratteristiche di un evento (quando e con quale intensità si verificherà l’evento) né le sue conseguenze, ovvero quando la complessità del fenomeno e l’incertezza in merito al legame tra un agente e determinati effetti diventano significative e possono essere espresse solo in termini probabilistici.

Tuttavia, la presenza di un “pericolo” non è sufficiente affinché un dato territorio possa essere definito “a rischio”: la condizione di rischio si genera quando la sua fonte o la sua causa agiscono su sistemi vulnerabili (i sistemi socio-economici) causando perdite umane (Menoni, 1997; Galderisi & Ceudech, 2009). Il rischio è quindi un costruito umano (Galderisi, 2020).

Più precisamente, in ambito scientifico il concetto di rischio è strettamente connesso al danno atteso: si può parlare propriamente di rischio solo quando un fattore di *pericolosità* (nell’inglese *hazard* è contenuta l’idea della casualità) investe un territorio che non è in grado di assorbirne l’impatto, provocando quindi un danno sulla popolazione e sulle risorse del territorio. Gli eventi naturali quali alluvioni, terremoti o frane, non rappresentano un “rischio” in sé, ma è l’uomo che, trascurando le dinamiche naturali del territorio, trasforma tali eventi in rischi (Galderisi & Ceudech, 2009).

Quindi, in generale, il *rischio territoriale* può essere definito come minaccia di distruzione e di danno degli insediamenti umani.

Attualmente gli eventi calamitosi sono interpretati come il risultato delle interazioni tra due macrosistemi complessi e in evoluzione: il sistema delle risorse naturali, che comprende anche i fattori di

pericolosità, e il sistema delle risorse antropiche, che comprende i fattori di *esposizione* e *vulnerabilità* (Galderisi & Ceudech, 2009).

Superando i limiti di una cultura scientifica che ha da sempre relegato il tema del rischio in ambiti esclusivamente tecnico-ingegneristici, dagli anni Ottanta la letteratura internazionale sul rischio e sui disastri è ampia e in continua evoluzione e ha portato al riconoscimento che il rischio è la conseguenza di una gestione inappropriata dell'ambiente e dell'ecosistema. Alcune attività antropiche, quali le emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua, nel suolo, ma anche l'urbanizzazione, con la progressiva impermeabilizzazione del suolo e la localizzazione in aree estremamente sismiche o in aree di naturale espansione delle piene, possono portare a un incremento delle caratteristiche di pericolosità del territorio e a una maggiore intensità e distruttività degli eventi calamitosi.

In ambito italiano, l'urbanista Luciano Di Sopra ha definito per primo un nuovo approccio alla conoscenza del rapporto tra disastri e città, fondato sull'interpretazione sistemica, non lineare e dinamica della città e dei fenomeni naturali (Di Sopra, 1981). Secondo tale approccio, il fenomeno fisico (sisma, alluvione, frana, etc.) è interpretato come una "scarica distruttiva di entropia" in grado di "lacerare" il sistema urbano, danneggiando non solo la struttura fisica della città, ma anche la rete di relazioni sociali, culturali ed economiche, materiali ed immateriali, che, al pari della struttura fisica, costituiscono la vita delle città. «Il danno è misurabile attraverso la perdita di valore che la struttura insediativa subisce per effetto della catastrofe. Tale perdita di valore non riguarda solamente la sfera economica, dove si registra una perdita di capitale fisso, ma anche quella culturale, dove si determina una perdita di significanti e di identità» (Di Sopra, 1984; p 190)

I dati disponibili sui disastri (database EM-DAT e Munich-RE) evidenziano una crescita del numero complessivo di eventi calamitosi negli ultimi decenni, e di questi una percentuale rilevante è rappresentata dagli eventi idrologici e meteoroclimatici (alluvioni, tempeste, siccità, sbalzi di temperatura e ondate di calore) rispetto ai rischi geofisici.

In particolare, secondo un report del CRED (122) e dell'UNDRR (123) del 2020, che presenta i dati relativi agli impatti (in termini umani ed economici) dei rischi naturali (124) su scala globale nel periodo compreso tra il 2000 e il 2019, il database EM-DAT (125) ha registrato 7.348 disastri naturali in tutto il mondo, che hanno causato in media 1,23 milioni di vittime, una media di 60.000 all'an-

122. Il Center for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) è attivo da quasi 50 anni nel campo degli studi internazionali sugli eventi calamitosi e sui rischi naturali e antropici.

Istituito a Bruxelles nel 1973 presso la School of Public Health dell'Università Cattolica di Louvain (UCL), il CRED promuove la ricerca, la formazione e la diffusione di competenze tecniche sulle catastrofi internazionali e sulle emergenze umanitarie, con particolare attenzione agli effetti sulla salute umana (soccorso, ricostruzione e sviluppo), nonché alla prevenzione e mitigazione dei rischi.

Nel 1980 è diventato un centro di collaborazione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) nell'ambito del Programma globale per la preparazione e la risposta alle emergenze e in seguito ha ampliato notevolmente la sua rete internazionale collaborando attualmente con numerose agenzie delle Nazioni Unite, istituzioni intergovernative e governative, organizzazioni non governative (ONG), istituti di ricerca e università.

La ricerca del CRED si concentra principalmente sugli eventi calamitosi e sulle emergenze umanitarie che hanno effetti rilevanti sulla salute umana.

Questi includono rischi improvvisi, sia naturali che tecnologici (uragani, terremoti, alluvioni e incidenti industriali), nonché rischi a lungo termine ed emergenze complesse come carestie e conflitti armati.

Il Centro promuove anche la ricerca sugli aspetti più generali delle crisi umanitarie, come i diritti umani, le questioni ambientali, lo sviluppo socio-economico, le esigenze delle fasce più fragili della popolazione (come donne e bambini) e l'assistenza alla salute mentale. Il CRED opera in quattro aree principali: disastri naturali e relativi impatti; conflitti e epidemiologia dei conflitti; database e supporto informativo; rafforzamento delle capacità e formazione (www.cred.be).

123. Lo United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) è stato istituito nel 1999 e rappresenta il fulcro del sistema delle Nazioni Unite per il coordinamento della riduzione del rischio di catastrofi. Sostiene l'attuazione del Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, che delinea un approccio integrato per ottenere una riduzione sostanziale delle perdite causate da catastrofi derivanti da rischi naturali e causati dall'uomo e pone l'accento sulla necessità del passaggio da una gestione dei disastri a una *gestione del rischio di disastri*. L'UNDRR, unitamente agli enti istituzionali partner, elaborano il rapporto biennale di valutazione globale sulla riduzione del rischio di catastrofi che registra dati e cifre sull'integrazione della riduzione del rischio di catastrofi nel processo decisionale degli investimenti privati e nelle politiche pubbliche nei settori urbano, ambientale, sociale ed economico. L'UNDRR coordina anche la campagna Making Cities Resilient, la rete

no, e hanno interessato un totale di oltre 4 miliardi di persone (Fig. 2.1). Inoltre, i disastri hanno provocato perdite economiche in tutto il mondo per circa 2,97 trilioni di dollari (126)(CRED & UNISDR, 2020).

I dati registrano un forte incremento del numero di eventi calamitosi rispetto al ventennio precedente. Tra il 1980 e il 1999, EM-DAT ha registrato 4.212 disastri legati a rischi naturali in tutto il mondo, che hanno causato circa 1,19 milioni di vittime e colpito oltre 3 miliardi di persone. Le perdite economiche sono state pari a 1,63 trilioni di dollari (Fig. 2.1) (CRED & UNISDR, 2020).

Tale incremento è ascrivibile a un significativo aumento del numero di eventi calamitosi legati al clima (principalmente inondazioni e tempeste). Tra il 2000 e il 2019 ci sono stati 510.837 morti e 3,9 miliardi di persone colpite da 6.681 disastri legati al clima. Ciò si confronta con 3.656 eventi legati al clima che hanno causato 995.330 morti (47% a causa di siccità/ carestia) e 3,2 miliardi colpiti nel periodo 1980-1999.

I dati EM-DAT mostrano che le alluvioni sono l'evento calamitoso più frequente a scala globale, rappresentando il 44% di tutti gli eventi registrati negli ultimi 20 anni, con una media di 163 eventi all'anno (Fig. 2.2), colpendo circa 1,65 miliardi di persone, la cifra più alta per qualsiasi tipo di disastro (Fig. 2.3). Le alluvioni rappresentano inoltre il secondo tipo di rischio più costoso in termini economici (651 miliardi di dollari USA) (Fig. 2.5) (CRED & UNISDR, 2020).

Le tempeste sono state il secondo tipo di evento calamitoso più frequente (Fig. 2.2), uccidendo quasi 200.000 persone (Fig. 2.4) e costando 1,39 trilioni di dollari USA di danni registrati, configurandosi come il rischio più costoso in termini economici degli ultimi due decenni e il secondo più costoso in termini di vite perse (Fig. 2.5). L'evidenza scientifica suggerisce che, a causa del *climate change*, alcune aree del mondo sperimenteranno un aumento di inondazioni e tempeste. Contemporaneamente, si prevede che la popolazione esposta a tali rischi aumenterà con l'aumento della popolazione mondiale totale nelle regioni soggette a tali eventi calamitosi (CRED & UNISDR, 2020).

I terremoti (compresi gli tsunami) hanno ucciso più persone di tutti gli altri tipi di eventi messi insieme, provocando oltre 721.000 vittime (il 58% dei decessi totali) (Fig. 2.4). Tra tutti i terremoti che si sono verificati nel ventennio di riferimento, il terremoto e lo tsunami che hanno colpito il Giappone nel 2011 hanno provocato perdite economiche per 239 miliardi di dollari, la cifra più alta mai registra-

ta in qualsiasi evento calamitoso (CRED & UNISDR, 2020).

La siccità ha colpito 1,4 miliardi di persone, ovvero il 35% del totale mondiale (Fig. 2.3). Questo nonostante il fatto che la siccità abbia rappresentato solamente il 5% dei fenomeni catastrofici nel periodo considerato (Fig. 2.2). Sebbene i dati EM-DAT mostrino che solo il 2% delle vittime per calamità è dovuto alla siccità (Fig. 2.4), questa cifra sottovaluta gli impatti poiché spesso i dati non tengono conto delle vittime indirette dovute a malnutrizione, malattie e sfollamenti, che sono le principali conseguenze della siccità. Tali vittime indirette si verificano in gran parte dopo la fase di emergenza e spesso sono scarsamente documentate o non conteggiate affatto. Si prevede che il cambiamento climatico aumenterà il rischio di siccità in molte regioni del mondo, con un incremento della popolazione esposta a tale rischio e popolazioni maggiormente vulnerabili (CRED & UNISDR, 2020).

Infine, le temperature estreme hanno causato il 13% di tutte le vittime per catastrofi nel mondo (Fig. 2.4), con la maggioranza (91%) causate dalle ondate di calore. Tali eventi meteorologici estremi hanno colpito maggiormente l'Europa, che ha registrato l'88% di tutte le vittime (ad esempio nel 2003 una grande ondata di caldo ha colpito i paesi europei uccidendo oltre 72.000 persone, con gli impatti maggiori in Italia e Francia, che hanno registrato rispettivamente 20.089 e 19.490 morti). Si prevede che le ondate di calore aumenteranno drasticamente in gran parte del mondo a causa del cambiamento climatico. Ondate di caldo più lunghe e intense nei prossimi decenni si tradurranno in una maggiore pressione sull'ambiente e sui sistemi urbani e territoriali (CRED & UNISDR, 2020).

Con riferimento al contesto europeo nel periodo 2001-2020, sembra opportuno sottolineare che l'Europa è interessata da numerose tipologie di rischi naturali: alluvioni (che rappresentano il 41%), tempeste (27%), temperature estreme (23%), incendi (6%), siccità (2%), frane (1%). Molti di questi rischi, soprattutto quelli idrogeologici, non soltanto vengono amplificati dalle attività dell'uomo ma risultano esacerbati dai fenomeni meteorologici estremi (Fig. 2.6 - 2.11).

Le sempre più frequenti catastrofi, di matrice naturale e antropica, che investono le città e i territori contemporanei, così come, più recentemente, la pandemia, hanno mostrato la *multiscalarità* e la *multidimensionalità* del concetto di rischio.

Nell'attuale mondo globalizzato, la molteplicità dei rischi naturali si sovrappone ai tanti rischi di natura antropica, riverberando in vari

del settore privato ARISE e supporta i governi nell'attuazione e nel monitoraggio del Sendai Framework. (www.undrr.org).

124. Nel report 2020 con il termine "disastro" si indicano i disastri naturali, con l'esclusione dei disastri biologici e tecnologici.

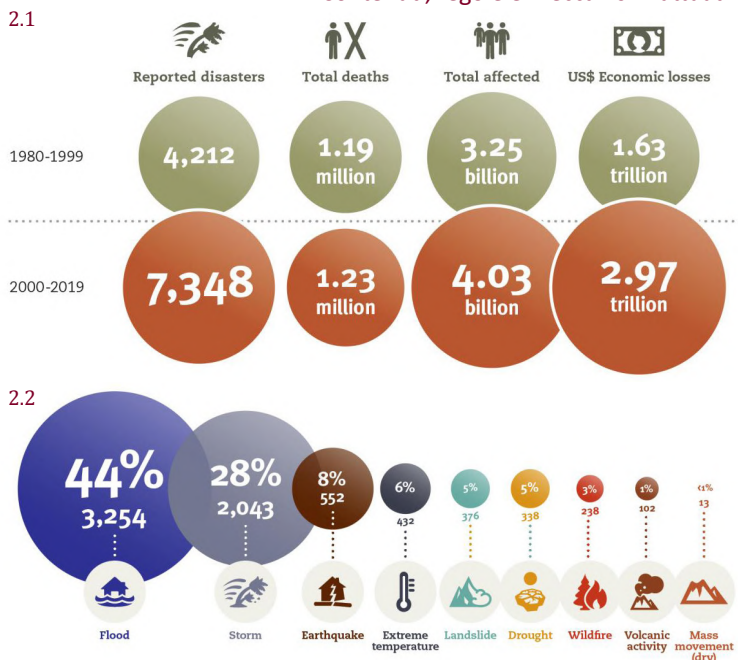
125. Creato nel 1988 dal CRED con il supporto iniziale dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e del governo belga, l'EM-DAT è uno dei principali database internazionali degli eventi calamitosi.

Il database si configura come uno strumento finalizzato a razionalizzare il processo decisionale per la preparazione alle catastrofi, nonché a fornire una base oggettiva per la valutazione della vulnerabilità e la definizione delle priorità dell'azione umanitaria a livello nazionale e internazionale.

EM-DAT contiene dati fondamentali essenziali sul verificarsi degli eventi calamitosi e sui relativi impatti a scala mondiale dal 1900 ad oggi. Il database è compilato da varie fonti, tra cui agenzie delle Nazioni Unite, organizzazioni non governative, compagnie assicurative, istituti di ricerca e agenzie di stampa (www.emdat.be).

126. Tutti i dati economici sono adeguati all'inflazione per US\$ 2019.

Contenuti, regole e meccanismi attuativi



casì le conseguenze su scala planetaria (contribuendo ad esempio al *climate change*) che ritornano alla scala locale (alluvioni, siccità, innalzamento del livello del mare), in una dinamica circolare locale/globale che amplifica le criticità delle condizioni urbane (Gasparri, 2017).

L'intersezione e la sovrapposizione dinamica dei rischi che interessano le città contemporanee può inoltre generare complesse catene di eventi, impatti e danni, con effetti sinergici difficilmente prevedibili (Galderisi & Ceudech, 2009).

Secondo le stime dell'IPCC, è probabile che le condizioni di rischio delle città contemporanee saranno ulteriormente esacerbate in futuro quando, a causa della crisi climatica, la frequenza e l'intensità dei fenomeni meteorologici estremi aumenteranno e con esse, in presenza di sistemi vulnerabili, gli impatti e i danni per i territori antropizzati (IPCC, 2014).

Se da una parte, i maggiori impatti del *climate change* interessano le aree urbane, a causa del crescente inurbamento della popolazione e della maggiore concentrazione di attività e risorse, al contempo, le città sono i principali generatori di stress climalteranti, responsabili dell'80% del consumo energetico mondiale e delle emissioni di gas ad effetto serra (Uras, Poli, 2020a). Gli stili di vita urbani e i pervasivi processi di urbanizzazione e impermeabilizzazione del suolo hanno molteplici conseguenze sul sistema ambientale, in particolare sul ciclo della risorsa acqua, sulla qualità dell'aria, sulla sicurezza alimentare e anche sanitaria, sulla biodiversità.

Le città si configurano, quindi, come "amplificatori" e "motori" dei rischi ambientali e delle variazioni meteorologiche, ma al contempo rappresentano sistemi altamente vulnerabili agli impatti dei fattori di rischio naturali e antropici e dei fenomeni meteorologici estremi (Galderisi, 2014).

Il riconoscimento che l'aumento della temperatura globale è stret-

Didascalie alle immagini.

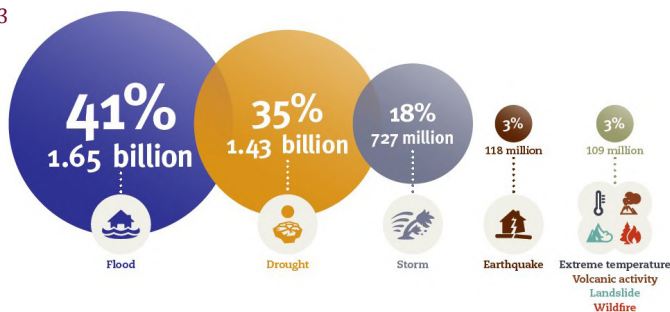
2.1. Impatti dei disastri: 1980-1999 vs. 2000-2019.

(Fonte: CRED & UNDRR, 2020)

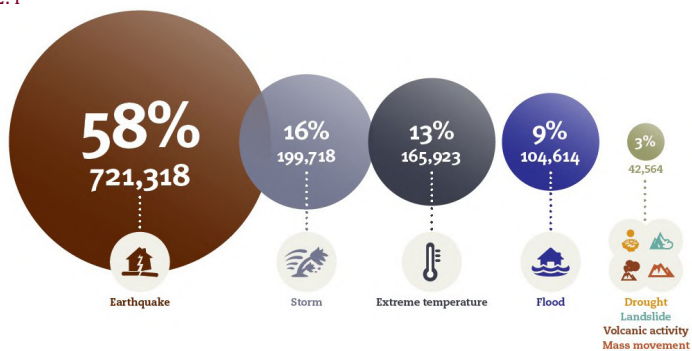
2.2. Percentuale di occorrenze di disastri per tipo di disastro (2000-2019).

(Fonte: CRED & UNDRR, 2020)

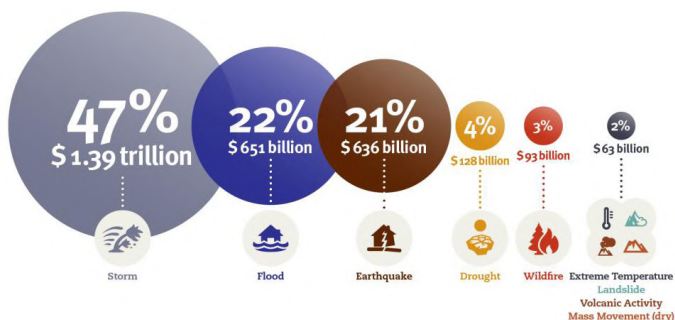
2.3



2.4



2.5



tamente correlato alle attività antropiche e agli stili di vita urbani (IPCC; 2014), e la crescente consapevolezza che gli eventi meteorologici estremi, esito della crisi ambientale in atto, amplificano le caratteristiche di rischio dei territori, pone al centro del dibattito disciplinare l'indifferibilità di indagare le interdipendenze tra cambiamento climatico e rischi, e di collocare questi temi nel più ampio quadro del Governo del territorio (Uras 2018; Uras, Poli, 2020a, 2020b).

Per affrontare la complessità e l'incertezza legata alle emergenti sfide ambientali e la natura sempre più sistemica del rischio è necessario adottare approcci integrati e strategie olistiche, flessibili e adattive, che tengano conto delle complesse interazioni tra rischi ambientali, dinamiche insediative, degrado degli ecosistemi naturali e cambiamento climatico, che orientino le società verso sistemi *carbon free*, nuovi metabolismi urbani e modelli di resilienza (Uras, 2018).

La dicotomia *settorializzazione/integrazione* ha segnato per lungo tempo il dibattito disciplinare sulle questioni ambientali (Galderisi, 2014).

Didascalie alle immagini.

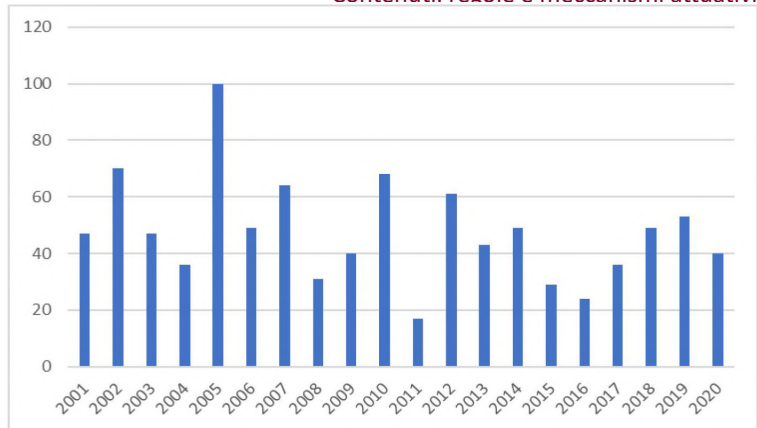
2.3. Numero totale di persone colpite dal tipo di disastro (2000-2019). (Fonte: CRED & UNDRR, 2020)

2.4. Numero totale di decessi per tipo di disastro (2000-2019) (Fonte: CRED & UNDRR, 2020)

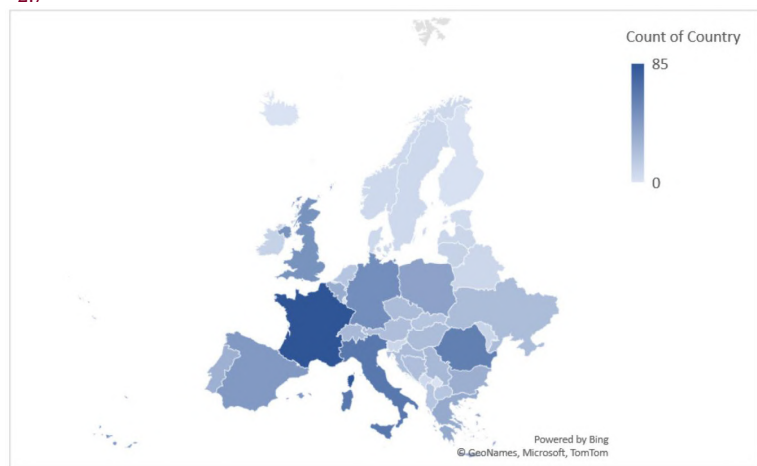
2.5. Ripartizione delle perdite economiche registrate (\$ USA) per tipo di disastro (2000-2019) (Fonte: CRED & UNDRR, 2020)

2.6

Contenuti, regole e meccanismi attuativi



2.7



127. «We underline the importance of considering disaster risk reduction, resilience and climate risks in urban planning» (UN, 2012; p. 26).

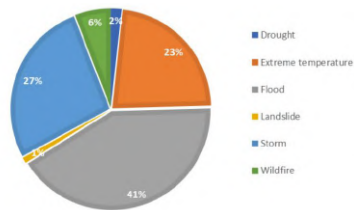
128. «By 2020, substantially increase the number of cities and human settlements adopting and implementing integrated policies and plans towards inclusion, resource efficiency, mitigation and adaptation to climate change, resilience to disasters, and develop and implement, in line with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030, holistic disaster risk management at all levels» (UN, 2015; p.22).

129. «To encourage the establishment of necessary mechanisms and incentives to ensure high levels of compliance with the existing safety-enhancing provisions of sectoral laws and regulations, including

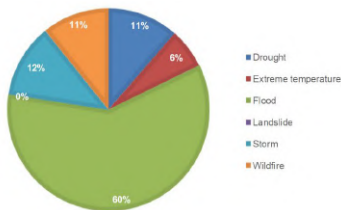
In Italia, come in molti altri contesti europei, il tema del rischio, sia naturale che antropico, è stato tradizionalmente affrontato in chiave settoriale e con un approccio orientato ad approfondire prevalentemente gli aspetti connessi alle singole caratteristiche di pericolosità del territorio, con una marginale considerazione delle possibili sinergie tra questi, nonché di altri aspetti, come l'esposizione e la vulnerabilità, su cui il Governo del territorio, e in particolare l'Urbanistica, hanno maggiore possibilità di incidere.

L'integrazione tra riduzione dei rischi e pianificazione urbanistica è stata identificata quale priorità strategica in molti documenti internazionali sullo Sviluppo sostenibile e sulla prevenzione delle catastrofi, dal rapporto RIO+20 (127) (UN, 2012) all'Agenda 2030 (128) (UN, 2015), al Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (129) (UN, 2015), e in documenti europei, ad esempio il recente Piano d'azione concernente il Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (130) (CdR, 2017), ponendo l'accento sul ruolo che gli eventi calamitosi svolgono nel "rallentare" o ostacolare lo sviluppo degli insediamenti urbani e promuovendo quindi approcci e strategie multisecolari e multi-obiettivo, in grado di coniugare interventi e misure di prevenzione e mitigazione degli eventi calamitosi con lo sviluppo locale, fondato sui beni comuni, su pratiche sociali innovative e su economie ecologicamente orientate. Il rapporto di valutazione globale dell'UNDRR 2019 sulla riduzione

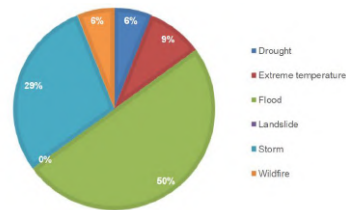
2.8



2.9



2.10



p. 329

del rischio di catastrofi individua proprio nella mancata comprensione della natura sistemica del rischio la principale causa dell'inefficacia dell'attuale sistema di gestione e *governance* del rischio a scala globale, per conseguire obiettivi di sviluppo sostenibile e di riduzione delle perdite dovute a catastrofi, come peraltro stabilito nel progetto globale del Sendai Framework 2015-2030, nell'Agenda 2030, nell'Accordo di Parigi (UNFCCC, 2019).

Con riferimento al contesto italiano, la Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile del 2017 ha riconosciuto la riduzione dei rischi quale priorità per il Paese, e ha esplicitamente richiamato la necessità per la pianificazione di «integrare tutte le dimensioni della sostenibilità, che devono permeare anche le fasi di progettazione e gestione dei manufatti, infrastrutture, sistemi locali» per costruire aree urbane sostenibili ed efficienti e comunità e territori resilienti, «capaci di prevenire e affrontare adeguatamente i rischi naturali e antropici, accessibili e connessi fisicamente, ecologicamente e digitalmente, in un quadro organico di progresso anche culturale e civile della società» (MATTM, 2017).

Niente ha rivelato più chiaramente della pandemia di COVID-19 la necessità di concentrare maggiori sforzi per la riduzione del rischio di catastrofi, evidenziando molte carenze nella gestione nonché nella *governance* del rischio in risposta ai ripetuti avvertimenti (CRED & UNDRR, 2020).

In Italia, nonostante la centralità assegnata in ambito europeo e internazionale all'integrazione di strategie di prevenzione e mitigazione del rischio nella Sostenibilità dello Sviluppo e nei processi di Governo del territorio, attraverso approcci *multi-hazard*, sussiste un problema di natura "culturale" che contraddistingue la *governance* del rischio a tutti i livelli e anche la stessa disciplina urbanistica, connesso al difficile passaggio da una logica dell'emergenza a una gestione integrata della prevenzione e mitigazione dei rischi, da un approccio agli eventi calamitosi straordinario e reattivo a uno *ordinario e proattivo*.

L'arretratezza culturale che connota il nostro Paese nell'intervenire con strategie di riduzione *preventiva* dei rischi è purtroppo un'annosa questione, dibattuta già all'inizio degli anni Ottanta da Campos Venuti che, in seguito al terremoto dell'Irpinia, evidenziava l'esigenza di un profondo cambiamento della stessa cultura della società italiana, di una nuova «cultura per il territorio» (131), inteso come «bene comune da gestire nell'interesse di tutti». Campos Venuti richiama quindi la necessità che tale cambiamento fosse fondato su

Didascalie alle immagini.

2.6. Number of weather-related disasters in Europe by year.

(Fonte: <https://www.emdat.be/cred-crunch-64-extreme-weather-events-europe>)

2.7. Number of weather-related disasters by country over the period 2001-2020 (Fonte: <https://www.emdat.be/cred-crunch-64-extreme-weather-events-europe>)

2.8. Occurrence of weather-related disasters by type, 2001- 2020

(Fonte: <https://www.emdat.be/cred-crunch-64-extreme-weather-events-europe>)

2.9. Total affected by weather-related disasters in Europe, by type, 2001-2020 (Fonte: <https://www.emdat.be/cred-crunch-64-extreme-weather-events-europe>)

2.10. Total economic losses by weather-related disasters in Europe, by disaster type, 2001-2020.

(Fonte: <https://www.emdat.be/cred-crunch-64-extreme-weather-events-europe>)

those addressing land use and urban planning, building codes, environmental and resource management and health and safety standards, and update them, where needed, to ensure an adequate focus on disaster risk management » (UN, 2015; p.17).

130. « [Il Comitato Europeo delle Regioni (CdR)] riconosce l'urgenza di conseguire i traguardi prioritari per il 2020 stabiliti dagli OSS (1) (11.b) e dal quadro di Sendai affinché molti più insediamenti umani — urbani e non — adottino e attuino politiche e piani integrati che favoriscano l'inclusione,

2.11

Country	Losses (million euros)	Loss per sq. km (euros)	Loss per capita (euros)	Insured losses (million euros)	Insured losses (%)	Fatalities
Austria	15,415	183,777	1,911	5,010	33	601
Belgium	5,000	163,788	480	3,002	60	2,172
Bulgaria	2,758	24,989	342	145	5	206
Croatia	3,202	56,582	719	77	2	722
Cyprus	393	42,447	566	8	2	81
Czechia	11,991	152,039	1,157	3,888	32	227
Denmark	10,810	251,892	2,016	6,369	59	49
Estonia	137	3,026	97	36	26	10
Finland	2,037	6,019	394	433	21	4
France	67,524	106,642	1,099	33,503	50	23,491
Germany	107,445	300,649	1,329	51,235	48	11,110
Greece	7,689	58,232	728	148	2	2,550
Hungary	6,362	68,390	622	149	2	707
Iceland	95	925	335	52	54	52
Ireland	4,617	66,146	1,155	2,409	52	71
Italy	72,534	240,122	1,254	3,439	5	20,735
Latvia	705	10,923	302	52	7	104
Liechtenstein	6	35,206	175	3	60	0
Lithuania	1,398	21,415	416	7	1	74
Luxembourg	954	368,769	2,118	562	59	130
Malta	149	471,098	382	26	17	7
Netherlands	9,205	221,581	584	4,433	48	1,733
Norway	3,697	11,419	809	1,996	54	42
Poland	15,966	51,061	421	1,058	7	1,252
Portugal	7,591	82,310	743	650	9	3,118
Romania	12,118	50,832	560	66	1	1,322
Slovakia	1,750	35,694	329	114	6	125
Slovenia	1,819	89,750	909	226	12	243
Spain	45,329	89,594	1,080	11,681	26	14,679
Sweden	4,205	9,588	468	1,230	29	47
Switzerland	19,108	462,758	2,627	9,831	51	1,158
Turkey	3,862	4,929	60	544	14	1,751
United Kingdom	53,605	215,683	894	37,278	70	3,546

Didascalie alle immagini.

2.11. Impacts of extreme weather and climate related events in the EEA member countries and the UK (1980-2019)

Note: Figures in million euros at 2019 prices are based on records from the NatCatService provided by Munich Re (dataset url is not available) and Eurostat structural indicators. (Fonte: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/impacts-of-extreme-weather-and-2/#tab-chart_1)

l'efficienza nell'uso delle risorse, la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici e la resilienza alle catastrofi, e sia promossa e attuata una gestione olistica del rischio di catastrofi a tutti i livelli, in linea con il quadro di Sendai» (CdR, 2017; p.1).

131. Campos Venuti attribuisce la causa di questa visione arretrata al fatto che «nel paese prevale la vecchia cultura delle convinzioni (fideistica e ideologica), sulla

una «nuova cultura della conoscenza, scientifica e programmatica», capace di scardinare la radicata convinzione che «le catastrofi non possono essere impediti ma al massimo rimarginate nel miglior modo possibile» (Campos Venuti 1981; 2014).

Attualmente, ad esclusione di alcune significative sperimentazioni (Messina, Bologna), si registra ancora un certo ritardo nella messa a punto di procedure e strumenti volti a integrare le conoscenze disponibili nei processi e negli strumenti di pianificazione alle diverse scale e, soprattutto, a valutare la compatibilità tra scelte di piano e caratteristiche di rischio del territorio.

Nonostante un incremento delle occasioni di confronto disciplinare su questo tema nell'ultimo decennio, il dibattito in ambito nazionale è ancora frammentato in ragione delle diverse tipologie di rischio (sismico, idrogeologico, climatico etc.) e delle diverse fasi del ciclo di gestione dei rischi (prevenzione, emergenza, ricostruzione) (Galdarisi, 2020).

In una conferenza del 2019 all'Accademia dei Lincei, dal significativo titolo "Fragile Italia" (132), il geologo Carlo Doglioni dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha evidenziato proprio la necessità per l'Italia di decidere se continuare ad avere un approccio «fatalista» ai rischi o se avviare un percorso di consapevolezza, promuovendo iniziative istituzionali volte a diffondere la conoscenza dei fenomeni naturali già a partire dalle scuole, e a costruire una nuova cultura del rischio, basata su una "memoria collettiva" degli

eventi passati, che riconosca i rischi non come un problema settoriale o una “emergenza” da affrontare in seguito a un evento calamitoso, ma come una “costante” con cui confrontarsi sia nella formazione di tutti quelli che operano sul territorio, sia nella costruzione di piani e progetti per i territori (Galderisi, 2020).

Un profondo cambiamento della disciplina urbanistica potrebbe offrire un contributo determinante all’innescare di questo percorso di consapevolezza, poichè la pianificazione urbanistica riveste un ruolo chiave nell’accrescere o ridurre le vulnerabilità dei territori esposti.

nuova cultura della conoscenza (scientifica e programmatica)» (Campos Venuti, 2014).

132. <https://www.lincci.it/en/node/6069>

5.2 Le determinanti del rischio: Pericolosità, Esposizione, Vulnerabilità

133. «Risk results from the interaction of vulnerability (of the affected system), its exposure over time (to the hazard), as well as the hazard and the likelihood of its occurrence» (IPCC, Glossary 2018, p. 55).

134. «We distinguish among three components that contribute to the overall risk of natural hazards: 1. The probability of occurrence of different kinds and intensities of hazards 2. The elements exposed to these hazards 3. The vulnerability of the elements exposed to specific hazards. Disaster losses are caused by interactions between hazard events and the characteristics of exposed elements that make them susceptible to damage» (Dilley, 2005, p. 23).

Didascalie alle immagini.

2.12. Risk framework.
(Fonte: IPCC, 2014)

Nella letteratura scientifica il *rischio* (133) (134) (*risk*) (R) è definito dal prodotto di tre parametri (Fig. 2.12) secondo l'equazione:

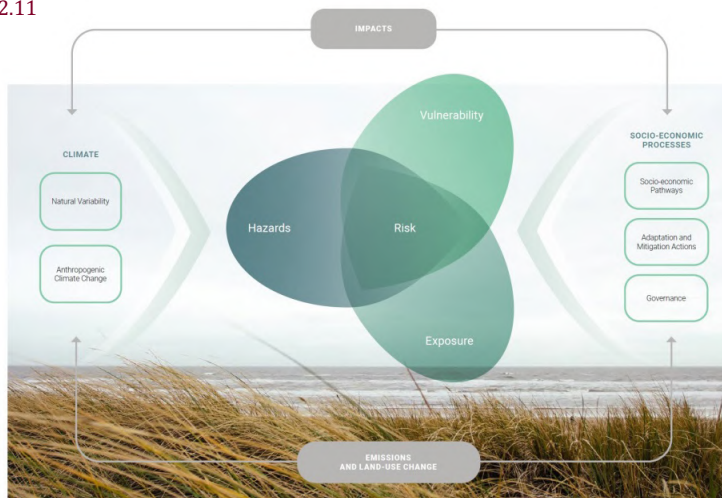
$$R = P * E * V$$

dove:

- P indica la *pericolosità* (*hazard*), ovvero la sollecitazione che interessa uno specifico ambito territoriale;
- E indica l'*esposizione* (*exposure*), ovvero il valore dell'insieme degli elementi a rischio all'interno dell'area esposta;
- V indica la *vulnerabilità* (*vulnerability*), intesa come propensione di un elemento esposto a subire un danno a seguito di un determinato evento (Dilley, 2005; IPCC, 2018).

In tale definizione del rischio si combinano, dunque, le caratteristiche dell'evento, naturale o antropico, le caratteristiche degli elementi territoriali che possono essere soggetti all'impatto e le conseguenze che tale impatto può provocare o, in altre parole, i danni che si possono determinare.

2.11



Tab 2.1

Formula	Origins	Multi/bilateral organisation manuals
$R \approx H$	White, 1945 Adams, 1995	
$R = H \cdot V$	Blakie et al., 1994 Wisner et al., 2003 Birkmann & Joer, 2006	UNDHA, 1992 GTZ, 2002 UN-Habitat, 2004 IATF CCDRR, 2005 UNDP, 2004
$R = P \cdot C_o$	Jones & Boer, 2003	
$R = H \cdot V \cdot E$	Crichton, 1999 Granger et al., 1999 Turner, 2003 Dilley et al., 2005	UNDRO, 1979 ADRC, 2005 IPCC, 2018
$R = H \cdot V \cdot DP$	Villagrán de León, 2004	
$R = H \cdot V \cdot C_o$	Kaynia et al., 2008	
$R = (H \cdot V \cdot V_a) / Pr$	De La Cruz-Reyna, 1996	
$R = H + V + E - C_c$	Davidson, Sha, 1997	IADB et al., 2003
$R = (H \cdot V) / C$		UNISDR, 2002 World Bank, 2009 USAID, 2010
$R = (H \cdot V \cdot E) / A$	Gotangco et al., 2010	
$R = f(H, V, E, Re)$	Thywissen, 2006	

* A=Adattamento; C=Capacità di adattamento; Cc=Capacità di reazione; Co=Conseguenze; DP=Mancanza di preparazione; E=Esposizione; H=Pericolo; Pr=Preparazione; P=Probabilità; R= Rischio; Re= Resilienza; V=Vulnerabilità; Va=Valore a rischio.

Si possono così distinguere le caratteristiche dell'agente di pericolo dalle caratteristiche dei sistemi territoriali che ne sono potenzialmente interessati ed è quindi possibile affermare che, a parità di evento, sistemi urbani e territoriali differenti potranno sopportare entità di danno differenti, in base alla quantità e alle caratteristiche intrinseche degli elementi territoriali esposti (Galderisi & Ceudech 2009).

Tale interpretazione del rischio è molto importante poiché pone in evidenza non solo l'importanza che riveste l'analisi territoriale per la misura del rischio, ovvero del danno atteso, ma soprattutto la centralità dell'azione urbanistica per la prevenzione e la mitigazione del rischio o, più precisamente, per la riduzione delle caratteristiche di esposizione e vulnerabilità dei sistemi urbani e territoriali potenzialmente interessati dall'agente di pericolo (Galderisi & Ceudech 2009).

Di seguito si prende in esame ciascuno dei tre fattori che determinano il rischio: pericolosità, esposizione e vulnerabilità e, successivamente, sono proposte diverse classificazioni dei rischi in funzione della sorgente di pericolosità e della loro possibile evoluzione spazio-temporale.

Didascalie alle immagini.

2.1. Tabella. Evoluzione del concetto di rischio.

(Fonte: rielaborazione da Tiepolo, 2014)

Pericolosità

L' IPCC definisce il primo parametro, quello della *pericolosità* (*hazard*), come «The potential occurrence of a natural or human-induced physical event that may cause loss of life, injury, or other health impacts, as well as damage and loss to property, infrastructure, livelihoods, service provision, and environmental resources» (IPCC, 2012, 2018).

Quindi la pericolosità indica la *probabilità che un fenomeno, naturale o antropico, di una data intensità si verifichi in un determinato intervallo di tempo in una determinata area*.

In particolare, tale parametro è funzione di tre variabili:

- l'*intensità* (I) con cui l'evento può manifestarsi (espressa in diversi modi in relazione alla tipologia di rischio cui si fa riferimento);
- la localizzazione e l'*estensione spaziale* (S) dell'evento (areale di impatto);
- la *probabilità*, intesa come possibilità che l'evento si verifichi in un determinato arco temporale (T).

La caratterizzazione di tale parametro è connotata da un'elevata "incertezza": se da un lato è possibile stabilire, sulla base di quanto già avvenuto in passato, quali sono i fattori di pericolosità che interessano un determinato territorio, dall'altro rimane incerta, ancora oggi, la determinazione del quando e con quale intensità un evento può verificarsi (Galderisi & Ceudech 2009). In tal senso, le analisi di pericolosità mostrano difficoltà significative poiché implicano la definizione, attraverso gli strumenti del metodo scientifico, di caratteristiche di fenomeni che per definizione sono "aleatori".

I parametri e le procedure per misurare la pericolosità sono definiti in relazione alle diverse tipologie di rischio (Galderisi & Ceudech 2009).

Le unità di misura dell'intensità variano in relazione al tipo di agente sollecitante, generalmente in un intervallo di valori compreso tra un massimo e un minimo.

La caratterizzazione della pericolosità di uno specifico ambito territoriale è svolta a partire da serie storiche di dati, prendendo in considerazione dove e quando e con quale intensità si sono manifestati in passato i fenomeni calamitosi e le zone in cui potrebbero manifestarsi in futuro.

Generalmente, la pericolosità è definita a partire dal concetto di "tempo di ritorno" T che indica l'intervallo temporale che in media intercorre tra il verificarsi di due eventi successivi di entità uguale o superiore ad un valore di assegnata intensità (con probabilità di

Tab 2.2

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico
1	$0,25 < a_g \leq 0,35g$	0,35g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25g$	0,25g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15g$	0,15g
4	$\leq 0,05g$	0,05g

superamento P_s):

$$T = 1/P_s$$

Analogamente è definita la probabilità che un evento con tempo di ritorno $T(x_r)$ venga superato almeno una volta in N anni:

$$P_N(x_r) = 1 - (1 - 1/T)^N$$

Quindi, la pericolosità è sempre un termine statistico, ovvero esprime la probabilità di avere, in un determinato intervallo di tempo, un evento con caratteristiche prevedibili (Gisotti, 2007).

Ad esempio, nel caso del rischio sismico (135) la probabilità di superamento è espressa generalmente in funzione di un parametro intrinseco che descrive il moto del terreno, l'“accelerazione al suolo” “ a_g ” (espresso in termini di accelerazione massima su roccia: zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g).

Nel caso del rischio di alluvione, in base alla metodologia più frequentemente adottata, la probabilità di superamento (o di accadimento) è determinata in funzione sia del periodo di ritorno sia della vita media dell'opera di protezione della piena alluvionale considerata (Gisotti, 2007):

$$P_t = 1 - (1 - 1/T)^t$$

Ad esempio, se per un argine è stato considerato un valore di t (vita media dell'argine) pari a 50 anni e il tempo di ritorno della piena presa in esame è pari a 200 anni, ne risulta un valore di pericolosità di 0,22. Questo significa che l'argine, durante la sua vita utile, ha il 22% di probabilità di non resistere a una piena con tempo di ritorno di 200 anni. Ne consegue che la pericolosità, ovvero la probabilità di allagamento, è la stessa per tutti gli elementi esposti (Gisotti, 2007). Per quanto riguarda gli altri rischi di matrice naturale, ci sono altri parametri per definirne la severità: ad esempio nel caso di eventi meteorologici estremi quali gli uragani viene presa in considerazione la velocità del vento; per le eruzioni vulcaniche la velocità e la quantità della lava; per le frane la velocità e il volume (o l'area) del materiale trasportato (Menoni, 2005).

Nonostante i sostanziali avanzamenti scientifici raggiunti nel nostro Paese nelle analisi di pericolosità, nella prassi si registra una forte “incomunicabilità” tra i differenti ambiti specialistici, sia tra gli stes-

135. Esistono diverse scale per misurare la severità di un sisma: l'intensità, la magnitudo, l'accelerazione al suolo. Ad esempio la scala Mercalli misura l'intensità di un sisma in base ai danni prodotti: in un intervallo di valori compreso da 1 a 12, nel caso di un terremoto con valore di intensità fino al 5 non vi sono danni significativi, dal 6 si registrano i primi crolli, i valori 8 e 9 indicano distruzioni sempre più gravi ed estese. Il limite di tale scala di misura è che non distingue tra l'intensità fisica dell'agente sollecitante e la vulnerabilità dei sistemi investiti (Menoni, 2005).

Didascalie alle immagini.

2.2. Tabella. Zona sismica - Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)
(Fonte: <https://rischi.protezionecivile.gov.it/it/sismico/attivita/classificazione-sismica>)

si analisti dei diversi fenomeni calamitosi ma anche tra questi e gli esperti, architetti e urbanisti, capaci di valutare la capacità di risposta di singoli edifici o di insediamenti nel loro complesso ai diversi fenomeni (Galderisi & Ceudech 2009).

Tale mancanza di comunicazione determina difficoltà o incompletezze sia nella caratterizzazione dei diversi rischi che possono interessare un dato sistema urbano e territoriale, ma anche, conseguentemente, nella definizione di strategie di prevenzione e/o mitigazione efficaci. Questa separazione tra ambiti disciplinari differenti ha portato a una scarsa integrazione delle analisi di pericolosità o di rischio in fase di redazione degli strumenti di pianificazione e non ha favorito la collaborazione tra i diversi enti preposti alla salvaguardia del territorio rispetto a tali fenomeni (Galderisi & Ceudech, 2009).

Esposizione

Oltre alla pericolosità, l'analisi del rischio deve prendere in considerazione anche la quantità e le caratteristiche specifiche degli elementi territoriali sollecitati.

L'IPCC definisce l'*esposizione (exposure)* come «The presence of people; livelihoods; environmental services and resources; infrastructure; or economic, social, or cultural assets in places that could be adversely affected» (IPCC, 2012, 2018).

Quindi, il concetto di esposizione individua *la localizzazione, la consistenza e il valore dei beni (naturali o antropici) e delle attività che insistono in un determinato ambito territoriale e che possono essere soggetti all'evento calamitoso*. Sono tali i beni e le persone che si trovano nelle fasce di piena alluvionale di un fiume, nelle zone soggette a movimenti franosi o valanghivi, nelle aree raggiunte da sostanze tossiche rilasciate a causa di un incidente industriale.

L'esposizione è quindi un parametro fondamentale nella determinazione del rischio: se nulla fosse esposto a un fattore di pericolosità, non vi sarebbe la condizione di rischio, così come se il sistema esposto avesse vulnerabilità sostanzialmente nulla, non ci sarebbero danni e quindi il livello di rischio sarebbe molto basso (Menoni, 1997).

In relazione alla tipologia di rischio in esame e alla intensità e alla frequenza dell'evento si procede all'individuazione degli elementi territoriali esposti.

Il concetto di esposizione opera una stima sia quantitativa degli elementi potenzialmente interessati dall'agente di pericolo, sia quali-

tativa, con riferimento alla consistenza e al valore dei beni e delle attività presenti sul territorio (numero di persone potenzialmente coinvolte, risorse naturali potenzialmente investite, edifici e opere d'ingegneria, beni culturali, attività economiche, opere di interesse pubblico, infrastrutture etc.) (Galderisi & Ceudech, 2009).

In tal senso, si può distinguere tra un'esposizione fisica, che attiene alla quantità di elementi esposti, e un'esposizione di sistema, che indica la rilevanza o il ruolo degli elementi esposti all'interno del sistema urbano in esame.

L'esposizione esprime, quindi, oltre alla quantità di elementi esposti, anche la rilevanza o il ruolo che ogni elemento svolge nel funzionamento complessivo del sistema urbano o territoriale di cui fa parte: in un'analisi di rischio, la misura dell'esposizione restituisce anche i possibili effetti che un danno locale può indurre sul funzionamento complessivo del sistema di riferimento.

Vulnerabilità

Il concetto di *vulnerabilità* è il più complesso nell'analisi di rischio. L'IPCC definisce la *vulnerabilità* (*vulnerability*) come «The propensity or predisposition to be adversely affected» (IPCC, 2012, 2018). Tale concetto indica la propensione degli elementi esposti a subire modificazioni o danni al verificarsi di un evento: la vulnerabilità esprime, quindi, una misura della propensione al danno dell'esposto.

Nel 1979, nell'ambito degli studi sui rischi naturali condotti dallo United Nations Disaster Relief Office (UNDRO), il concetto di vulnerabilità viene introdotto all'interno della definizione del rischio: il rischio viene interpretato come combinazione della pericolosità, dell'esposizione e della vulnerabilità del sistema sollecitato (UNDRO, 1979).

A partire da tali studi, il termine è stato a lungo utilizzato come sinonimo di danno, con riferimento al danno effettivo post-evento ignorando la cruciale differenza tra grado di danneggiamento effettivo post-evento e fragilità, intesa come scarsa capacità di assorbire l'impatto di un evento, della singola componente o dell'intero sistema che può portare al danneggiamento (Menoni, 1997).

Successivamente, la diffusione dell'approccio sistemico nello studio delle calamità naturali ha contribuito ad ampliarne il significato. Tale approccio ha consentito di superare la visione meccanicista degli eventi calamitosi, incentrata sul nesso causa-effetto, inadatta a spiegare il comportamento dei sistemi a elevata complessità sot-

toposti a un agente di pericolo, facendo emergere la complessità del fenomeno e la irriducibilità del rischio naturale al fattore di pericolosità. Conseguentemente, tale approccio ha anche evidenziato la necessità di superare la dimensione prevalentemente fisica e puntuale a cui faceva riferimento il concetto di vulnerabilità, per mettere in luce il carattere sistemico, multidimensionale e dinamico. Il concetto di vulnerabilità, approfondito nell'ambito dell'ingegneria sismica per indicare la capacità di un manufatto edilizio di resistere all'impatto di un sisma in funzione delle caratteristiche intrinseche del sistema, si è nel tempo ampliato, grazie al contributo di altri ambiti disciplinari come l'economia, la sociologia e l'urbanistica, a indicare la più generale capacità di risposta dei sistemi (sociali, naturali, territoriali, etc.) a un evento calamitoso.

Poiché il funzionamento complessivo (e quindi la risposta) di un sistema non deriva semplicemente dalla sommatoria dei funzionamenti delle singole componenti (edifici, servizi a rete, infrastrutture, etc.) ma anche dalle loro interrelazioni, la vulnerabilità è stata quindi interpretata come misura dell'incapacità di assorbire l'impatto dell'evento sia dei singoli elementi che del più generale sistema urbano e territoriale preso in esame.

I geografi, studiando gli eventi calamitosi a grande scala, sono stati tra i primi a rilevare la notevole differenza, in termini di gravità ed entità di danni registrati, tra paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo a fronte di eventi calamitosi analoghi. Tali studi hanno conseguentemente caratterizzato la vulnerabilità di un sistema geografico con il sistema di variabili in grado di determinare, a parità di evento, esiti diversi in contesti diversi dal punto di vista sociale, economico, tecnologico, e tra aree centrali e aree marginali (Dow 1992; Menoni 1997).

Questa misura della propensione al danno, e quindi della "fragilità" di un sistema a resistere all'impatto di un evento calamitoso, è generalmente specificata in relazione al fattore di pericolosità in esame e dell'elemento o sistema considerato.

Nella disciplina urbanistica, numerose sono state le declinazioni che il termine "vulnerabilità" ha assunto, a partire dagli anni Ottanta, negli studi sugli effetti causati da eventi calamitosi sui sistemi urbani e metropolitani: solo alcune linee di ricerca hanno evidenziato la correlazione tra modalità di uso del suolo e propensione al rischio dei sistemi analizzati, facendo emergere la necessità di un approccio integrato al Governo del territorio, orientato al conseguimento di obiettivi di prevenzione e mitigazione dei rischi.

In tali linee di ricerca, la vulnerabilità viene spesso interpretata come «predisposizione al danneggiamento di tutto il sistema urbano o territoriale in ogni sua componente (fisica, funzionale, economica, sociale) e può dunque essere intesa come perdita di organizzazione generale del sistema» (Di Sopra, 1984).

Se nelle analisi alla scala edilizia si registra una convergenza sull'interpretazione del concetto di vulnerabilità come propensione del manufatto a subire danni in ragione delle sue caratteristiche intrinseche, alla scala urbana emergono numerose divergenze sul significato e sulle declinazioni del concetto, distinguendo tra una vulnerabilità fisica, riconducibile alla propensione al danno dei singoli elementi di un sistema territoriale esposto, e una vulnerabilità sistemica, intesa come la propensione al danno dell'intero sistema. La vulnerabilità sistemica viene generalmente definita come funzione della capacità di un sistema di anticipare, far fronte e riprendersi dall'impatto di un evento calamitoso (Galderisi & Ceudech, 2009). Tale definizione evidenzia la dimensione dinamica del concetto di vulnerabilità, ovvero la sua variabilità nel tempo, in relazione alle diverse fasi temporali che connotano il verificarsi di un evento calamitoso:

- la fase che precede l'evento, in cui la vulnerabilità è funzione della capacità di attuare misure e interventi atti a prevenire l'evento o i suoi effetti;
- la fase dell'evento e dell'immediato post-evento, in cui la vulnerabilità è funzione della capacità di attuare misure e interventi atti a gestire adeguatamente l'emergenza;
- la fase successiva all'evento, di ricostruzione, in cui la vulnerabilità è funzione della capacità di attuare misure e interventi atti a favorire il ritorno ad una condizione di normalità.

La vulnerabilità "sistemica" pone in luce, altresì, la multidimensionalità del concetto di vulnerabilità applicato a un sistema urbano, essendo determinata anche dalle condizioni sociali ed economiche del sistema stesso.

Più recentemente, i fronti più avanzati del dibattito scientifico definiscono il concetto di vulnerabilità sistemica come l'opposto della capacità di un sistema (sociale, ecologico, urbano, territoriale, ecc.) di assorbire perturbazioni, ovvero come l'opposto della resilienza.

Il concetto di *resilienza* (136) è stato introdotto nel campo dell'ecologia all'inizio degli anni Settanta per indicare la capacità dei sistemi naturali di assorbire azioni perturbatrici, conservando le proprie funzioni e la propria struttura. Essa può essere rappresentata come

136. Cfr. *Parte prima*, § 3.1.2

funzione del “carico” che un sistema naturale è in grado di sopportare prima che il sistema stesso modifichi la sua struttura, cambiando variabili e processi che ne controllano il comportamento (Holling, 1996).

Le scienze sociali hanno successivamente contribuito ad ampliarne il significato: in particolare, superando un’interpretazione riduttiva della resilienza intesa come resistenza passiva del sistema di fronteggiare azioni perturbatrici, è emersa una interpretazione che ne sottolinea la dimensione attiva e dinamica: in riferimento ai sistemi sociali, la resilienza è quindi interpretata non solo come la capacità di far fronte e ricostruire, ma anche la capacità di assorbire il mutamento, e di utilizzare l’esperienza della difficoltà per costruire il futuro.

Nelle più recenti evoluzioni del dibattito, si è definitivamente superata l’idea di un ripristino a una precedente e unica condizione di equilibrio, per teorizzare l’esistenza di equilibri multipli e uno stato in continuo mutamento, dal carattere processuale ed evolutivo, in accordo alla natura dinamica dei sistemi urbani (Folke et al. 2010; Davoudi et al., 2013).

In sintesi, la vulnerabilità dei sistemi urbani e territoriali (Menoni, 2005) può essere intesa come una *vulnerabilità sistemica*, connotata da tre componenti:

- una vulnerabilità *fisica*, connessa al concetto di resistenza e riferibile a fragilità del sistema derivanti dalle caratteristiche fisiche delle componenti (manufatti) che ne determinano la propensione a lesionarsi e a rompersi a seguito della sollecitazione di un evento calamitoso;
- una vulnerabilità *funzionale*, connessa al concetto di resilienza e determinata dalle interrelazioni tra le sue diverse componenti che condizionano il funzionamento di un sistema (spazi, attività, attori sociali, etc.) a quello di altri sistemi e delle singole componenti a quello di altre componenti;
- una vulnerabilità *organizzativa*, connessa al concetto di resilienza e riferibile a fragilità del sistema derivanti dal quadro normativo e dall’organizzazione delle strutture operative e gestionali che consentono di prevenire, far fronte e riprendersi dalla crisi post-evento.

Classificazione dei rischi

Nella letteratura scientifica sono proposte diverse classificazioni dei rischi in funzione della sorgente di pericolosità e della loro possibile evoluzione spazio-temporale.

Una prima classificazione può essere operata in base alla natura della *sorgente* di pericolo: si possono distinguere rischi di matrice naturale e rischi di matrice antropica.

I “rischi naturali” fanno riferimento a quegli eventi in cui l’agente di pericolo è generato da dinamiche naturali quali fenomeni geologici, idrogeologici o meteorologici (rientrano in questa casistica i terremoti, le eruzioni vulcaniche, le frane, le alluvioni, gli uragani, etc).

I “rischi antropici” sono riconducibili a quegli eventi in cui l’agente di pericolo è determinato dalle attività dell’uomo (appartengono a questa categoria gli incidenti industriali, i fenomeni di inquinamento, etc.)

L’EM-DAT, il principale *database* mondiale sui disastri istituito dal CRED nel 1988, distingue tra due categorie generiche di disastri, naturali e tecnologici. Tale classificazione è in linea con il “Peril Classification and Hazard Glossary” dell’Integrated Research on Disaster Risk (IRDR) (137), che a sua volta si basa sulle precedenti ricerche di Munich RE e CRED.

I rischi *naturali* sono generalmente classificati in sei sottogruppi (IRDR, 2014; fig. 2.13-2.14):

- *Geofisici*: eventi originati dalla crosta terrestre (ad es. terremoti, valanghe, frane, eruzioni vulcaniche);
- *Idrologici*: eventi causati dall’occorrenza, dal movimento e dalla distribuzione di acqua dolce e salata, superficiale e sotterranea (ad es. alluvioni, smottamenti, esondazioni);
- *Meteorologici*: eventi causati da fenomeni atmosferici di breve durata (dalla piccola alla media scala), in un arco temporale che va da minuti a giorni (ad es. tempeste e uragani);
- *Climatologici*: eventi causati da fenomeni di medio/lungo corso (dalla media alla grande scala), in un arco temporale di variabilità climatica da stagionale a multidecennale (ad es. temperature estreme, siccità, incendi);
- *Biologici*: eventi causati dall’esposizione di organismi viventi a germi e sostanze tossiche (ad es. epidemie, infestazioni di insetti, incontri con animali pericolosi);
- *Extra-terrestri*: eventi dovuti alla collisione di oggetti celesti, come meteoriti, asteroidi, comete o altro, contro la Terra.

I rischi *antropici* suddivisi in due categorie:

- *Tecnologici*: disastri dovuti a disfunzioni ingegneristiche, ai trasporti e ai disastri ambientali (ad es. incidenti legati al trasporto, grandi incendi, contaminazioni chimiche e incidenti nucleari);
- *Sociologici*: azioni criminali, attacchi terroristici, rivolte, guerre,

137. La classificazione dell’IRDR è disponibile online:

https://www.irdrinternational.org/uploads/files/2020/08/2h6G5J59f57nFgoj2zt7hNAQgLCgL55evtT8jBNi/IRDR_DATA-Project-Report-No.-1.pdf/

etc.

Ovviamente, si deve evidenziare che spesso l'attività umana concorre all'incremento di alcuni rischi naturali, quali ad esempio alcuni fenomeni idrogeologici molto diffusi, come le frane e le alluvioni, che spesso vengono descritti come rischi "indotti" dall'uomo (OAS, 1990).

Ai rischi antropici appartengono anche i rischi cosiddetti "natech" (*natural-technological*) ad indicare tutti quegli incidenti tecnologici causati da disastri naturali.

La classificazione dei rischi in naturali e antropici è significativa ai fini urbanistici per ipotizzare gli interventi più idonei da mettere in campo: in particolare, in caso di rischi antropici è possibile, generalmente, intervenire direttamente sulla sorgente di pericolo, attraverso misure e azioni capaci di prevenire il verificarsi di un evento; in caso di rischi naturali è possibile, in genere, mettere in campo interventi e azioni finalizzati a ridurre il danno provocato dall'evento calamitoso, così come le sue conseguenze, agendo sulle caratteristiche del sistema territoriale investito.

Una seconda classificazione può essere condotta in base alla *durata* dell'impatto: si possono distinguere rischi istantanei da rischi a insorgenza lenta.

La maggior parte dei rischi, sia di origine naturale che antropica, è caratterizzata dall'istantaneità dell'evento e, quindi, dell'impatto. Tale caratteristica è propria sia di alcuni rischi naturali, quali i terremoti, le alluvioni improvvise, i cicloni tropicali, le eruzioni vulcaniche, gli tsunami, i tornado, sia di alcuni rischi antropici, quali gli incidenti industriali, o anche le esplosioni chimiche, i guasti alle infrastrutture, gli incidenti nei trasporti che procurano shock immediati.

Al contrario altri rischi, come, ad esempio, l'inquinamento (di aria, acqua e suolo), l'incremento della temperatura media dell'aria e degli oceani causano effetti che si manifestano gradualmente nel tempo e, generalmente, l'entità del danno è funzione del tempo di esposizione. Tali fenomeni possono durare giorni, mesi o anche anni, come la siccità, la desertificazione, le epidemie.

Tuttavia, è bene tenere presente che non sempre un tipo di rischio è univocamente ascrivibile a uno o all'altro insieme: fenomeni quali, ad esempio, la contaminazione da sostanze tossiche, in relazione alla tipologia e quantità della sostanza rilasciata, possono causare sia impatti immediati, sia effetti nocivi a lungo termine sulla salute delle popolazioni e degli ecosistemi.

La distinzione dei rischi in base all'istantaneità o gradualità del fenomeno è utile per definire sia le azioni più idonee per prevenire e/o mitigare gli impatti del fenomeno sia quelle orientate a migliorare la risposta dei sistemi territoriali e urbani o delle popolazioni interessate dall'evento.

Una terza classificazione dei rischi può essere riferita all'*estensione territoriale* dell'impatto (prendendo in considerazione quindi l'areale di impatto), distinguendo tra rischi estesi e rischi spazialmente concentrati.

Alcune tipologie di rischi possono investire vasti ambiti territoriali, ad esempio i terremoti interessano in genere areali molto vasti, anche se con diverse intensità del fenomeno, altre tipologie interessano invece areali di limitata estensione, ad esempio le frane.

Le classificazioni dei rischi operate in relazione a criteri specifici sono utili ai fini della definizione di una strategia urbanistica finalizzata a prevenire e/o a ridurre i rischi che interessano un dato sistema territoriale, ma è essenziale, ai fini della messa a punto di una strategia efficace, il riconoscimento della dimensione "multipla" del rischio: la maggior parte degli insediamenti sono caratterizzati dalla compresenza di diverse tipologie di rischio che possono sovrapporsi e interagire tra loro, dando luogo a complesse catene di eventi difficilmente prevedibili.

La dimensione multipla del rischio assume particolare rilevanza nelle grandi aree urbane e metropolitane, sistemi ad elevata concentrazione di popolazione, beni e attività, in cui ai fattori di pericolosità di origine naturale si sommano agenti di pericolosità derivanti da attività antropiche, che possono amplificare gli eventi di origine naturale. Tralasciare la caratterizzazione multipla del rischio non permette quindi né di considerare gli effetti amplificativi o a catena che possono innescarsi, né di valutare le sinergie che è possibile implementare tra le diverse azioni di prevenzione/mitigazione afferenti alle diverse tipologie di rischio.

2.13

 Geophysical	 Hydrological	 Meteorological	 Climatological	 Biological	 Extra-terrestrial
Earthquake Mass Movement (dry) Volcanic activity	Flood Landslide Wave action	Storm Extreme temperature Fog	Drought Glacial lake outburst Wildfire	Animal accident Epidemic Insect infestation	Impact Space weather

2.14

Family	Main Event	Peril
Geophysical	Earthquake Mass Movement Volcanic Activity	Ash Fall Fire following EQ Ground Movement Landslide following EQ Lahar Lava Flow Liquefaction Pyroclastic Flow Tsunami
Hydrological	Flood Landslide Wave Action	Avalanche: Snow, Debris Coastal Flood Coastal Erosion Debris/Mud Flow/Rockfall Expansive Soil Flash Flood Ice Jam Flood Riverine Flood Rogue Wave Seiche Sinkhole
Meteorological	Convective Storm Extratropical Storm Extreme Temperature Fog Tropical Cyclone	Cold Wave Derecho Frost/Freeze Hail Heat Wave Lightning Rain Sandstorm/Dust storm Snow/Ice Storm Surge Tornado Wind Winter Storm/Blizzard
Climatological	Drought Glacial Lake Outburst Wildfire	Forest Fire Land fire: Brush, Bush, Pasture Subsidence
Biological	Animal Incident Disease Insect Infestation	Bacterial Disease Fungal Disease Parasitic Disease Prion Disease Viral Disease
Extraterrestrial	Impact Space Weather	Airburst Collision Energetic Particles Geomagnetic Storm Radio Disturbance Shockwave

Didascalie alle immagini.

2.13. Classificazione dei rischi
 (Fonte: IRDR, 2014)

2.14. Classificazione dei rischi
 (Fonte: IRDR, 2014)

5.3 Il rischio connesso all'acqua

La progressiva crescita della popolazione urbana, i processi di urbanizzazione e il *climate change* espongono sempre di più le città al rischio di avere acqua insufficiente, troppa e troppo inquinata (OECD, 2016).

Il rischio legato all'acqua è globale e sistemico e l'equilibrio tra la tutela e lo sfruttamento della risorsa idrica è sempre più minacciato, eroso in una logica di consumo lineare di luoghi e di risorse in nome di maggior benessere e crescita economica (Damania et al., 2019)

Le alluvioni che frequentemente colpiscono le città così come la siccità e le gravi contaminazioni delle falde acquifere che causano ingenti danni ambientali, sociali ed economici, sono le conseguenze di una profonda crisi tra acqua, territorio e città.

Le forti alterazioni antropiche che inficiano la naturale dinamica dei sistemi fluviali e costieri, così come gli scarti del metabolismo urbano che degradano la qualità e la funzionalità delle componenti ambientali a livello locale e sistemico, determinano la profonda crisi della città contemporanea, in cui i rischi legati all'acqua minacciano in modo sempre più determinante le comunità locali e gli ecosistemi.

In tale quadro, garantire la sicurezza dell'acqua richiede «la fornitura di una quantità e qualità accettabile di acqua per la salute, i mezzi di sussistenza, gli ecosistemi e la produzione, unita a un livello accettabile di rischi legati all'acqua per le persone, gli ambienti e le economie» (Sadoff e Grey, 2007). In altre parole, la sicurezza idrica equivale alla disponibilità di acqua nella giusta quantità e qualità, al momento e nel posto giusto. Tuttavia, la naturale capacità degli ecosistemi di regolare e rigenerare la risorsa idrica è fortemente erosa dalla crescente urbanizzazione e impermeabilizzazione del suolo, dalla deforestazione, da pratiche agricole insostenibili e dalle profonde modificazioni dei corsi d'acqua. L'integrità degli ecosistemi sia di acqua dolce che marina è fortemente minacciata e la loro capacità di soddisfare le esigenze sociali ed ecologiche è compromessa (Trémolet S. et al., 2019).

Se da una parte, i maggiori impatti dei rischi legati all'acqua interes-

sano le aree urbane, a causa del crescente inurbamento della popolazione e della maggiore concentrazione di attività e risorse, al contempo, le città sono i principali amplificatori dei rischi ambientali e delle variazioni meteo-climatiche.

Questo fa sì che le città abbiano via via acquisito, a livello globale, un ruolo chiave nella governance della crisi idrica, come sottolineato anche nel dibattito e nella letteratura scientifica, richiamando l'urbanistica ad assumersi una esplicita responsabilità nel contribuire a creare modelli urbani alternativi a quelli energivori e dissipatori di risorse che hanno caratterizzato il Novecento.

La ricerca di un nuovo equilibrio e un nuovo sistema di valori legati all'acqua, al territorio ed al paesaggio, richiede un approccio integrato orientato all'elaborazione di concrete misure e interventi di riduzione dei rischi legati all'acqua e di adattamento alle mutate condizioni climatiche, attraverso approcci *site-specific* e *place-based*.

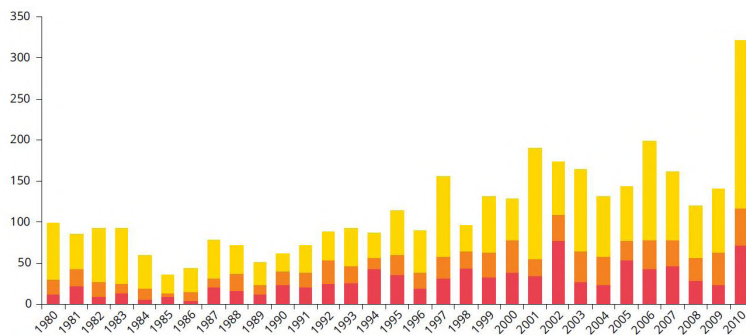
La "città resiliente" è attualmente al centro del dibattito scientifico e disciplinare, e il paradigma ecologico in cui si inserisce tale concetto guida le sperimentazioni verso obiettivi di sviluppo sostenibile e apre nuove prospettive progettuali per governare, alle differenti scale, processi di rigenerazione urbana ecologicamente orientati e per sostenere la gestione sostenibile della risorsa idrica.

5.3.1 Rischio idraulico

Le alluvioni sono il rischio naturale che si verifica con maggior frequenza causando ingenti perdite economiche e gravi conseguenze sociali e ambientali.

I dati EM-DAT mostrano che le alluvioni sono l'evento calamitoso più frequente a scala globale rappresentando il 44% di tutti gli eventi registrati negli ultimi 20 anni (periodo 2000-2019), con una media di 163 eventi all'anno, colpendo circa 1,65 miliardi di persone, la cifra più alta di qualsiasi tipo di disastro (Fig. 2.2, 2.3). Le alluvioni rappresentano inoltre il secondo tipo di rischio più costoso in termini economici, dopo le tempeste (651 miliardi di dollari USA) (Fig. 2.5) e, sebbene abbiano colpito più persone di tutti gli altri eventi calamitosi, sono risultate meno mortali di terremoti, tempeste e temperature estreme in termini di numero di vite perse come conseguenza diretta dell'evento (rappresentando il 9% di tutte le vittime registrati negli ultimi 20 anni) (Fig. 2.4) (CRED & UNDRR, 2020).

2.15



In particolare, con riferimento all'Europa, le alluvioni fluviali rappresentano il rischio naturale più significativo, per le maggiori perdite economiche indotte (ESPO, 2012; EEA, 2017a).

In tutta Europa aree estese di territorio sono state colpite da eventi alluvionali e il loro impatto in termini di danni fisici e perdite economiche è aumentato negli ultimi decenni. Secondo il *database NatCatSERVICE* si sono verificate 3.563 eventi alluvionali dal 1980 al 2010, in Europa, con il numero più alto segnalato nel 2010 (Fig. 2.15), quando sono stati registrati 321 eventi alluvionali che si sono verificati in 27 paesi nei mesi di maggio e giugno (EEA, 2016). La percentuale annua di fenomeni di "gravità molto elevata" sembra in aumento rispetto a quelli di gravità inferiore.

Le alluvioni che si sono verificate in Europa negli ultimi decenni hanno mostrato un aumento delle perdite economiche (138) (EEA, 2010).

Tali perdite potrebbero subire un incremento a causa dell'intensificarsi delle precipitazioni dovute al cambiamento climatico, della progressiva urbanizzazione e impermeabilizzazione del suolo, dell'urbanizzazione delle pianure alluvionali e della alterazione delle zone umide. Feyen et al. (2012) hanno stimato che il danno annuo previsto (*expected annual damage - EAD*) dovuto agli eventi di alluvione fluviale in Europa supera i 6,4 miliardi di euro (a prezzi costanti del 2006), e probabilmente subirà un incremento calcolato tra 14 miliardi e 21,5 miliardi di euro entro il 2100, a causa del cambiamento climatico. Jongman et al. (2014) hanno stimato che l'EAD potrebbe raggiungere i 23,5 miliardi di euro entro il 2050, rispetto ai 4,9 miliardi di euro stimati per il periodo dal 2000 al 2012 (EEA, 2015).

L'IPCC definisce un'alluvione come «The overflowing of the normal confines of a stream or other body of water, or the accumulation of water over areas that are not normally submerged. Floods include river (fluvial) floods, flash floods, urban floods, pluvial floods, sewer floods, coastal floods, and glacial lake outburst floods» (IPCC, 2012). Le alluvioni possono essere causate da diversi fattori attraverso diversi meccanismi di formazione e propagazione. La "Guidance for Reporting under the Floods Directive (2007/60/EC)" della Commissione Europea identifica cinque categorie principali in funzione della fonte (EC, 2007):

1. *Alluvione fluviale*: alluvione causata dal superamento della capacità di sistemi di drenaggio naturali o artificiali come fiumi, corsi d'acqua, torrenti, canali di drenaggio, torrenti di montagna, corsi

138. Le perdite economiche dovute alle alluvioni nei paesi europei nel periodo dal 1998 al 2009 sono ammontate a oltre 60 miliardi di EUR (EEA, 2010). In particolare, le inondazioni che hanno causato le maggiori perdite economiche si sono verificate nel bacino dell'Elba nel 2002 (oltre 20 miliardi di euro), in Italia, Francia e Alpi svizzere nel 2000 (circa 12 miliardi di euro) e nel Regno Unito durante l'estate 2007 (perdite accumulate superiori a 4 miliardi di euro). Gli eventi che hanno causato il maggior numero di vittime sono state le alluvioni in Romania nel 2005 (85 vittime) e il disastro del 1998 in Slovacchia (54 vittime) (EEA, 2010).

Didascalie alle immagini.

2.15. Fenomeni alluvionali registrati nel periodo 1980-2010.

Note: il grado di severità delle inondazioni è una valutazione dell'entità dei fenomeni alluvionali. Si considerano i valori riportati su frequenza, danno totale riportato (in euro e classi descrittive), numero di eventi alluvionali all'interno di una unità di fenomeni alluvionali e classi di gravità come riportato nel database del Dartmouth Flood Observatory (ETC/ICM, 2015). Tutti i fenomeni con decessi sono nella classe di gravità "molto alta". (Fonte: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/reported-flood-phenomena#tab-chart_1)

d'acqua temporanei, laghi, incluse le inondazioni causate dallo scioglimento delle nevi;

2. *Alluvione pluviale*: alluvione causate da precipitazioni intense che superano le capacità di sistemi di drenaggio naturali o urbani, incluse le inondazioni causate dallo scioglimento delle nevi. Le acque meteoriche in eccesso non possono essere assorbite e si riversano sulle strade o defluiscono lungo i pendii;

3. *Alluvione da acque sotterranee*: alluvione causata dalla risalita delle acque sotterranee dal sottosuolo solitamente associate a periodi prolungati di forti piogge;

4. *Alluvione costiera*: alluvione di zone costiere basse causata dalle acque del mare, di estuari o di laghi costieri, risultante da fenomeni quali livelli estremi di marea o mareggiate o causata dall'azione delle onde o da tsunami costieri;

5. *Alluvione da infrastrutture idriche artificiali*: alluvione causata dal danneggiamento di tali infrastrutture, come ad esempio la risalita di acque da reti fognarie, dighe crollate, etc.

Le Linee guida della Commissione Europea identificano inoltre i diversi meccanismi di formazione delle alluvioni, quali il naturale superamento della capacità dei fiumi, corsi d'acqua e canali di drenaggio, il superamento delle opere di difesa contro le alluvioni (arginature o dighe), il cedimento strutturale delle opere di difesa (include anche il malfunzionamento di tali opere) e la presenza di un blocco o una restrizione, ad esempio dei canali di trasporto o della rete fognaria.

Inoltre, gli eventi alluvionali possono avere caratteristiche differenti. Alcuni eventi si evolvono rapidamente, come le inondazioni improvvise, o *flash flood*: sono alluvioni che si manifestano abbastanza rapidamente con un preavviso minimo o nullo e solitamente sono il risultato di intense precipitazioni su un'area relativamente piccola; altri si manifestano lentamente. Le inondazioni differiscono per la quantità di detriti che trasportano, la velocità del flusso d'acqua e la profondità dell'acqua.

Le città, aree ove c'è la massima concentrazione di persone e beni esposti e spesso situate su pianure alluvionali e zone costiere basse, si configurano quindi come sistemi altamente vulnerabili agli eventi alluvionali, con una combinazione di fonti, meccanismi e caratteristiche di evoluzione.

Dall'ultima valutazione della Commissione Europea, basata su una revisione delle mappe di pericolosità e dei rischi elaborate da 25 paesi europei, emerge che, storicamente, in Europa, le alluvioni fluvia-

Tab 2.3

HPH High Probability Hazard		MPH Medium Probability Hazard		LPH Low Probability Hazard	
(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)
16.223,9	5,4	30.195,6	10,0	42.375,7	14,0

li sono le più frequenti (66% degli eventi), seguite da quelle pluviali (20%) e costiere (16%) (EC, 2019b).

Alluvioni fluviali

Molte delle grandi città europee sono localizzate vicino ai principali fiumi e circa il 20% delle città è classificato come vulnerabile alle inondazioni fluviali (EEA, 2015).

In Europa, le aree a più alto rischio di inondazione si trovano nel bacino idrografico del Danubio con i suoi affluenti, in particolare in alcune parti dell'Ungheria, della Romania e della Serbia, nelle regioni alpine, in Francia, nei Paesi Bassi e nel Regno Unito, nella parte centrale dell'Elba, in Germania, nel Reno centrale, nella parte inferiore del Rodano e nella pianura padana in Italia (EEA, 2015).

In Italia, il rischio idraulico costituisce un tema di particolare rilevanza a causa dei notevoli impatti sulla popolazione e sulle attività antropiche. Le attuali condizioni di rischio idraulico sono connesse sia alle caratteristiche geologiche, morfologiche e idrografiche del territorio, sia all'intensa urbanizzazione che, dal secondo dopoguerra, è avvenuta spesso senza tenere conto delle caratteristiche di pericolosità del territorio. L'assenza di una corretta pianificazione territoriale e urbanistica, nonché gli estesi e pervasivi fenomeni di abusivismo, hanno portato in tal modo a un significativo incremento degli elementi esposti e vulnerabili e quindi del rischio.

Secondo il Rapporto sulle condizioni di pericolosità da alluvione in Italia e sugli indicatori di rischio associati dell'ISPRA, le aree a pericolosità idraulica elevata (High Probability Hazard - HPH) risultano pari a 16.223,9 km² (5,4% del territorio nazionale), le aree a pericolosità media (Medium Probability Hazard - MPH) ammontano a 30.195,6 km² (10%), quelle a pericolosità bassa (Low Probability Hazard - LPH, scenario massimo atteso (139)) a 42.375,7 km² (14%) (Tab. 2.3). Le Regioni in cui le percentuali di territorio potenzialmente allagabile per i tre scenari di pericolosità/probabilità risultano superiori rispetto ai valori calcolati alla scala nazionale sono Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Toscana e Calabria (Fig. 2.16) (Lastoria et al., 2021).

Le maggiori percentuali di territorio potenzialmente allagabile si registrano: per lo scenario di pericolosità elevata (HPH) in Calabria (17,1%) e in Emilia Romagna (11,6%); per lo scenario medio (MPH) in Emilia Romagna (45,6%); per lo scenario di pericolosità bassa (LPH) in Emilia Romagna (47,3%) e in Veneto (32,2%) (Lastoria et al., 2021).

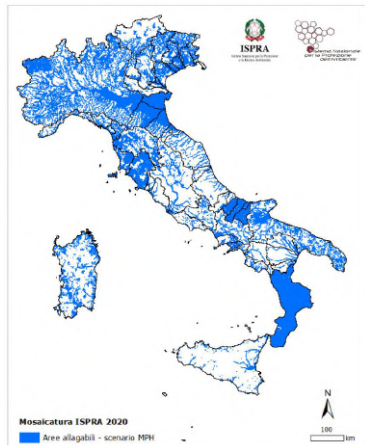
139. Un'area a pericolosità idraulica può essere inondata secondo uno o più dei tre differenti scenari di probabilità. Lo scenario P1, che rappresenta lo scenario massimo atteso ovvero la massima estensione delle aree inondabili in Italia, contiene gli scenari P3 e P2, al netto di alcune eccezioni. I dati relativi ai tre scenari non vanno quindi sommati.

Didascalie alle immagini.

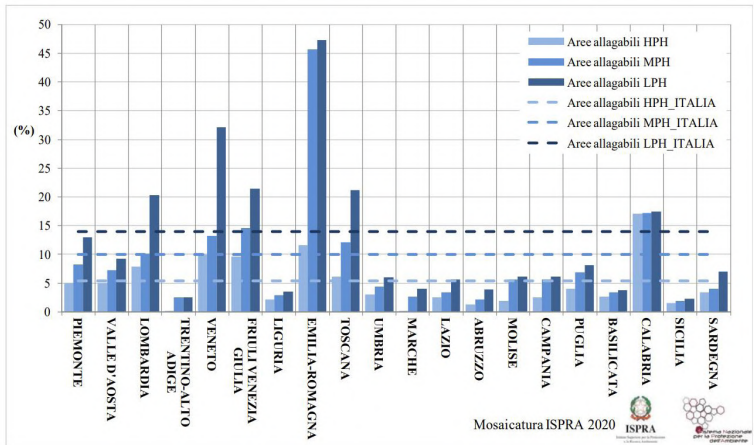
2.3. Tabella. Estensione delle aree allagabili per i tre scenari di probabilità di alluvione a livello nazionale - Mosaicatura ISPRA, 2020.

(Fonte: Lastoria et al., 2021)

2.17



2.16



La popolazione residente esposta a rischio alluvioni in Italia è pari a: 2.431.847 abitanti (4,1%) nello scenario di pericolosità idraulica elevata P3 (HPH tempo di ritorno fra 20 e 50 anni); 6.818.375 abitanti (11,5 %) nello scenario di pericolosità media P2 (MPH tempo di ritorno fra 100 e 200 anni) e 12.257.427 abitanti (20,6%) nello scenario P1 (LPH scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) (Tab. 2.4) (Lastoria et al., 2021).

Considerando come riferimento lo scenario a pericolosità idraulica media, sono 1.014 i comuni italiani con aree a pericolosità idraulica P2 (il 12,8% dei comuni), con una popolazione potenzialmente esposta a rischio pari a 6.818.375 milioni di persone (11,5%), mentre i beni culturali esposti ammontano a 33.887 (il 16,5% del totale dei beni culturali), e gli impianti industriali sono 1.039 (IED) + 245 (Seveso) ovvero il 25,8% (IED) + 24,7% (Seveso) (Fig. 2.18) (Lastoria et al., 2021).

Le Regioni con maggior numero in percentuale di Comuni in cui almeno il 20% della popolazione è residente in aree allagabili (esposta a rischio di alluvioni) sono: la Calabria (14,6%) e la Liguria (9,0%) per lo scenario di probabilità elevata (HPH); l'Emilia Romagna (53,4%) e il Trentino Alto Adige (28,7%) per lo scenario di probabilità media (MPH); la Valle d'Aosta (74,3%), l'Emilia Romagna (60,4%) e la Toscana (53,1%) per lo scenario di probabilità bassa (LPH). Delle Regioni citate solo la Liguria ha una densità di abitanti superiore a quella nazionale (Fig. 2.19) (Lastoria et al., 2021).

Le alluvioni fluviali sono eventi naturali che avvengono periodicamente nelle pianure alluvionali e sono determinate dal concorso di diversi fattori: quelli *morfologici* e *geologici* che fanno riferimento alle caratteristiche fisiche del corso d'acqua e del suo bacino idrografico, quelli *idrologici* che fanno riferimento alle dinamiche di movimento delle masse d'acqua (tempo di corrivazione, altezza critica della pioggia, portate massime), quelli *meteorologici*, riconducibili alle precipitazioni che interessano il bacino (intensità, durata, frequenza e tipologia) e quelli *antropici*, in particolare l'uso del suolo e le modificazioni artificiali che alterano il ciclo idrologico e la naturale dinamica fluviale.


Eventi di precipitazione intensa o di durata prolungata (incluso il rapido scioglimento di un manto nevoso) possono causare la for-

Tab 2.4

HPH High Probability Hazard		MPH Medium Probability Hazard		LPH Low Probability Hazard	
(n. abitanti)	(%)	(n. abitanti)	(%)	(n. abitanti)	(%)
2.431.847	4,1	6.818.375	11,5	12.257.427	20,6

2.18

SCENARIO: MPH – MediumProbabilityHazard



- AREE allagabili TOTALE = 30.195,6 km²
- PERCENTUALE AREA su territorio nazionale = 10,0%

- N. COMUNI con almeno il 20% della propria superficie allagabile = 1.014
- PERCENTUALE COMUNI con almeno il 20% della propria superficie allagabile = 12,8%

- POPOLAZIONE esposta = 6.818.375 abitanti
- PERCENTUALE POPOLAZIONE su territorio nazionale = 11,5%

- N. BENI CULTURALI esposti = 33.887
- PERCENTUALE BENI CULTURALI su territorio nazionale = 16,5%

- N. IMPIANTI esposti = 1.039 (IED) + 245 (Seveso)
- PERCENTUALE IMPIANTI su territorio nazionale = 25,8% (IED) + 24,7% (Seveso)

Didascalie alle immagini.

2.16. Percentuale di territorio regionale interessato da aree allagabili per i tre scenari di probabilità di alluvione e valori calcolati a scala nazionale – Mosaicatura ISPRA, 2020. (Fonte: Lastoria et al., 2021)

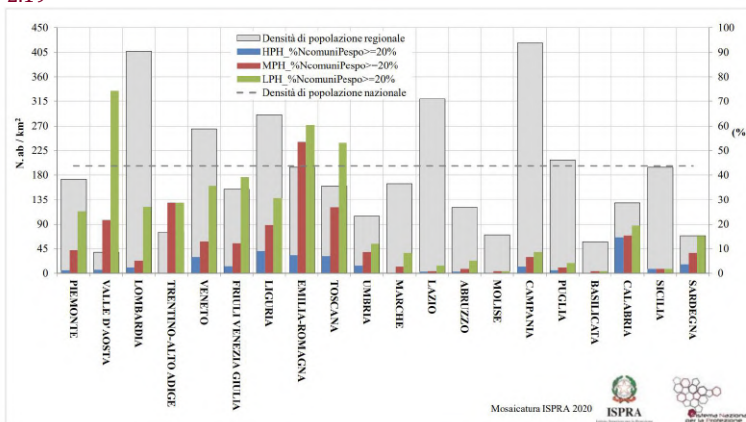
2.17. Aree allagabili per scenario di pericolosità da alluvione media (Medium Probability Hazard – MPH) Mosaicatura ISPRA, 2020. (Fonte: Lastoria et al., 2021)

2.4. Tabella. Popolazione residente in aree allagabili per i tre scenari di probabilità di alluvione, a livello nazionale – Mosaicatura ISPRA, 2020. (Fonte: Lastoria et al., 2021)

2.18. Nel prospetto sono riportate, per lo scenario di Medium Probability Hazard – MPH (media probabilità di alluvioni,) la rappresentazione spaziale delle aree potenzialmente soggette a inondazione e una quantificazione sintetica del quadro nazionale della pericolosità e del rischio in termini assoluti e percentuali. (Fonte: Lastoria et al., 2021)

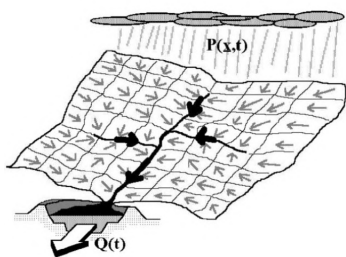
2.19. Percentuale di Comuni che per ciascuna Regione hanno almeno il 20% di popolazione residente in aree allagabili (popolazione esposta a rischio di alluvioni) per i tre scenari di probabilità, raffrontata al numero di abitanti presenti ogni km² alla scala regionale e nazionale – Mosaicatura ISPRA, 2020. (Fonte: Lastoria et al., 2021)

2.19



140. Il *bacino idrografico* è quell'area in cui le cui acque correnti con tutti gli affluenti confluiscono in un unico corso d'acqua. Esso è costituito dai *versanti*, cioè zone a ben definita pendenza verso il corso d'acqua ricettore, ed è delimitato verso monte dallo *spartiacque*, ovvero da quella linea immaginaria (coincidente con la linea che raccorda i punti montuosi di maggior altezza) che separa il versante lungo il quale l'acqua scorre nel bacino dal versante in cui l'acqua scorre in un bacino contiguo. La linea di spartiacque si avvicina progressivamente al corso d'acqua via via che si procede verso valle e, in prossimità della foce, i limiti del bacino coincidono con le sponde del corso medesimo.

2.20



Didascalie alle immagini.

2.20. Schema concettuale di trasferimento da precipitazioni distribuite nello spazio e nel tempo all'idrogramma di piena nella sezione di chiusura di un bacino.

(Fonte: <https://www.docenti.unina.it/webdocenti-be/allegati/materiale-didattico/672612>)

mazione di portate superiori alle capacità di deflusso dell'alveo. In assenza di naturali aree di espansione delle acque di piena, si può verificare l'esonazione delle acque fluviali e il conseguente allagamento di vaste aree di territorio. In presenza di sistemi di arginature, il rischio di alluvione è connesso a possibili fenomeni di superamento delle opere di difesa o di rottura delle arginature stesse per erosione o sifonamento (Gallozzi et al., 2020)

In un approccio più generale e meno specialistico al problema, si richiamano gli aspetti principali del fenomeno e del meccanismo di formazione e propagazione della piena.

Secondo le fasi del ciclo idrologico, parte dell'acqua di pioggia si infiltra nel suolo (*infiltrazione* è il fenomeno per cui l'acqua si introduce nel sistema suolo-sottosuolo) alimentando le falde idriche, parte viene assorbita dalle piante per i loro processi vitali, parte ritorna nell'atmosfera in forma di vapore attraverso il suolo (*evaporazione*) o attraverso le piante (*traspirazione*), e infine la parte rimanente, quella più ingente, va a formare il *deflusso superficiale* (*runoff*).

La componente della precipitazione non infiltrata si accumula inizialmente sul suolo e, dopo aver riempito gli avvallamenti e le depressioni superficiali (fenomeno di *invaso superficiale*), tenderà a scorrere, secondo la pendenza del terreno, verso zone sempre più basse, in un percorso di compluvio, in cui la quantità d'acqua risulta sempre crescente, alimentando via via canali di dimensione sempre maggiori, fino a raggiungere torrenti, corsi d'acqua e fiumi del bacino idrografico (140) (rete drenante o rete idrografica) (Fig. 2.20). Il bacino idrografico di superficie, delimitato dagli spartiacque superficiali, determina i confini della corrispondente zona di afflusso meteorico.

Ai volumi che scorrono nella rete drenante vanno poi a sommarsi, in tempi più o meno lunghi e in funzione della permeabilità dei suoli incontrati, i volumi di drenaggio provenienti dai suoli non saturi in forma di *deflusso ipodermico* e dalle zone giunte a saturazione sotto forma di *deflusso di falda*.

Sia il deflusso ipodermico Q_i sia il deflusso di falda Q_b che alimentano la rete idrografica concorrono a determinare la *portata* Q (volume d'acqua che passa attraverso una sezione fluviale nell'unità di tempo, espresso in m^3/s) del corso d'acqua, ma è il deflusso superficiale Q_s il contributo più importante, e anche il più rapido, che concorre alla formazione dell'*onda di piena* (Gisotti, 2012) (Fig. 2.21):

$$Q = Q_s + Q_i + Q_b$$

In generale, l'afflusso meteorico A [m³] in un determinato bacino è dato dall'altezza h [m] di pioggia (141) caduta in un certo intervallo di tempo sull'intera superficie S [m²] del bacino:

$$A=hS$$

Il termine A [m³] esprime quindi il volume d'acqua meteorica caduta sul bacino idrografico nell'intervallo di tempo considerato (Gisotti, 2012).

Assumendo costante la portata Q [m³/s] in tutto l'intervallo di tempo di ampiezza T [secondi], il deflusso superficiale D [m³] è pari a:

$$D=QT$$

Il termine D [m³] esprime quindi il volume d'acqua defluito in alveo alla sezione di chiusura del bacino (Gisotti, 2012).

Definita così la quota parte dell'afflusso A che va a costituire il deflusso superficiale, poiché non sono noti gli altri termini del bilancio idrologico (142) (spesso non è possibile quantificarli in modo diretto), per valutarne l'effetto si fa riferimento a un coefficiente k , detto *coefficiente di deflusso*, definito come:

$$k=D/A$$

Tale coefficiente (143) è in genere compreso tra 0 e 1 se calcolato su base annuale. Esso tiene conto implicitamente di tutti i fattori connessi alla forma e alla natura del bacino che contribuiscono a rallentare lo scorrimento dell'acqua di pioggia in una certa sezione fluviale, ed è una caratteristica del bacino considerato (Fig. 2.22; Tab. 2.5) (Gisotti, 2012).

Determinato tale coefficiente sulla base dei valori noti dell'afflusso e del deflusso, esso può essere ritenuto costante per uno specifico bacino idrografico, e può quindi essere utilizzato per valutare il deflusso conoscendo l'afflusso:

$$D=kA$$

Gli eventi meteorici di grande intensità sono quelli che maggiormente determinano il formarsi della piena. La portata fluviale al colmo Q [m³/s] per un bacino idrografico di area S [m²], in dipendenza di una forzante di precipitazione di intensità I [m/s] e del coefficiente

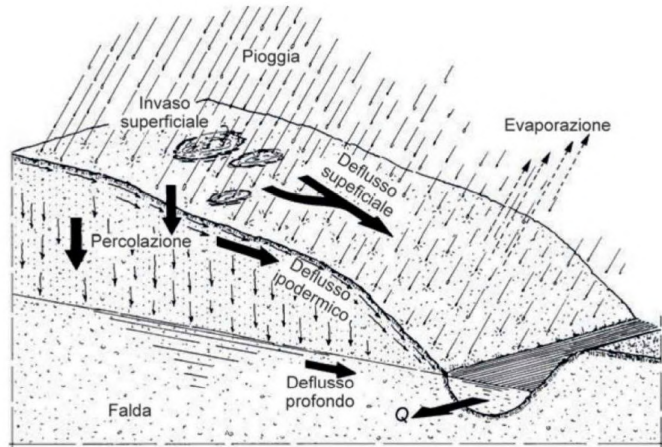
142. L'equazione di continuità globale (o equazione del bilancio idrologico di bacino) può essere scritta nella seguente forma sintetica:

$$P=ET+Q+\Delta V$$

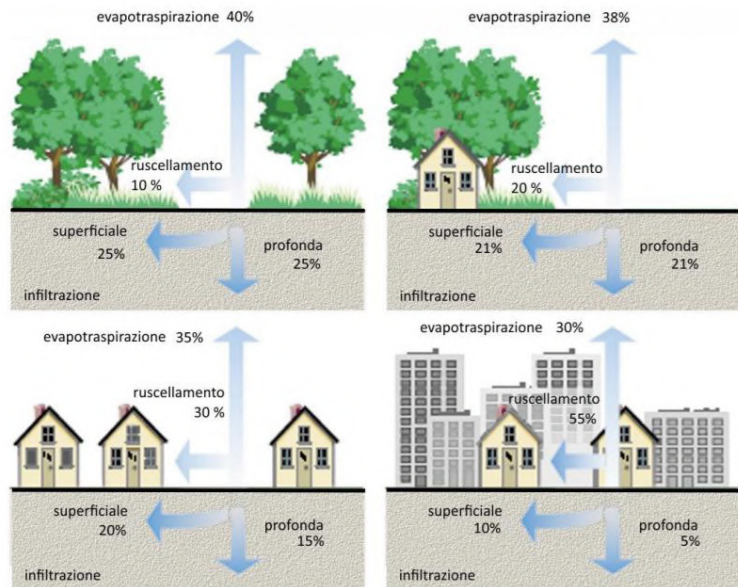
Secondo tale equazione del bilancio idrologico, la precipitazione P è pari alla somma delle perdite per evapotraspirazione ET , del deflusso Q alla sezione di chiusura e dell'incremento ΔV del volume idrico immagazzinato in varie forme all'interno del volume di controllo assunto a rappresentare il bacino. (Fonte: <https://www.docenti.unina.it/webdocenti-be/allegati/materiale-didattico/34204651>).

143. Per la valutazione del coefficiente K generalmente si utilizza l'altezza di afflusso [mm] e l'altezza di deflusso [mm] ragguagliati alla superficie S del bacino (quando la sezione di misura coincide con la sezione di chiusura del bacino). L'altezza di afflusso meteorico [mm] in un bacino idrografico per un determinato intervallo di tempo è lo spessore dello strato d'acqua di volume pari all'afflusso meteorico in quell'intervallo e uniformemente distribuito sulla superficie del bacino. L'altezza di deflusso di un bacino idrografico per un determinato intervallo di tempo [mm] è lo spessore dello strato d'acqua di volume pari al deflusso superficiale del bacino in quell'intervallo ed uniformemente distribuito sulla superficie del bacino. (Fonte: https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_38_20150116140118.pdf)

2.21



2.22



Didascalie alle immagini.

2.21. Il ciclo idrologico
 (Fonte: Gisotti, 2012)

2.22. Variazione del coefficiente di deflusso in funzione del grado di antropizzazione (Fonte: <http://diceaa.univaq.it/wp-content/uploads/2018/03/Parte-prima-Idrologia.pdf>)

2.20. Tabella. Valori del coefficiente di deflusso (ϕ) per alcune tipologie di superficie. Si nota che, a scala locale, l'urbanizzazione e l'impermeabilizzazione del suolo aumentano i coefficienti di deflusso determinando quindi un incremento della portata dei corsi d'acqua, a parità di precipitazioni, e un incremento del rischio idraulico. (Fonte: Sing 2016)

Tab. 2.5

Type of Development	ϕ	Type of Area	ϕ
Urban business	0.70–0.95	Asphalt or concrete pavement	0.70–0.95
Commercial office	0.50–0.70	Brick paving	0.70–0.80
Residential development		Roofs of buildings	0.80–0.95
Single-family homes	0.30–0.50	Grass-covered sandy soil	
Condominiums	0.40–0.60	Slopes 2% or less	0.05–0.10
Apartments	0.60–0.80	Slopes 2% to 8%	0.10–0.16
Suburban residential	0.25–0.40	Slopes over 8%	0.16–0.20
Industrial development		Grass-covered clay soils	
Light industry	0.50–0.80	Slopes 2% or less	0.10–0.16
Heavy industry	0.60–0.90	Slopes 2% to 8%	0.17–0.25
Parks, greenbelts, cemeteries	0.10–0.30	Slopes over 8%	0.26–0.36
Railroad yards, playgrounds	0.20–0.40		
Unimproved grassland or pasture	0.10–0.30		

di deflusso k [-] è pari a:

$$Q = k I S$$

da cui è evidente che quanto più alta è l'intensità tanto maggiore è la portata (Gisotti, 2012).

Oltre al deflusso, nella formazione di una piena riveste un ruolo essenziale il fenomeno di *invaso superficiale*, attraverso il quale, all'inizio del processo, parte dell'acqua di pioggia caduta al suolo, prima di raggiungere l'alveo, va a riempire tutti i volumi vuoti (*capacità d'invaso*) disponibili nel bacino (alvei fluviali, golene, serbatoi, etc.). Questo fenomeno contribuisce a ritardare il moto dell'acqua verso le zone più a valle dei corsi ricettori e, di conseguenza, contribuisce a ridurre le portate in arrivo alla sezione di controllo del bacino. Ovviamente, una volta che tutti gli spazi disponibili sono completamente riempiti, il loro contributo è nullo.

Pertanto, gli eventi meteorici che causano frequentemente una piena sono quelli che hanno una durata superiore al tempo di completamento dell'invaso, ovvero quelli che hanno una durata maggiore del tempo di corrivazione. Terminato l'evento meteorico, si verifica il fenomeno opposto di svuotamento degli invasi: la portata nella sezione considerata sarà ancora elevata, ma diminuirà progressivamente ritornando alle condizioni originarie.

Il *tempo di corrivazione* t_c [ore] è il tempo che le acque d'afflusso meteorico impiegano per raggiungere la sezione di chiusura partendo dai punti più lontani del bacino:

$$t_c = 4 \sqrt{S} + 1.5 L / 0,8 \sqrt{z} \text{ (formula di Giandotti)}$$

dove:

L = lunghezza dell'asta principale del bacino imbrifero sotteso [m];

S = area del bacino sotteso [Km²];

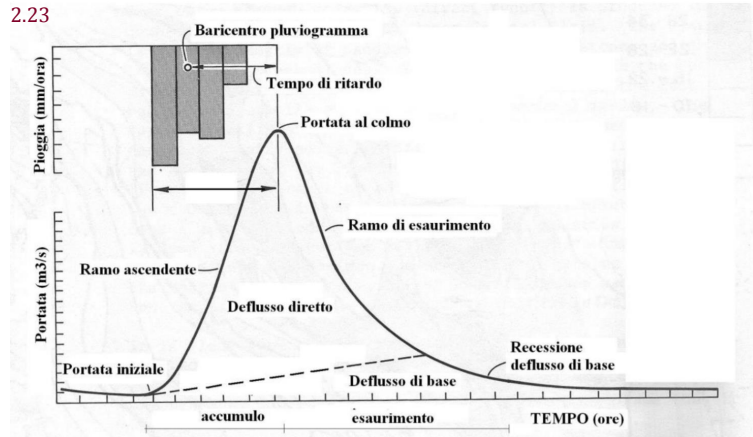
z = altezza media del bacino rispetto alla sezione di chiusura [m].

Il tempo di corrivazione è un parametro costante dipendente dalla natura del terreno, dalla morfologia, dalla pendenza del bacino e dalla vegetazione ed è un'altra caratteristica del bacino.

La piena, che consiste in un significativo e generalmente rapido aumento della portata di un corso d'acqua, può essere assimilata a un'onda (onda di piena) che si propaga nel fiume da monte verso valle.

Per valutare le piene ha interesse conoscere come la portata Q è

2.23



Didascalie alle immagini.

2.23. Idrogramma

(Fonte: https://elearning.unipd.it/scuolaamv/pluginfile.php/17660/mod_resource/content/1/01_04%20idrogramma%20di%20piena.pdf)

distribuita nel tempo durante un evento di piena, nonché il picco di piena (la portata al colmo di piena), ovvero il massimo evento registrato nella storia del corso d'acqua.

Misurata nella sezione considerata, la piena può essere rappresentata graficamente con un *idrogramma* (Fig. 2.23) che presenta una forma caratteristica, in cui si possono distinguere alcuni aspetti e fasi fondamentali (assumendo un evento di pioggia costante nel tempo e uniforme nello spazio):

1. Ramo ascendente (curva di concentrazione), in cui l'onda si manifesta dapprima con una progressiva crescita del livello liquido, quindi la portata e la velocità dell'acqua aumentano sempre più rapidamente;
2. Colmo, quando si raggiunge il punto massimo dell'idrogramma;
3. Ramo discendente o di esaurimento (o di recessione), in cui si ha una diminuzione continua e sempre più lenta della portata.

I valori delle portate di piena per una sezione di un corso d'acqua sono correlate ad un tempo di ritorno T_r , che esprime il numero di anni nel quale l'evento considerato possa essere eguagliato o superato. Il legame funzionale tra i valori della portata massima Q_{max} e T_r è rappresentato da una funzione monotona crescente, cioè all'aumentare di T_r , aumenta Q_{max} .

La fase di valutazione della massima portata di piena attesa, per un assegnato periodo di ritorno, può essere condotta utilizzando diversi metodi: metodi *empirici*, basati sull'osservazione di valori di portata al colmo che vengono posti in relazione con particolari parametri geomorfologici di bacino (tali metodi non danno nessuna indicazione della frequenza probabile o tempo di ritorno delle portate che si ottengono, pertanto possono essere utilizzati per ottenere indicazioni speditive piuttosto che valori di progetto); metodi *diretti o probabilistici*, sfruttano un modello di trasformazione afflussi-deflussi che consente di pervenire alla portata di progetto partendo dall'analisi statistica delle piogge (tra questi la serie dei massimi valori annuali è quella che trova più frequente impiego); metodi *indiretti o analitici*, basati sull'ipotesi di un rapporto diretto tra afflussi e deflussi, pervengono al valore della portata al colmo in una sezione di interesse a partire dall'analisi di serie storiche osservate di portata (Dovera, Mancini, Salis, 2000).

Tra questi ultimi, il *metodo razionale* (144) è un procedimento particolarmente semplice ed efficace per il calcolo della portata di picco con assegnato tempo di ritorno, valido per bacini di piccola estensione (< 100-200 km²).

La formula del metodo razionale è la seguente:

$$Q(T) = C \frac{A \cdot h_r(t, T)}{t}$$

dove:

$Q(T)$ = portata al colmo con tempo di ritorno T [m³/s-1];

A = area del bacino [Km²];

$h_r(t, T)$ = altezza di pioggia ragguagliata con tempo di ritorno T corrispondente a durata t opportunamente fissata (durata critica) [mm];

C = coefficiente di deflusso.

La soluzione è geometrica, tenendo conto che l'area dell'idrogramma corrisponde al volume di deflusso V in [m³], ed esprimendo l'area A in [Km²], la precipitazione P in [mm] e i tempi t in [ore]. La portata al picco $Q(T)$ viene espressa in [m³/s⁻¹] mentre il coefficiente di deflusso C è adimensionale.

Nelle pianure alluvionali, le piene sono generalmente fenomeni a insorgenza lenta, poiché i fiumi sono caratterizzati da pendenze relativamente basse, un innalzamento lento del livello dell'acqua e un deflusso che attraversa una zona prevalentemente pianeggiante. Le esondazioni dei fiumi di pianura sono quindi più prevedibili delle inondazioni costiere. Tuttavia, gli impatti sono ingenti, poiché investono aree estese ad alta concentrazione di persone e attività.

Nei bacini idrografici di dimensioni limitate, sono gli eventi convettivi intensi, di breve durata e localizzati che possono indurre in poche ore la formazione di fenomeni di piena. Nei corsi d'acqua a carattere torrentizio il rischio idraulico è connesso all'intensità dei fenomeni di trasporto solido che possono determinare da un lato l'erosione delle sponde e dell'alveo, dall'altro l'alluvione dell'area di valle del bacino con l'esondazione del torrente (Gallozzi et al., 2020). Infine, qualsiasi intervento nel bacino che, a parità di afflussi meteorici, alteri il deflusso complessivo o i tempi di risposta del bacino determina, al contempo, una modificazione delle portate massime.

In particolare, tali portate possono essere incrementate da cause naturali (il *climate change*) e antropiche (l'impermeabilizzazione del suolo), che aumentano i quantitativi e le velocità del deflusso verso i corsi d'acqua (Gallozzi et al., 2020), ma anche che riducono i

144. Nel metodo razionale l'idrogramma di piena viene approssimato da un triangolo. Vengono inoltre assunte le seguenti ipotesi:

(a) isofrequenza: piogge di tempo di ritorno T generano portate al picco di identico tempo di ritorno T ;

(b) a parità di tempo di ritorno T , la portata al colmo maggiore è quella determinata dall'evento di pioggia di durata pari al tempo di corrvazione (che diventa quindi tempo critico);

(c) la portata al colmo Q determinata da una pioggia di intensità costante e durata t_c è proporzionale al prodotto dell'intensità di pioggia ragguagliata all'area e dell'area del bacino A , attraverso un coefficiente C che comprende l'effetto delle perdite per infiltrazione.

tempi di residenza delle acque nel bacino idrografico, aumentando la velocità delle acque fluviali (ad esempio il progressivo irrigidimento e canalizzazione della rete superficiale di drenaggio) (Gisotti, 2012).

A partire dal XIX secolo le estese pianure alluvionali europee, aree di elevata importanza ecologica che svolgono funzioni chiave per la biodiversità e il ciclo idrologico, sono state progressivamente bonificate per scopi agricoli e per consentire l'espansione urbana e, al contempo, la rete superficiale di drenaggio è stata progressivamente irrigidita dalle opere di canalizzazione e dalle infrastrutture artificiali di controllo delle inondazioni. Queste tradizionali opere di difesa dalle inondazioni hanno trasformato il paesaggio naturale: le zone umide sono state bonificate e i fiumi sono stati disconnessi dalle loro pianure alluvionali naturali. Tali infrastrutture, pur affrontando il rischio di inondazioni locali, hanno un impatto considerevole e permanente sulla capacità di ritenzione dell'acqua e sugli ecosistemi fluviali e terrestri e spesso si traducono anche in rischi maggiori più a valle, a causa del maggior volume e maggiore velocità dell'acqua (EEA, 2017b).

Anche l'abbandono delle aree montane ha determinato un incremento del rischio idraulico, causando una mancata manutenzione del reticolo idrografico minore in ambito collinare e montano ma soprattutto segnando il declino del ruolo attivo delle comunità locali a presidio tanto del territorio quanto dell'ambiente naturale (Trigilia et al., 2015).

In tale quadro, si aggiungono anche gli effetti del *climate change*, con un aumento della frequenza e intensità di eventi meteorici estremi, e conseguentemente di fenomeni alluvionali altamente pericolosi e potenzialmente distruttivi quali piene improvvise, anche in area urbana, o colate rapide di fango e detrito (Trigilia et al., 2015).

Alluvioni pluviali

Meno conosciute e comprese sono le inondazioni "pluviali" (*pluvial flooding*), correlate alla pioggia. Le alluvioni pluviali sono quei fenomeni di inondazione causati da elevati volumi di precipitazione e non dipendenti dalle condizioni del corpo idrico principale (fiume, lago, etc.)

Queste alluvioni si verificano quando l'acqua superficiale accumulata a causa di intense precipitazioni satura il sistema di drenaggio urbano e il deflusso superficiale non può essere assorbito dai sistemi di drenaggio che non sono in grado di far fronte alla quantità di

acqua nè essere infiltrato nel terreno.

Le inondazioni pluviali spesso si verificano repentinamente, con scarso preavviso, in aree non soggette ad alluvioni e sono solitamente associate a temporali di breve durata (fino a tre ore) e con precipitazioni > 20–25 mm/ora. Possono verificarsi anche a seguito di precipitazioni di minore intensità (~ 10 mm/ora) per periodi più lunghi, soprattutto se la superficie del suolo è impermeabile per sviluppo, saturazione o gelo (Houston et al., 2011).

La continua impermeabilizzazione dei suoli che riduce fortemente i naturali processi di infiltrazione dell'acqua meteorica, la mancanza di aree di ritenzione idrica naturale nelle aree urbane, la capacità limitata dei sistemi di drenaggio locali nonché l'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorici causato dal *climate change*, sono tra le principali cause dell'aumento del rischio di alluvione pluviali.

In particolare, l'insufficiente capacità dei sistemi di drenaggio (fognature, canali sotterranei e canali di drenaggio) può dipendere da vetustà delle reti, cambiamenti delle caratteristiche delle aree contribuenti (impermeabilizzazioni, neo-conessioni idrauliche) o insufficienza o malfunzionamento delle opere di captazione superficiali.

Questi sistemi sono generalmente progettati per trasportare una specifica quantità di acqua, definita "capacità di progetto" del sistema. Quando intense precipitazioni su un'area causano il superamento della capacità di progetto del sistema, l'acqua inizia a risalire e, in ragione della quantità e dell'intensità delle precipitazioni, può provocare un vero e proprio evento alluvionale. Per decenni le reti di smaltimento sono state dimensionate in riferimento a eventi meteorici legati a determinati tempi di ritorno. Le variazioni climatiche e la crescente urbanizzazione hanno messo in crisi questi sistemi in molte città (FEMA, 2014).

Inoltre, in presenza di sistemi di drenaggio misti (acque meteoriche e acque reflue), l'acqua che risale dalle fognature è fortemente inquinata da liquami non trattati, rappresentando un serio rischio per la salute.

Una condizione simile si verifica quando gli ingressi del sistema di drenaggio sono ostruiti dalla presenza di detriti e quando gli scarichi del sistema di drenaggio sono sommersi dall'acqua durante le inondazioni fluviali o costiere (EEA, 2017b).

Sebbene i nuovi scarichi urbani siano progettati per evacuare il deflusso di eventi meteorici con tempi di ritorno di 30 anni, la scarsa

145. <https://www.eea.europa.eu/ims/extreme-sea-levels-and-coastal-flooding>

146. <https://www.climatecentral.org/news/report-flooded-future-global-vulnerability-to-sea-level-rise-worse-than-previously-understood>

manutenzione e le ostruzioni agli ingressi e alle uscite in genere comportano una capacità effettiva sostanzialmente inferiore (Houston et al., 2011).

Alluvioni costiere

Le alluvioni costiere sono connesse a eventi meteomarinari intensi (tempeste) e associati a fenomeni di marea (*surge*). Durante le tempeste (inclusi uragani e cicloni tropicali) possono verificarsi mareggiate e significativi innalzamenti del livello del mare, che possono determinare alluvioni costiere in assenza di una protezione costiera sufficiente (EEA, 2021).

Un aumento di 10 cm del livello del mare in genere aumenta di circa tre volte la frequenza delle inondazioni (145).

Le quote molto basse delle aree costiere, nonché la discontinuità o l'assenza della prima barriera naturale costituita dalla duna costiera sono fattori che amplificano il rischio idraulico.

L'acqua di mare può allagare la costa attraverso diversi percorsi: per inondazioni diretta, oppure per superamento o rottura di una barriera. L'inondazione diretta può avvenire laddove l'altezza delle onde e dell'acqua del mare supera la quota dell'area costiera, spesso su tratti aperti della costa in assenza di una barriera naturale come una duna. In presenza di barriere, sia naturali (dune) sia artificiali, il rischio idraulico è legato a possibili fenomeni di superamento della barriera stessa, che si verifica a causa di un innalzamento dei livelli della massa d'acqua durante le tempeste o l'alta marea. L'altezza delle onde supera l'altezza della barriera riversandosi sull'area costiera. Tale superamento può incrementare la velocità della massa d'acqua che può erodere le strutture di difesa e il suolo. La rottura di una barriera si verifica quando la barriera viene distrutta dalle onde consentendo all'acqua marina di propagarsi nell'entroterra e inondare le aree costiere esposte (Almar et al. 2021).

Significativi incrementi dei livelli estremi del mare lungo le coste sono determinati da una combinazione di fattori, tra cui l'aumento del livello medio locale del mare, fenomeni di alta marea, eventi di mareggiate e modificazioni antropiche della morfologia della fascia costiera (EEA, 2021).

L'innalzamento del livello del mare (*sea level rise*) ed eventi meteorologici estremi sempre più frequenti indotti dal *climate change* aumenteranno a scala globale l'intensità e la frequenza delle alluvioni costiere che colpiranno centinaia di milioni di persone in tutto il mondo (146) (Almar et al. 2021).

In particolare, l'aumento del livello medio locale del mare è il principale *driver* dell'incremento dei livelli estremi del mare osservati e previsti lungo la costa europea (EEA, 2021). La maggior parte delle regioni costiere europee registra aumenti sia del livello assoluto del mare (misurato dai satelliti) che del livello relativo del mare (misurato dai mareografi), quest'ultimo più rilevante per la protezione costiera (EEA, 2020). Secondo gli attuali modelli previsionali, aumenteranno gli eventi di mareggiate lungo la costa atlantica dell'Europa settentrionale. Sono altresì previsti notevoli aumenti dei livelli di alta marea nella parte settentrionale del Mare d'Irlanda, nella parte meridionale del Mare del Nord e lungo la costa tedesca, mentre sono previste diminuzioni per la Manica occidentale (EEA, 2020). Entro il 2100, si prevede che le inondazioni costiere con un tempo di ritorno di 100 anni si verificheranno almeno una volta all'anno lungo le coste del Mediterraneo e del Mar Nero e almeno una volta ogni decennio lungo quasi tutte le restanti coste europee, anche in uno scenario a basse emissioni.

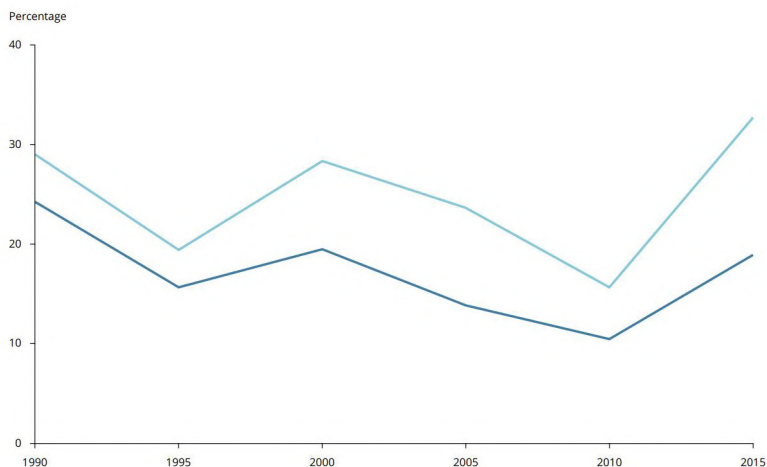
Il concorso di livelli del mare elevati e di forti precipitazioni con conseguenti grandi volumi di deflusso può generare una combinazione di alluvioni marine, pluviali e fluviali (*compound flooding*), nelle zone costiere basse, come è avvenuto nelle catastrofiche inondazioni a Venezia nel novembre 2019. Attualmente, le coste del Mediterraneo presentano il maggior rischio di essere colpite da una combinazione di diverse tipologie di alluvioni (EEA, 2021).

Sebbene le alluvioni costiere siano un evento naturale, tuttavia le profonde modificazioni antropiche dei sistemi costieri possono amplificare il rischio idraulico (Dawson et al., 2009). Gli eccessivi prelievi di acqua dai bacini idrici sotterranei nella zona costiera possono causare cedimenti del terreno e fenomeni di subsidenza, aumentando così il rischio di inondazioni. La presenza di infrastrutture lungo la costa (dighe e argini) alterano i processi naturali delle dune, incrementando i processi erosivi su tratti di costa adiacenti che aumentano anche il rischio di allagamento (147).

147. <https://www.climatecentral.org/news/report-flooded-future-global-vulnerability-to-sea-level-rise-worse-than-previously-understood>

5.3.2 Rischio carenza idrica e siccità

L'IPCC definisce la siccità (*drought*) come «A period of abnormally dry weather long enough to cause a serious hydrological imbalance. Drought is a relative term, therefore any discussion in terms of precipitation deficit must refer to the particular precipitation-related activity that is under discussion. For example, shortage of precipi-



Didascalie alle immagini.

2.24. Popolazione e area esposta a condizioni di stress idrico in Europa in estate, 1990-2015 (stima basata sull'indicatore WEI+).
(Fonte: EEA, 2021)

tation during the growing season impinges on crop production or ecosystem function in general (due to soil moisture)» (IPCC, 2012). Il V rapporto dell'IPCC registra, a scala globale, un incremento della frequenza e intensità di eventi legati alla siccità e, secondo le previsioni, il climate change contribuirà a un ulteriore incremento della gravità di tali eventi, riducendo la disponibilità di acqua e incidendo sulla sua qualità (IPCC, 2014).

Nel periodo tra il 2000 e il 2019, le conseguenze della siccità hanno coinvolto oltre 1,4 miliardi di persone (Fig. 2.3), causando perdite economiche dirette per oltre 128 miliardi di dollari (CRED & UN-DRR, 2020).

Secondo il rapporto sulle risorse idriche dell'ONU, il mondo potrebbe affrontare un carenza idrica globale del 40% entro il 2030, a causa del *climate change* e dell'aumento dei consumi, connessi all'aumento della popolazione mondiale e agli stili di vita urbani (UNESCO & UN-Water, 2020).

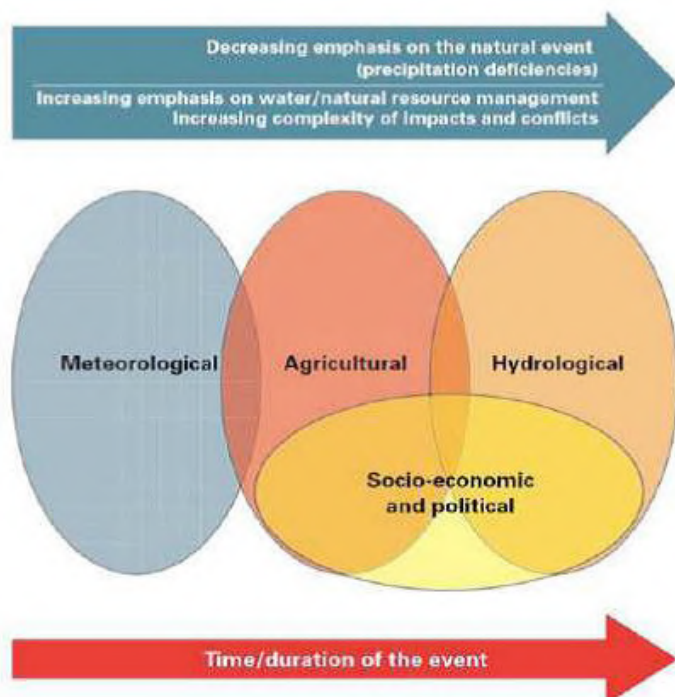
Il rischio di carenza idrica e siccità è diventato quindi un rischio globale e negli ultimi anni anche l'Europa è stata interessata da gravi eventi siccitosi e deficit della disponibilità idrica su larga scala (Fig. 2.24) (EEA, 2010).

Uno dei fenomeni di siccità di maggiore portata si è verificato nel 2003 e ha interessato oltre 100 milioni di persone e un terzo del territorio europeo, dal Portogallo e dalla Spagna alla Repubblica ceca, alla Romania e alla Bulgaria, causando perdite stimate in 8,7 miliardi di euro (EEA, 2010).

In generale, a differenza di altre parti del mondo, gli eventi legati dalla carenza idrica e alla siccità in Europa non provocano vittime ma hanno rilevanti conseguenze economiche, colpendo maggiormente settori quali l'agricoltura, il turismo, l'energia e la fornitura di acqua potabile e industriale.

Poiché gli impatti della carenza idrica e della siccità (*Water Scarcity and Drought - WSD*) sono altamente interconnessi e difficili da differenziare, generalmente i due rischi sono analizzati congiuntamente. La siccità è un fenomeno naturale determinato da una temporanea riduzione della disponibilità d'acqua a causa della variabilità climatica, ad esempio a causa di minori precipitazioni (Tallaksen, Van La-

2.25



nen, 2004; EC, 2007a; Van Lanen et al., 2007, Schmidt et al., 2012). Tuttavia, non esiste un'unica definizione di siccità, in quanto occorre specificare a quale ambito di fenomeni si fa riferimento, siano essi naturali, sociali o economici. In generale, si distinguono quattro tipi di siccità: la siccità meteorologica, che indica la relativa diminuzione delle precipitazioni; la siccità idrologica, che indica un apporto idrico relativamente scarso nei corsi d'acqua o nelle falde acquifere; la siccità agricola, che si riferisce al deficit del contenuto di umidità del suolo che determina condizioni di stress nella crescita delle colture; la siccità socio-economica, che indica la disponibilità idrica insufficiente rispetto alla domanda (Fig. 2.25) (WMO, 2006). La siccità può colpire sia le aree europee ad alta piovosità che quelle a bassa piovosità, manifestandosi per periodi brevi (settimane e mesi) o periodi molto più lunghi (diverse stagioni, anni e persino decenni). In molti casi tale fenomeno si verifica gradualmente, rendendo difficile la sua identificazione e previsione.

Il costo del danno economico causato dalla siccità è dell'ordine di 2 - 9 miliardi di euro all'anno, escluso il danno non quantificato agli ecosistemi e ai loro servizi (EEA, 2021).

Gli impatti che tale fenomeno determina sull'ambiente sono connessi al perdurare delle condizioni siccitose. Una carenza di pioggia prolungata per molti mesi (6-12 mesi) determina una riduzione dell'umidità del suolo e dei livelli idrici dei fiumi, dei laghi e delle zone umide; mentre per periodi maggiori (uno o due anni) incide sulla disponibilità di acqua nelle falde (EEA, 2010; ISPRA & IRSA-CNR, 2018).

Recenti studi sugli eventi siccitosi verificatisi nel periodo 1951-2015 hanno evidenziato per il sud dell'Europa, soprattutto nel periodo estivo, un aumento della frequenza e della severità di tali eventi, in particolare nell'area mediterranea (Poljanšek et al., 2017).

Didascalie alle immagini.

2.25. Interrelazione tra i diversi tipi di siccità rispetto alla durata dell'evento.

(Fonte: WMO, 2006)

148. <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/wet-and-dry-1/wet-and-dry-drought>

149. Secondo i dati forniti dall'EEA, nel periodo 2000-2017, il prelievo totale di acqua è diminuito del 17%. (Fonte:

<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>)

Le proiezioni climatiche indicano che la siccità può diventare più duratura e più grave nelle attuali regioni soggette a siccità a causa del global warming e della conseguente diminuzione delle precipitazioni e della maggiore evaporazione. Questo trend per l'area mediterranea sembra essere confermato considerando gli scenari climatologici per il periodo 2041-2060 e 2081-2100 (148) (EEA, 2021).

A livello nazionale, recenti studi sull'impatto del cambiamento climatico sulla disponibilità della risorsa idrica hanno evidenziato una possibile riduzione significativa, dell'ordine del 10%, nella proiezione a breve termine 2020-2039, qualora si intervenisse con significative misure di mitigazione delle emissioni di gas serra, e dell'ordine del 40% nella proiezione a lungo termine 2080-2099, qualora si mantenesse la situazione attuale (Fig. 2.26-2.28) (Braca et al., 2019; ISPRA & IRSA-CNR, 2018).

La carenza idrica si verifica invece quando la domanda di acqua supera la disponibilità di risorse idriche sostenibili (la capacità di offerta del sistema naturale); riflette quindi una condizione di squilibrio a medio-lungo termine tra disponibilità e domanda di acqua (EEA, 2010).

Tale riduzione può manifestarsi a causa della diminuzione della quantità di risorsa idrica o anche a causa del deterioramento della sua qualità (Schmidt et al., 2012; ISPRA & IRSA-CNR, 2018).

Le condizioni di scarsità idrica si manifestano sia in termini di forte riduzione dei livelli nei corpi idrici interessati dai prelievi e/o delle portate (dei fiumi e dei corsi d'acqua e anche delle sorgenti) sia in termini di difficoltà a soddisfare i fabbisogni per i diversi usi della risorsa idrica. Tali condizioni sono determinate generalmente da una concomitanza di fattori meteo-climatici (siccità) e antropici (pressioni esercitate sui corpi idrici e sull'intero bacino idrografico) (ISPRA & IRSA-CNR, 2018).

La WSD influisce sulla qualità dell'acqua, sia superficiale che sotterranea, poiché determina una minor quantità d'acqua, necessaria anche per diluire gli scarichi di inquinanti (EEA, 2010).

In Europa, nonostante i dati (149) mostrino una progressiva diminuzione dei prelievi annuali, le condizioni di scarsità d'acqua continuano a causare rischi significativi nell'Europa meridionale, nonché in alcune aree dell'Europa settentrionale, occidentale e orientale.

La carenza d'acqua interessa in media il 20% del territorio europeo e il 30% della popolazione europea ogni anno (Fig. 2.24) (EEA, 2021).

In particolare, attività quali l'agricoltura, il turismo e la produzione di energia, esercitano una notevole pressione sulle risorse idriche. L'agricoltura è il settore responsabile della maggior parte dei consumi (59% del consumo totale di acqua nel 2017) (Fig. 2.30), e la maggior parte dei volumi idrici sono prelevati dai fiumi (64% del prelievo totale di acqua nel 2017).

Nel periodo 1990-2017 le risorse annuali di acqua dolce pro capite hanno mostrato una trend decrescente in tutte le regioni a esclusione dell'Europa orientale. Notevoli diminuzioni sono state osservate in Spagna (-65%), Malta (-54%) e Cipro (-32%).

In generale, la scarsità d'acqua è più frequente nell'Europa meridionale, dove più della metà della popolazione sperimenta costantemente tali condizioni.

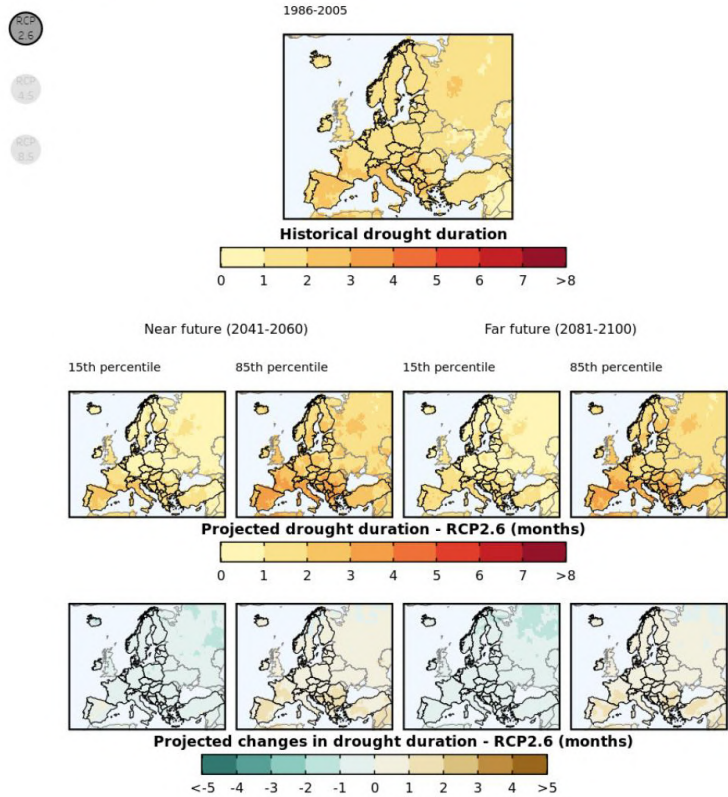
I maggiori impatti si registrano nel periodo estivo, quando sono più elevati i prelievi per l'agricoltura, il turismo e per l'approvvigionamento idrico pubblico. A causa di un incremento dell'agricoltura irrigua intensiva, aree quali il Medio Appennino e il bacino del Po (Italia), la Guadiana (Portogallo e Spagna) e il Segura (Spagna), subiscono un grave stress idrico quasi tutto l'anno. Le isole del Mediterraneo, come le Isole Baleari, Creta e la Sicilia, sono soggette a condizioni di stress idrico costante e di elevata intensità durante tutto l'anno, a causa soprattutto del turismo.

Tuttavia, la riduzione della disponibilità idrica è frequente non solo nelle aree soggette a scarse precipitazioni dell'Europa meridionale, ma interessa anche aree occidentali, orientali e settentrionali caratterizzate da significativa urbanizzazione, associata a elevati prelievi dai settori energetico e industriale e dal settore dell'approvvigionamento idrico.

Le città più grandi d'Europa dipendono generalmente dal territorio circostante per l'approvvigionamento dell'acqua. In varie città europee, quali, ad esempio, Atene, Parigi e Istanbul, si sono realizzate reti idriche molto estese (spesso per più di 100-200 km) per garantire un approvvigionamento idrico adeguato e soddisfare i fabbisogni delle aree urbane densamente abitate. La crescita della popolazione urbana, il miglioramento degli stili di vita, la ridotta disponibilità di acqua a causa del *climate change* e gli standard di qualità dell'acqua che in molti casi non consentono un uso potabile dell'acqua nelle grandi città perché inquinata, sono tutti fattori che rendono le grandi città vulnerabili agli eventi di WSD (EEA, 2010).

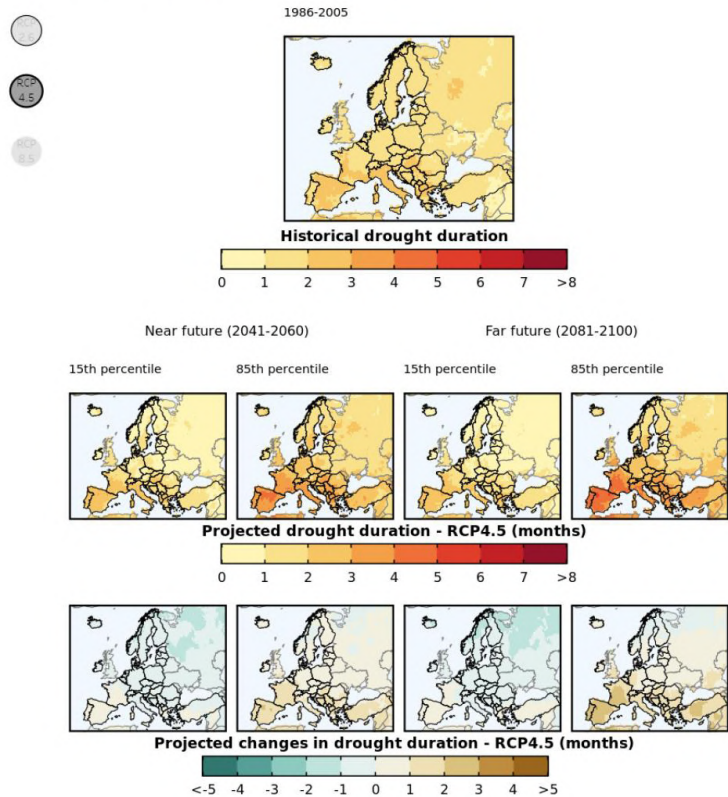
Pressioni superiori alla media regionale possono essere osservate nell'area metropolitana di Copenaghen, Londra e Stoccolma e nei

RCP 2.6: low-emissions, RCP 4.5: medium-emissions, RCP 8.5: high-emissions



2.27

RCP 2.6: low-emissions, RCP 4.5: medium-emissions, RCP 8.5: high-emissions

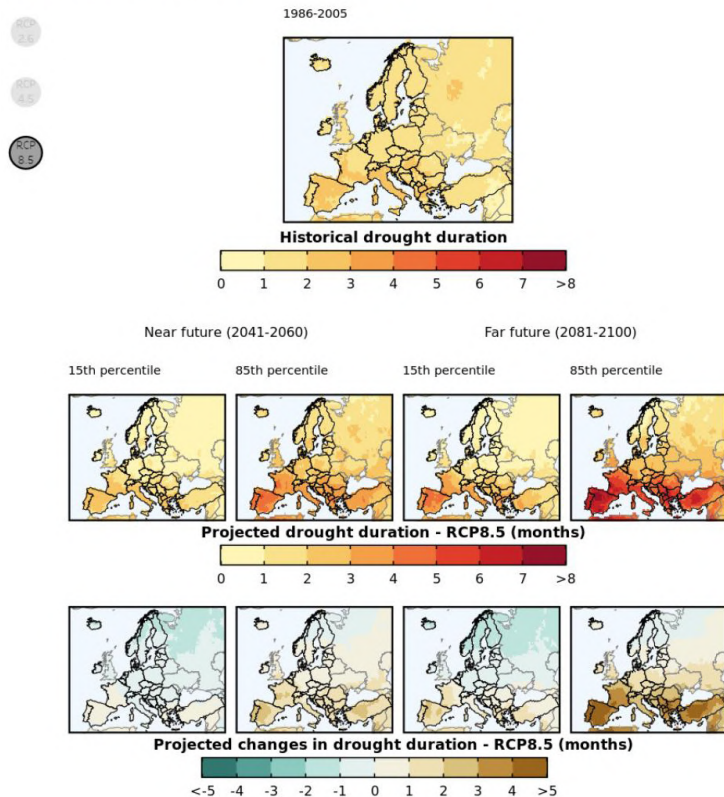


Didascalie alle immagini.

2.26. - 2.27 - 2.28. Situazione attuale e evoluzione prevista della durata della siccità meteorologica in Europa (Fonte: EEA, 2021; <https://www.eea.europa.eu/publications/europes-changing-climate-hazards-1/wet-and-dry-1/wet-and-dry-drought>)

2.28

RCP 2.6: low-emissions, RCP 4.5: medium-emissions, RCP 8.5: high-emissions



bacini fluviali della Loira, della Mosa, dell’Oder e del Weser. Inoltre, la siccità può colpire bacini fluviali dove la scarsità d’acqua spesso non è percepita come un problema critico (ad esempio in Scandinavia durante l’estate del 2018, il bacino dell’Elba nell’estate del 2015 e il bacino del Mar Nero nel 2007) (150).

In molti bacini fluviali europei, l’acqua viene prelevata in grandi quantità, lasciando acqua insufficiente per i processi ecologici, o restituita alle acque superficiali e sotterranee con livelli di inquinamento significativi.

Nel 2015, il 58% dei corpi idrici non ha raggiunto un buono stato ecologico: il prelievo eccessivo di acqua è stata segnalato come una delle principali cause (Fig. 2.29) (EEA, 2021).

Inoltre, i livelli delle acque sotterranee sono già diminuiti in vari paesi. Le acque sotterranee sono spesso utilizzate come una risorsa tampone, per fornire acqua potabile di alta qualità, soprattutto quando le acque superficiali locali non sono adatte allo sfruttamento o in periodi di stress idrico (EEA, 2021).

Gli impatti degli eventi di WSD sulle comunità locali e sull’ambiente sono il risultato di una combinazione dell’intensità e della durata di tali eventi e della vulnerabilità dei sistemi naturali e antropici, determinata ad esempio dalle politiche di gestione dell’acqua, dalle caratteristiche delle infrastrutture idriche e dalle capacità di risposta sociali (EEA, 2010).

Gli impatti variano a seconda della durata e intensità degli eventi di WSD, e possono portare a effetti quali basso contenuto di umidità

150. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>

151. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0414:FIN:IT:PDF>

Didascalie alle immagini.

2.29. - Prelievo di acqua dolce in Europa per fonte nell'anno 2017

(Fonte: EEA; <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>)

2.30. - Uso dell'acqua in Europa per settore economico, 2017

(Fonte: EEA; <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>)

del suolo, diminuzione dei livelli delle acque sotterranee, intrusione di acqua salata, deterioramento della qualità dell'acqua e riduzione delle portate dei fiumi.

Attraverso questi effetti sul ciclo idrologico, la siccità può comportare impatti sul benessere umano, sullo sviluppo socioeconomico e sugli ecosistemi (EEA, 2021).

Gli impatti economici sull'agricoltura sono rilevanti, determinando una contrazione della produzione. Le scarse precipitazioni possono avere gravi conseguenze per le colture alimentate dalle piogge e la scarsità d'acqua può influire sull'agricoltura irrigua a causa dei bassi livelli di acqua nei bacini idrici e nelle falde acquifere sotterranee. Al contempo, eventi di SWD possono indurre una diminuzione significativa della produzione di energia idroelettrica e termica e misure per razionare la distribuzione di acqua per uso civile (ad esempio in Gran Bretagna nell'estate del 2006 e a Barcellona durante l'estate del 2008).

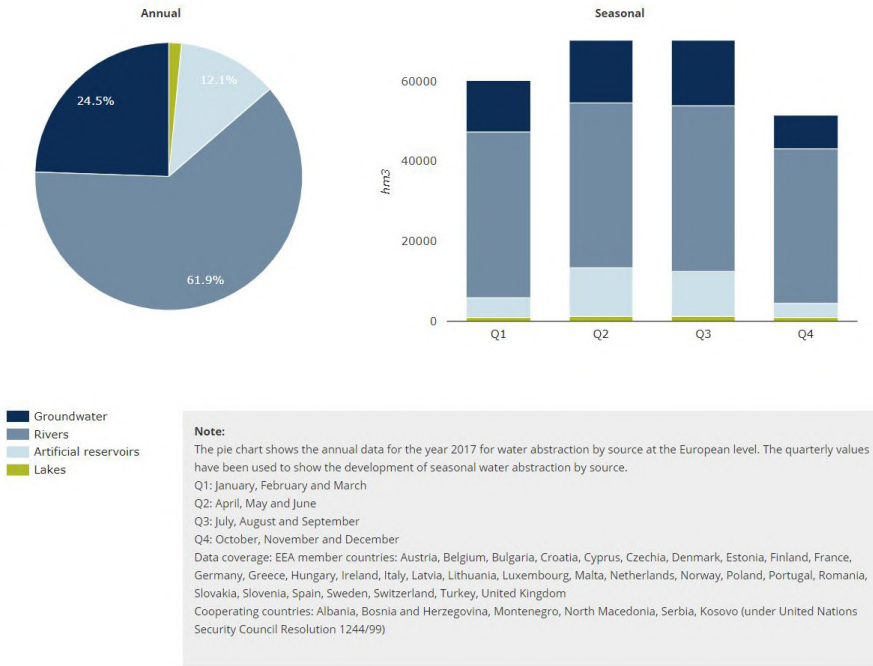
Gli impatti sul sistema ambientale sono estesi: la riduzione dei livelli idrici dei corsi d'acqua, dei laghi e delle falde acquifere determina il deterioramento degli ecosistemi acquatici e terrestri correlati, con conseguente perdita di biodiversità e dei servizi ecosistemici erogati. Inoltre, eventi di SWD determinano il depauperamento delle foreste (rendendole più vulnerabili alle malattie e agli insetti) incrementando notevolmente l'incidenza degli incendi boschivi durante periodi di siccità prolungata (ad esempio, durante l'estate del 2010 una serie di incendi sono scoppiati in Francia, Grecia, Italia, Portogallo, Spagna e Turchia).

Il rischio della WSD è stato affrontato a livello europeo con una specifica Comunicazione emanata nel 2007 dalla Commissione Europea: "Affrontare il problema della carenza idrica e della siccità nell'Unione europea" (COM/2007/414) (151).

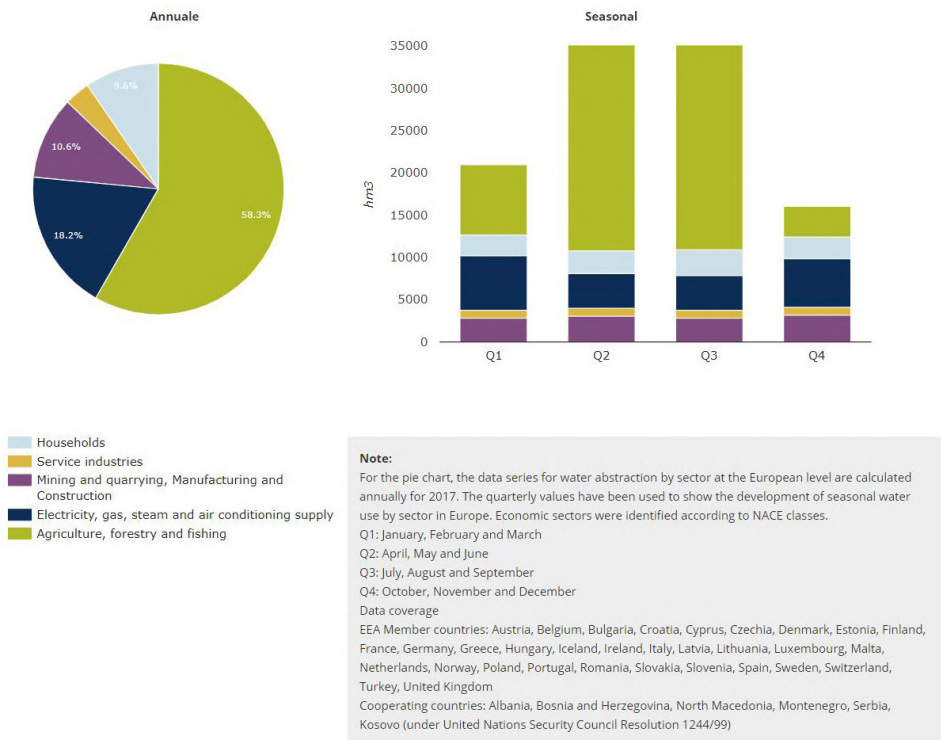
Tale Comunicazione ha individuato sette obiettivi strategici principali, articolati in una serie di azioni da attuare sia a livello dei singoli stati membri che a livello europeo (EC, 2007a):

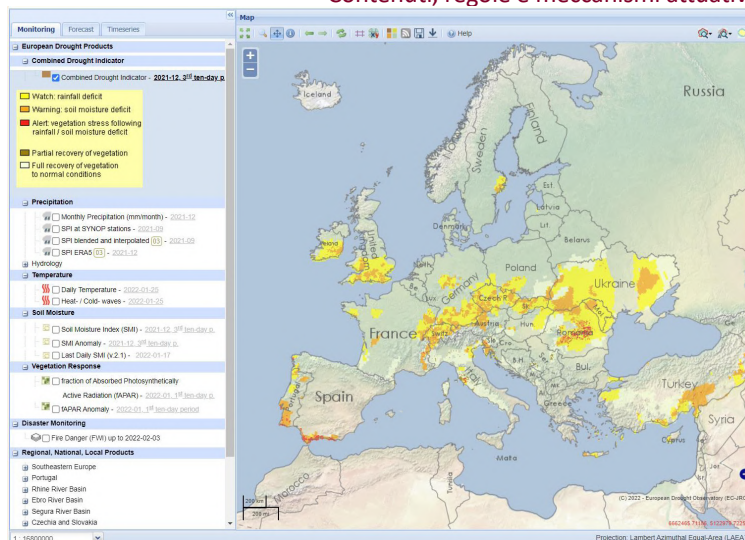
1. Fissare il giusto prezzo dell'acqua;
2. Ripartire in modo più efficace l'acqua e i fondi destinati al settore idrico;
3. Migliorare la gestione del rischio di siccità;
4. Considerare la creazione di ulteriori infrastrutture per l'approvvigionamento idrico;
5. Promuovere le tecnologie e le pratiche che consentono un uso efficiente dell'acqua;

2.29



2.30





Didascalie alle immagini.

2.31. Esempio di monitoraggio della siccità tramite il “Combined drought Indicator” del portale EDO per la terza decade di dicembre 2021

(Fonte: JRC, <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1111>)

6. Favorire lo sviluppo di una cultura del risparmio idrico in Europa;
7. Migliorare le conoscenze e la raccolta di dati.

I progressi nell’implementazione di tale strategia sono stati valutati in relazioni annuali (2008–2010) di *follow-up* e attraverso la “Relazione sul riesame della politica europea in materia di carenza idrica e di siccità (COM/2012/672 final)”.

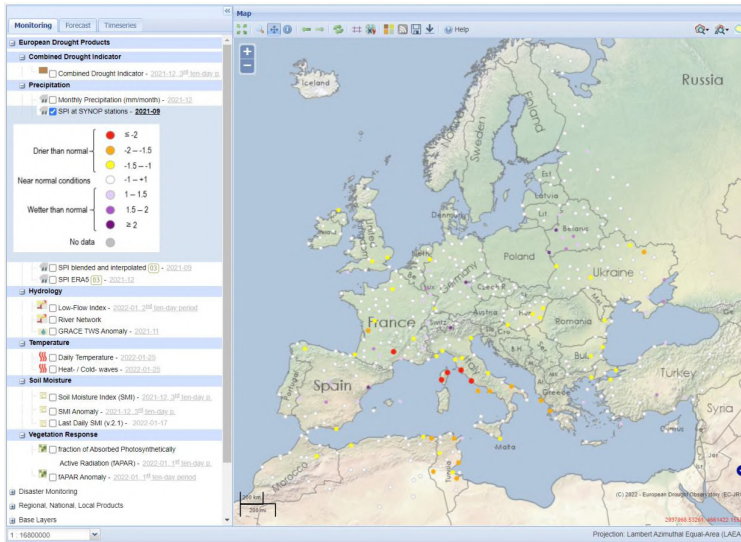
In particolare, tra le azioni per migliorare la gestione del rischio di siccità (*obiettivo strategico #3*) la Comunicazione ha previsto, a livello europeo, la realizzazione di un osservatorio sulla siccità e la valutazione di questi fenomeni basata su set di indicatori uniformi, mentre, a livello dei singoli stati, l’elaborazione di piani di gestione del rischio siccità, strumenti chiave nelle politiche e strategie per le risorse idriche.

È stato così istituito l’European Drought Observatory (EDO) del Joint Research Centre (JRC) della Commissione Europea che, avvalendosi di *database* (tradizionali e satellitari) a livello europeo, regionale e locale, offre un sistema di monitoraggio della siccità a scala europea che utilizza un set di indicatori di siccità rappresentativi delle condizioni meteo-climatiche e delle condizioni idrologiche (stato della risorsa) e che consentono quindi una caratterizzazione, anche in termini di impatti, del grado di intensità degli eventi di siccità (Fig. 2.31) (ISPRA & IRSA-CNR, 2018).

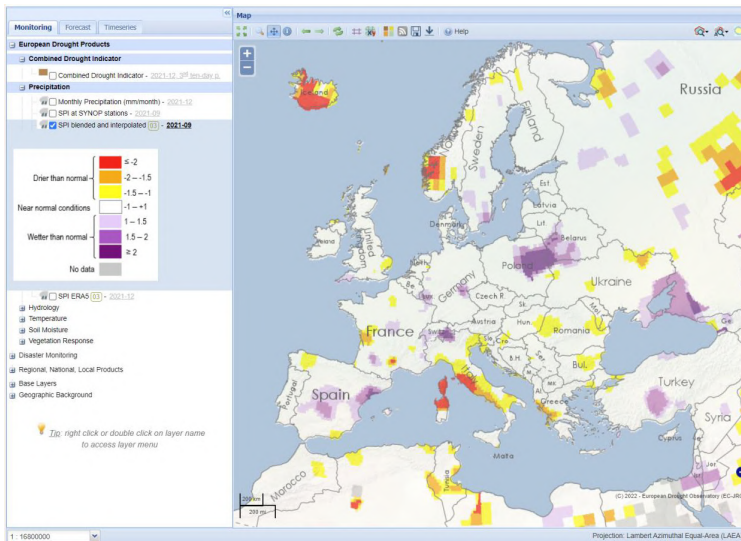
In particolare, per il monitoraggio degli eventi di siccità e scarsità idrica, è possibile ricorrere a set di indicatori, tra cui:

- lo *Standardized Precipitation Index (SPI)*, un indicatore ampiamente utilizzato a livello internazionale per il monitoraggio, a diverse scale temporali, della siccità in termini di deficit (o surplus) di precipitazione rispetto alla media climatologica. I valori-soglia SPI associati ai diversi livelli di intensità della siccità sono stati definiti dalla WMO (WMO, 2012b);
- il *Water Explotation Index Plus (WEI+)*, che rappresenta un aggiornamento dell’originale indice WEI, è ampiamente diffuso come indicatore di stress idrico (Faergemann, 2012);
- il *fraction of Absorbed Photosynthetically Active Solar Radiation*

2.32



2.33



(*fAPAR*) e l'anomalia di *fAPAR*, indicatori utilizzati per individuare e stimare l'impatto della siccità sulla vegetazione, mediante immagini satellitari (Gobron et al., 2000).

Tali indicatori fanno parte del set di indicatori definiti da un apposito gruppo di lavoro europeo "Expert Group on Water Scarcity and Droughts" (EGWSD) (TYPASA, 2013; Faergemann, 2012) istituito nell'ambito della programmazione 2010–2012 del *Common Implementation Strategy (CIS)* della Commissione Europea per la DQA.

Lo SPI è riconosciuto, sia in campo internazionale (World Meteorological Organization, 2012) che europeo, come uno degli strumenti più efficaci per il monitoraggio della siccità. Sul portale EDO, i valori di SPI sono riportati graficamente sia come singoli valori associati alla corrispondente stazione pluviometrica sia interpolati su grigliato regolare (Fig. 2.32, 2.33).

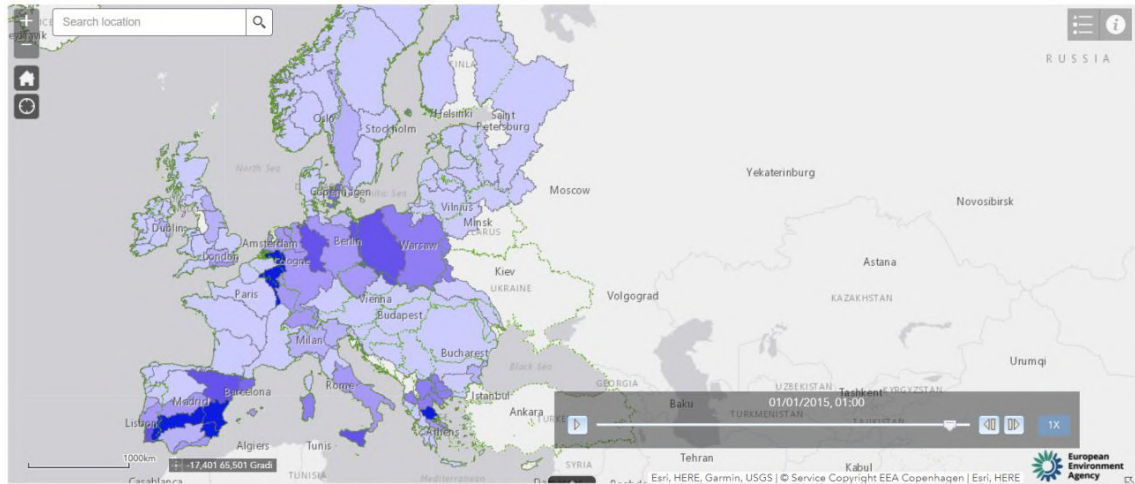
Didascalie alle immagini.

2.32. Esempio di mappe di SPI a 6 mesi in cui i valori sono riportati a livello di stazione pluviometrica disponibili sul portale EDO per il mese di settembre 2021

(Fonte: JRC, <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1111>).

2.33. Esempio di mappe di SPI a 6 mesi in cui i valori sono interpolati su grigliato regolare, disponibili sul portale EDO per il mese di settembre 2021 (Fonte: JRC, <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1111>)

L'indice WEI+ consente di stimare la pressione o lo stress sulle ri-



2.34

Didascalie alle immagini.

2.34. Mappe trimestrali dell'indicatore WEI+ per il periodo 1990-2015 a scala di distretto idrografico (Fonte: EEA; <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>)

sorse di acqua dolce, quantificando, per un determinato intervallo temporale e un determinato territorio, il rapporto tra le pressioni antropiche (prelievi – restituzioni) che insistono sulla risorsa idrica e la sua disponibilità. Inoltre, consente di identificare sul medio-lungo periodo le aree in cui l'uso della risorsa è meno sostenibile, contribuendo a determinare una maggiore frequenza di situazioni di scarsità idrica.

Tale indicatore è definito come il rapporto, valutato per un assegnato territorio e per un dato intervallo di tempo ed espresso in percentuale, tra il consumo effettivo delle risorse idriche e la risorsa idrica rinnovabile.

$$WEI+ = \frac{\text{Consumo della risorsa idrica}}{\text{Risorsa idrica rinnovabile}} = \frac{\text{Prelievo} - \text{Restituzione}}{\text{Risorsa idrica rinnovabile}} \times 100 [\%]$$

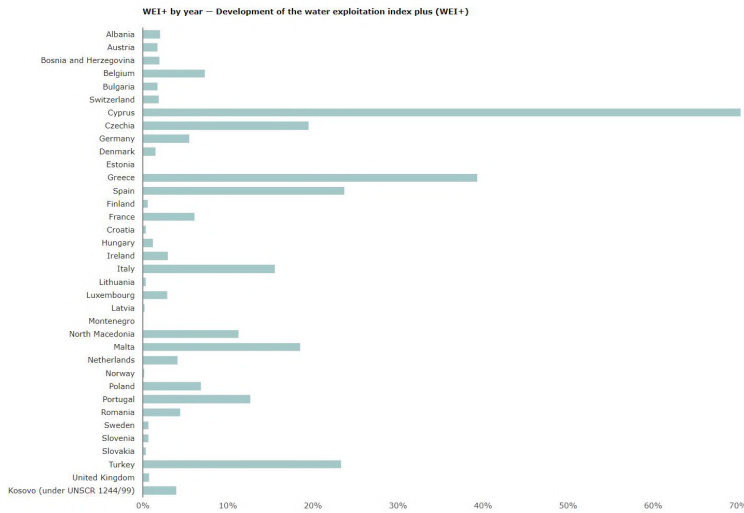
Il suo utilizzo è stato testato dall'EGWSD anche su due bacini italiani, l'Arno e il Po, ed è stato successivamente richiesto nel Reporting 2016 dei Piani di Gestione delle Acque, ai sensi della DQA.

Sul portale dell'European Environmental Agency (EEA), sono disponibili le mappe trimestrali di WEI+ per il periodo 1990-2015 associate a ciascun distretto idrografico (Figura 2.34).

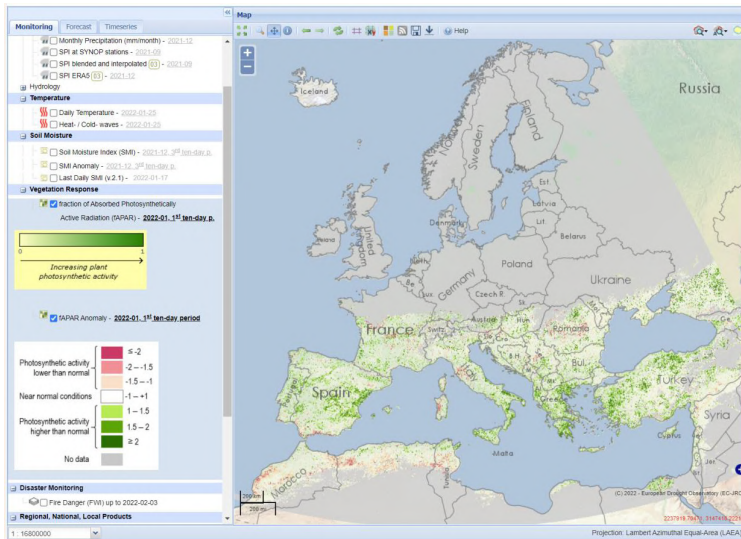
Le valutazioni di WEI+, ottenute sulla base dei database disponibili presso l'EEA, sono utilizzate per valutare a scala europea l'uso della risorsa idrica nonché la sostenibilità dei prelievi (indicatore "Use of freshwater resources"). Valori superiori al 20% indicano la presenza di stress idrico e valori superiori al 40% indicano che lo stress idrico è grave e l'uso delle risorse di acqua dolce è chiaramente insostenibile (Fig. 2.35).

Il fAPAR rappresenta la frazione della radiazione solare assorbita dalle piante e costituisce un ottimo indicatore per valutare lo stress della vegetazione a eventi di siccità. Tale indicatore, e l'anomalia di fAPAR, che è calcolata rispetto alla media a lungo termine per un determinato periodo di tempo, sono inclusi nell'elenco delle "variabili climatiche essenziali" del WMO Global Climate Observing System

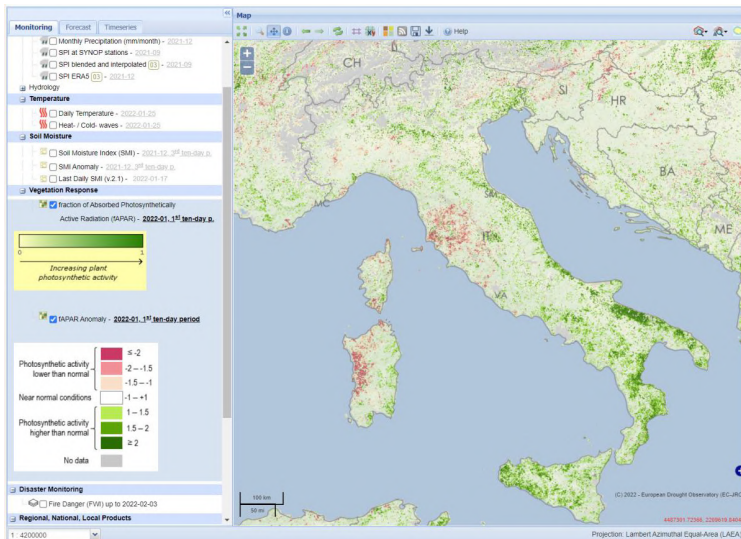
2.35



2.36



2.37



Didascalie alle immagini.

2.35. Indicatore WEI+ per l'anno 2017 per singolo stato membro (Fonte: EEA; <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-3/assessment-4>).

2.36. Esempio di mappa di fAPAR per la prima decade di gennaio 2022 (Fonte: JRC, <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1111>)

2.37. Esempio di mappa di fAPAR per la prima decade di gennaio 2022 per il territorio italiano. (Fonte: JRC, <https://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1111>)

(GCOS) e del Global Terrestrial Observing System (GTOS) del Food and Agriculture Programme (FAO) delle Nazioni Unite. Sono comunemente stimati utilizzando dati satellitari (Fig. 2.36, 2.37).

Inoltre, in Europa sono stati compiuti progressi sostanziali per ridurre i prelievi totali di acqua. I principali sviluppi comprendono miglioramenti nel trasporto dell'acqua, una maggior efficienza nell'uso dell'acqua e anche trasformazioni socioeconomiche, in particolare nell'Europa orientale. Il prelievo totale di acqua è diminuito del 17% dal 2000, in linea con gli obiettivi del 7° PAA. Tuttavia, l'obiettivo di ridurre l'estrazione di acqua al di sotto del 20% delle risorse rinnovabili di acqua dolce, come stabilito nella tabella di marcia per un'Europa efficiente nell'uso delle risorse, non è stato raggiunto in tutti i bacini idrografici europei e non sembra realistico a breve termine.

5.3.3 Rischio inquinamento acque superficiali e profonde

Secondo il rapporto "Quality unknown. The invisible water crisis" della World Bank il pianeta sta affrontando una "crisi invisibile" della qualità dell'acqua. I suoi impatti sono più ampi, più profondi e più incerti di quanto si pensasse in precedenza (Damania et al., 2019).

Mentre l'attenzione si è concentrata sulla *quantità* d'acqua (troppa acqua, in caso di alluvioni; troppa poca acqua, in caso di siccità), la *qualità* dell'acqua ha attirato molta meno considerazione.

Il rischio di inquinamento e il conseguente deterioramento della qualità dell'acqua non sono circoscritti ai paesi in via di sviluppo ma crescono insieme al PIL, si tratta quindi di un rischio sistemico e globale che interessa sia i paesi ricchi che quelli in via di sviluppo. La qualità dell'acqua è complessa e il suo impatto sulla salute e sulle attività antropiche è ancora fortemente incerto. Inoltre, le normative che stabiliscono gli standard di sicurezza sono spesso frammentate tra i diversi paesi ed enti di gestione, aumentando così questa incertezza. Il rapporto mostra che alcuni inquinanti nell'acqua hanno impatti precedentemente sconosciuti e si verificano a livelli di concentrazione inferiori alle norme di sicurezza stabilite. In tale quadro, l'intensificazione dell'agricoltura, i processi di urbanizzazione, le variazioni del regime di precipitazioni dovute al *climate change* e la crescente industrializzazione dei paesi in via di sviluppo determinano la presenza di quantità sempre maggiori di inquinanti nelle risorse idriche, dai batteri organici all'azoto, ai nitrati, ai pro-

dotti farmaceutici e alla plastica (Damania et al., 2019).

In Europa i principali processi di inquinamento che deteriorano la qualità delle acque superficiali riguardano l'arricchimento dei nutrienti (principalmente azoto e fosforo), i carichi di sedimenti e l'inquinamento chimico.

Le sostanze che causano inquinamento da nutrienti derivano dalle attività agricole e industriali nonché dall'uso domestico. Le principali fonti di arricchimento dei nutrienti con azoto e fosforo includono le emissioni puntuali degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane e dell'industria e le emissioni diffuse dalla produzione agricola e dalle deposizioni atmosferiche (Trémolet et al. 2019; EEA, 2018a; EEA, 2015a). L'arricchimento dei nutrienti provoca l'eutrofizzazione, che si verifica quando un corpo idrico si arricchisce eccessivamente di minerali e sostanze nutritive e determina un aumento della produzione primaria e della biomassa algale, alterazioni delle comunità bentoniche e diminuzione della qualità delle acque. Le conseguenze dell'eutrofizzazione sono considerate negative se determinano un degrado della salute degli ecosistemi o una riduzione dell'uso sostenibile di beni e servizi. Ad esempio, l'inquinamento da nutrienti e la conseguente eutrofizzazione hanno causato una rapida perdita di specie di coregoni nei laghi delle Alpi; rappresentando una specie chiave nei laghi alpini, la loro perdita ha avuto un impatto più ampio su questi ecosistemi (Vonlanthen, et al., 2012). Un eccessivo arricchimento di nutrienti può anche essere pericoloso per la salute umana, compromettendo l'uso dell'acqua per bere, per la balneazione e la pesca (EEA, 2013).

Anche carichi eccessivi di sedimenti possono compromettere la qualità delle acque superficiali. I sedimenti sono elementi naturali essenziali dell'idromorfologia di fiumi, laghi, estuari e sistemi costieri, nonché vitali per questi ecosistemi, supportando habitat e fornendo nutrienti per piante acquatiche, invertebrati, pesci e altri organismi. Tuttavia, alcune attività antropiche di gestione del territorio determinano un incremento dei processi erosivi e quindi un incremento del trasporto di sedimenti fini nelle acque superficiali riceventi (EC, 2019b).

I prodotti chimici nelle acque superficiali presentano rischi sia per gli ecosistemi acquatici, sia per gli ecosistemi terrestri che sostengono. Le sostanze chimiche sono immesse nelle acque superficiali in diversi modi: rilasciate nell'aria, possono ritornare sulla superficie terrestre sotto forma di pioggia o polvere (deposizione atmosferica), oppure possono essere scaricate direttamente nell'acqua da im-

pianti di trattamento delle acque reflue industriali o urbane o veicolate dai deflussi provenienti dalle aree agricole (Trémolet et al., 2019). I rischi presentati da alcune sostanze chimiche, come i metalli e gli inquinanti organici persistenti come il pesticida lindano, sono stati riconosciuti da decenni. Tuttavia, vengono continuamente identificati nuovi rischi legati a sostanze chimiche più recenti, come alcuni pesticidi o prodotti farmaceutici, anche in associazione tra loro (EEA, 2019). Un ulteriore fattore di rischio riguarda i microinquinanti e il cosiddetto effetto cocktail: miscele di singole sostanze chimiche che possono essere presenti a concentrazioni innocue (se considerate singolarmente) possono rappresentare un rischio per la salute se miscelate tra loro (EEA, 2018b). Il rilevamento di diverse centinaia di sostanze chimiche organiche a basse concentrazioni in un singolo campione di acqua dolce è comune e il livello di rischio che questo potrebbe rappresentare è connotato ancora da alti livelli di incertezza (EEA, 2019). In molti casi, non è possibile attribuire univocamente impatti ecologici dannosi alla presenza di determinate sostanze chimiche. L'EEA (2018b) esamina le fonti e la tossicità dei principali inquinanti chimici nelle acque superficiali europee e conclude che raramente è possibile spiegare gli effetti osservati negli ecosistemi sulla base della sola presenza di singole sostanze chimiche, essendo necessari periodi di tempo prolungati per ottenere evidenze scientifiche su tali aspetti (Trémolet S. et al., 2019).

L'arricchimento dei nutrienti, i carichi di sedimenti e l'inquinamento chimico delle acque superficiali possono avere impatti economici significativi. Secondo il rapporto della World Bank «Sebbene molti parametri di qualità dell'acqua possano influenzare la crescita, il BOD (*Biological Oxygen Demand*) è forse la misura più appropriata da utilizzare per verificare la relazione tra la qualità dell'acqua a monte e il PIL a valle, data la sua capacità di segnalare un vasta gamma di inquinanti. Quando il BOD delle acque superficiali è a un livello in cui i fiumi sono considerati fortemente inquinati (superando gli 8 milligrammi per litro), la crescita del PIL nelle regioni a valle si abbassa di un terzo» (Damania et al., 2019). In Inghilterra e Galles è stato stimato che il costo dell'inquinamento idrico sia compreso tra 700 milioni e 1,3 miliardi di sterline all'anno e che è probabile che aumenti a causa dell'impatto del cambiamento climatico (Ofwat, 2011). Nell'Europa meridionale, il costo economico delle biomasse algali negli ecosistemi marini e d'acqua dolce in Grecia, Italia e Spagna è stato stimato in oltre 300 milioni di euro all'anno (Glibert, et al., 2014).

Il quadro normativo a livello europeo per migliorare la qualità delle acque è rappresentato in primo luogo dalla Direttiva quadro sulle acque (2000/60/EC), che ricomprende tutte le precedenti direttive UE sull'acqua.

La riduzione dell'inquinamento per soddisfare gli obiettivi della Direttiva quadro sulle acque richiede ai paesi europei di attuare diverse altre direttive e regolamenti: la direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane (91/271/CEE), la direttiva sui nitrati (91/676/CEE), la direttiva sulle acque di balneazione (2006/7/CE), il regolamento delle emissioni e dei trasferimenti di sostanze inquinanti (n. 166/2006), la direttiva sugli standard di qualità ambientale (2008/105/CE), il regolamento sui prodotti fitosanitari (n. 1107/2009), la direttiva sull'uso sostenibile di pesticidi (2009/128/CE), la direttiva sulle emissioni industriali (2010/75/UE), il regolamento sui requisiti minimi per il riutilizzo dell'acqua (n. 741/2020), la direttiva sulla qualità delle acque destinate al consumo umano (EU 2020/2184).

Nonostante l'Europa abbia compiuto progressi sostanziali negli ultimi 30 anni per migliorare la qualità dei corpi d'acqua dolce, grazie alle politiche dell'UE, nonché alle specifiche politiche nazionali dei vari paesi europei, nel 2015 (152) solo il 40% circa delle acque superficiali dell'UE presentava uno stato ecologico "buono" mentre solo il 38% uno stato chimico "buono" (EEA, 2018a). Le principali pressioni significative che incidono sullo stato dei corpi idrici superficiali includono le pressioni idromorfologiche (che interessano il 40% dei corpi idrici), le sorgenti diffuse (38%), le sorgenti puntuali principalmente dalle acque reflue urbane (18%) e l'estrazione di acqua (7%) (Trémolet et al., 2019; EEA, 2018a).

Le pressioni idromorfologiche comprendono tutte le alterazioni fisiche dei corpi idrici che ne modificano gli alvei, le sponde, le zone ripariali e le portate, quali dighe, arginature, canalizzazioni e prelievi dei flussi. Tali interventi possono causare danni alla morfologia e alla idrologia dei corpi idrici, frammentando la continuità dei sistemi fluviali e degli habitat, con impatti significativi sullo stato ecologico (EEA, 2018a).

Le emissioni diffuse provengono da numerose sorgenti piccole e diffuse su una vasta area. L'inquinamento diffuso è dovuto principalmente alle emissioni eccessive di nutrienti (azoto e fosforo), alla deposizione atmosferica (principalmente di mercurio) e all'inquinamento diffuso da sostanze chimiche come i pesticidi.

Altri fattori determinanti sono le abitazioni rurali (spesso non col-

152. Gli obiettivi ambientali della Direttiva quadro sulle acque comprendono il raggiungimento di un buono stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali in tutta Europa entro il 2015. L'obiettivo di un buono stato ecologico si basa sullo stato di elementi biologici chiave come pesci, macrofite, fitoplancton e bentonico invertebrati, che necessitano di essere supportati da buone condizioni fisico-chimiche e idromorfologiche. L'obiettivo del buono stato chimico è definito da limiti alla concentrazione di alcuni inquinanti rilevanti in tutta Europa, noti come "sostanze prioritarie". Un buono stato chimico significa che le concentrazioni di tutte le sostanze prioritarie e di alcuni altri inquinanti non superano gli standard di qualità ambientale (SQA) stabiliti.

legate alle reti fognarie) e il deflusso proveniente dalle aree urbane e agricole (EEA 2018a).

Le sorgenti puntuali si riferiscono alle emissioni che provengono da uno scarico localizzato. Le principali sorgenti puntuali derivano dal trattamento delle acque reflue urbane (quando l'acqua trattata in modo inadeguato viene scaricata nei corsi d'acqua), seguita, in misura minore, dagli impianti industriali e dall'acqua meteorica (EEA, 2018a).

Per quanto riguarda le acque sotterranee, la qualità chimica di questi corpi idrici è compromessa principalmente dall'inquinamento diffuso da fonti agricole (in particolare fertilizzanti, letame e pesticidi). I nitrati sono la sostanza inquinante predominante (EEA, 2018a) e rappresentano un rischio diretto per la salute umana se assunti attraverso acqua potabile contaminata. Le acque sotterranee sono particolarmente vulnerabili all'inquinamento da azoto antropogenico: la concentrazione nelle acque sotterranee dell'azoto nitrico dipende dall'entità delle pressioni antropiche sia di tipo diffuso, come l'uso di fertilizzanti azotati in agricoltura o lo spandimento di reflui zootecnici, sia di tipo puntuale, come le potenziali perdite da reti fognarie, ma anche gli scarichi puntuali di reflui urbani e industriali. Anche i pesticidi presenti nelle acque sotterranee sono inquinanti rilevanti, nonostante siano disponibili informazioni limitate sulla contaminazione da pesticidi e non siano disponibili dati affidabili e comparabili sulle sostanze inquinanti e sulle loro concentrazioni (Trémolet et al., 2019).

Le acque sotterranee, una volta inquinate, hanno uno scarso potere depurativo e mostrano tempi di recupero della qualità originaria molto lunghi, che richiedono anni o addirittura molti decenni. Il tempo di recupero dipende da molti fattori, come la natura delle condizioni idrogeologiche, il tasso di ricarica delle acque sotterranee e le proprietà dell'inquinante (EEA, 2018a). L'attuale qualità delle acque sotterranee riflette spesso le condizioni di anni o decenni fa, così come l'inquinamento attuale potrebbe non essere rilevante per diversi anni o addirittura decenni. L'acqua ha una grande capacità di autorigenerazione, in grado di neutralizzare gli interventi di inquinamento dell'uomo. La rimozione dei nitrati (denitrificazione) avviene naturalmente sia nel suolo che nei corpi idrici sotterranei in determinate condizioni chimiche: se è presente una quantità sufficiente di carbonio organico, i processi di batteri anaerobi scompongono le molecole di nitrato nei loro elementi componenti, azoto e ossigeno. Tuttavia, questo processo può avvenire solo fintanto

che sono disponibili carbonio organico o piriti: una volta esauriti, la denitrificazione non può più avvenire e i corpi idrici sotterranei possono diventare inutilizzabili come, ad esempio, fonte di acqua potabile (Trémolet et al., 2019).

La direttiva dell'UE sull'acqua potabile stabilisce una concentrazione massima consentita per i nitrati di 50 milligrammi per litro. La direttiva sui nitrati richiede ai vari paesi europei di identificare le acque sotterranee che contengono o che potrebbero contenere più di 50 milligrammi per litro di nitrato. La rimozione dei nitrati dalle acque sotterranee attraverso impianti di trattamento delle acque è complessa e costosa. Ad esempio, in Germania, dove le acque sotterranee rappresentano il 61% dell'acqua potabile, la qualità di molte risorse idriche sotterranee è ora così scarsa che è difficile da utilizzare per la produzione di acqua o è stata addirittura vietata come fonte d'acqua (DVGW, 2019).

Siti industriali, discariche e vecchie miniere possono contribuire alla contaminazione da inquinanti organici e metalli come arsenico, piombo e rame. Le sostanze contaminanti possono anche essere di origine naturale, ad esempio quando il substrato roccioso contiene alte concentrazioni di metalli e sali come solfati e fluoruri. Nelle zone costiere, l'acqua salata può penetrare nelle falde acquifere sotterranee da cui viene estratta l'acqua dolce, causando salinizzazione e rendendo le falde acquifere inutilizzabili come approvvigionamento di acqua potabile (EEA, 2018a).

La Direttiva quadro sulle acque ha stabilito l'obiettivo di raggiungere un buono stato chimico delle acque sotterranee in tutta Europa. I requisiti della direttiva quadro sulle acque sono integrati da quelli della Direttiva sulle acque sotterranee adottata nel 2006 (2006/118/CE). Le due direttive sono complementari e integrate da altre direttive, come la direttiva sulla qualità delle acque destinate al consumo umano (EU 2020/2184) e la direttiva sui nitrati (91/676/CEE). La Direttiva sulle acque sotterranee del 2006 stabilisce standard di qualità delle acque sotterranee per nitrati e pesticidi e chiede ai vari paesi europei di stabilire ulteriori standard nazionali di qualità delle acque sotterranee (denominati valori soglia) per tutte le sostanze che causano il rischio di mancato raggiungimento degli obiettivi di buono stato chimico (EC, 2019a).

Nonostante le acque sotterranee rappresentino la principale fonte di acqua potabile in tutti i paesi europei, e siano quindi una risorsa strategica, la protezione della qualità delle acque sotterranee in Europa continua a mostrare criticità. L'ultima valutazione dell'attua-

zione della Direttiva quadro sulle acque ha rilevato che il 74% dei corpi idrici sotterranei europei sono in buono stato chimico, il 25% in cattivo stato chimico e l'1% in stato sconosciuto. La percentuale più alta di corpi idrici sotterranei non in buono stato chimico si trova in Inghilterra e Galles, e in specifiche aree della Germania, della Francia, della Spagna e dell'Italia. I nitrati e i pesticidi provenienti dall'agricoltura sono stati confermati come le principali pressioni che causano il mancato raggiungimento di un buono stato chimico nelle acque sotterranee negli ultimi Piani di gestione della Direttiva quadro sulle acque (EEA, 2018a).

Lo stato chimico delle acque sotterranee è migliorato solo in modesta misura tra il primo ciclo di comunicazione dei Piani di gestione nel 2009 e il secondo nel 2015. Secondo i Piani di gestione, non si prevede un miglioramento significativo prima del 2027 per la maggior parte dei corpi idrici sotterranei, a causa del lungo intervallo temporale tra l'attuazione delle misure e la loro efficacia sulla qualità delle acque sotterranee (Trémolet et al., 2019; EC, 2019a).

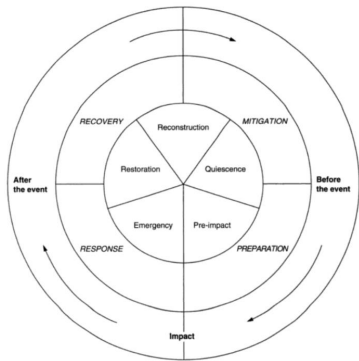
5.4 Gli interventi per la prevenzione e la mitigazione dei rischi connessi all'acqua

La *prevenzione* e la *mitigazione* sono componenti fondamentali per la riduzione dei rischi connessi all'acqua.

La *prevenzione* può essere definita come «Activities and measures to avoid existing and new disaster risks» (UNDRR, 2017). Quindi, la prevenzione esprime il concetto e l'intenzione di evitare completamente un fenomeno calamitoso, includendo tutte quelle attività volte a eliminare, o ridurre al minimo, la possibilità che si verifichino danni conseguenti agli eventi calamitosi, di matrice naturale o antropica.

Sebbene alcuni rischi non possano essere eliminati (ad esempio il rischio sismico), la prevenzione mira a ridurre la vulnerabilità e l'esposizione dei sistemi urbani e territoriali interessati da fattori di pericolosità, anche sulla base delle conoscenze acquisite attraverso le attività di previsione (UNDRR, 2017).

Le attività di *previsione* consistono nell'identificazione dei rischi che interessano il territorio, nello studio e nella conoscenza delle cause e dei meccanismi degli eventi calamitosi, nella previsione degli eventi stessi sia in termini spaziali (area di impatto), che temporali (probabilità di accadimento). Tali attività, a cui concorrono professionalità di tipo tecnico-scientifico, spesso afferenti a discipline quali la geologia, l'idrologia, la geotecnica, consentono di elaborare le "mappe di rischio" del territorio, ottenute incrociando le carte della pericolosità con quelle dell'esposizione e della vulnerabilità degli elementi a rischio. Le attività di previsione si basano, oltre che sul supporto conoscitivo offerto dalla ricerca scientifica e tecnologica, sui dati derivanti dalle reti di monitoraggio che consentono un continuo controllo degli eventi possibili, nonché sulle banche dati relative agli eventi calamitosi. Nella fase di conoscenza del rischio assume rilevanza l'analisi del rischio, un complesso processo conoscitivo basato sulla ricerca scientifica e riconducibile ad una serie di fasi attraverso cui si perviene alla valutazione del rischio e alla definizione del rischio accettabile. Da tale analisi deriva la gestione del rischio, un processo sistematico finalizzato all'attuazione di scelte politiche e strategiche per la riduzione del rischio, che comprende



2.38

153. La prevenzione e la mitigazione rappresentano delle fasi del noto modello del *ciclo del disastro* proposto da Alexander (2002), che rappresenta e sintetizza il connotato di ripetitività proprio degli eventi calamitosi ed esemplifica il processo di cui fanno parte azioni e interventi che i governi, gli enti e le imprese pianificano per affrontare e gestire un'emergenza. Tale modello è articolato in quattro fasi (*mitigazione, preparazione, risposta, recupero*), ognuna caratterizzata dal raggiungimento di determinati obiettivi e dal diverso ruolo svolto dai vari attori sociali (Fig. 2.38) (Alexander, 2002).

Le prime due fasi, che precedono l'impatto, sono:

- la "mitigazione" (*mitigation*) o "prevenzione" (*prevention*), che comprende tutte le azioni intraprese per evitare o ridurre l'impatto di eventi calamitosi futuri attraverso interventi strutturali e non strutturali,
- la "preparazione" (*preparedness*), che si riferisce alle azioni volte a ridurre l'impatto dei disastri che sono imminenti, comprendendo ad esempio le misure di sicurezza come l'evacuazione.

Le seconde due fasi, che seguono l'impatto, sono

- la "risposta" (*response*), che include le azioni di emergenza messe in campo durante l'evento o immediatamente dopo e il cui obiettivo principale è la salvaguardia delle vite umane,

in particolare tutte quelle decisioni amministrative, organizzative e operative basate sulle valutazioni derivanti dall'analisi di rischio e sulle competenze e responsabilità dei soggetti interessati (enti pubblici, privati e volontari) (Gisotti, 2007).

Molto spesso non è possibile eliminare completamente il rischio e, in tal caso, la prevenzione si trasforma in mitigazione. In parte per questo motivo, nella letteratura scientifica, i termini prevenzione e mitigazione sono talvolta usati come sinonimi (153) (UNISDR, 2009).

La *mitigazione* (154) è definita come «The lessening or minimizing of the adverse impacts of a hazardous event» (UNDRR, 2017). Gli impatti negativi dei rischi, in particolare dei rischi naturali, spesso non possono essere azzerati completamente, ma la loro portata o gravità possono essere sostanzialmente ridotte da varie strategie e azioni. La mitigazione consiste quindi in misure e interventi che consentono la moderazione e/o la diminuzione dei danni attraverso il "controllo" dei fenomeni - se possibile - e/o la riduzione dell'esposizione e della vulnerabilità (Pizzonia e Pizzonia, 2011).

Le misure di prevenzione e mitigazione dei rischi derivano dalla previsione poiché, sulla base delle mappe di rischio, è possibile delineare azioni per evitare o attenuare gli effetti negativi degli eventi calamitosi. Tali misure sono frequentemente distinte in:

- *strutturali*: volte alla messa in sicurezza degli elementi esposti a un fattore di pericolosità, realizzando opere con le quali si riduce la probabilità del verificarsi dell'evento calamitoso, ad esempio costruendo argini fluviali e casse di espansione per i siti a rischio di alluvione, oppure sistemazioni idraulico-forestali e consolidamenti dei versanti nelle aree predisposte ai fenomeni franosi;
- *non strutturali*:
 - afferenti alla pianificazione territoriale e urbanistica, prevedendo vincoli inibitori e limitativi relativi all'uso del suolo e alla costruzione di manufatti e misure di delocalizzazione di insediamenti e infrastrutture nelle aree a maggior rischio;
 - di natura normativa, prevedendo specifiche norme tecniche che prescrivano di realizzare edifici e infrastrutture con caratteristiche in grado di resistere all'evento, o di limitare il più possibile i danni derivanti dall'evento stesso;
 - di natura tecnico-scientifica, effettuando studi e ricerche su tecniche e soluzioni innovative finalizzate a rendere gli insediamenti, i manufatti e le infrastrutture più idonei alla condizione di rischio presente;

Tab. 2.6

risk factor addressed	type of measure	scale	type of planning influence	barriers
hazard	structural measures	local (may have an influence at other scales as well)	sectoral plans may include structural measures - It would be better if plans include such measures as part of the features of the settlements	- structural measures may induce false sense of safety - they imply a residual risk
exposure	- avoidance of hazardous hotspots - relocation - reduce population density	regional and local (though hotspots are provided at different scales) local (but it is worthy to prioritize at a regional scale) as above	direct in comprehensive plans as well as in detailed plans (zoning prescriptions) direct in comprehensive plans as well as in detailed plans direct in comprehensive plans as well as in detailed plans	- strong market pressure to develop some areas especially when the latter are in nice/valuable locations - many constraints to relocation: economic, administrative, social - some constraints as above
vulnerability	- buildings physical vulnerability reduction - lifelines physical vulnerability reduction - lifelines physical vulnerability reduction - public facilities physical vulnerability reduction	local (but can be prioritized regionally) as above as above	In sectoral plans but can be included as a recommendation or requirement in comprehensive plans In sectoral plans but can be included as a recommendation in comprehensive plans as above	- there is a certain cost to sustain (by the private sector) - cost to be payed by companies and the public sector - cost to be payed by the public sector
coping capacity	- increasing systems redundancies - reducing systems absolute interdependency - improving people's wealth - improving people's access to services and resources - improving "risk culture"	regional and local regional and local local local local	In sectoral plans mainly, may be introduced as a recommendation in comprehensive plans Indirect In comprehensive plans Indirect (as part of participatory processes)	- different sectors and companies involved - as above and requires many efforts (organisational and financial)
risk in terms of expected damage	- insurance	local and regional (national)	Indirect	- it may constitute an incentive towards risky behaviours

- di natura comunicativa, formando e informando gli amministratori, gli operatori e le comunità locali al fine di incrementare la consapevolezza del rischio e affrontare i vari rischi nel modo più adeguato e sicuro;
- afferenti alla protezione civile, realizzando e gestendo idonei sistemi di allertamento (monitoraggio, previsione, allerta);
- di natura assicuratoria, prevendo opportune assicurazioni contro i rischi di catastrofe.

Nell'ambito del Progetto di ricerca europeo "Armonia" è stata proposta una interessante articolazione delle misure di prevenzione e mitigazione dei rischi che possono essere integrate nella pianificazione territoriale e urbanistica, e, più in generale, nel Governo del territorio, in funzione delle diverse componenti del rischio (Armonia, 2007):

- le "*Hazard oriented preventative measures*", finalizzate a ridurre l'intensità e/o la probabilità di accadimento del fenomeno calamitoso (ad esempio la costruzione di argini e dighe) ;
- le "*Exposure oriented prevention measures*", finalizzate a ridurre la presenza di insediamenti e attività in aree interessate da fattori di pericolosità (ad esempio misure di delocalizzazione);
- le "*Vulnerability oriented prevention measures*" finalizzate a ridurre la vulnerabilità, sia fisica sia sistemica, degli elementi e dei sistemi urbani e territoriali esposti (prescrizioni progettuali per rendere le costruzioni e gli insediamenti resilienti);
- le "*Risk-oriented prevention measures*" orientate a affrontare il danno atteso in sé (ad esempio l'assicurazione contro i rischi naturali) (Tab. 2.6).

Il ruolo fondamentale che la pianificazione urbanistica e il Governo del territorio rivestono nella prevenzione e mitigazione dei rischi è universalmente riconosciuto in letteratura; in tale ambito alcuni autori hanno anche fatto notare come "le misure di prevenzione e mitigazione che passano attraverso la pianificazione sono le più efficaci e a costo più basso" (Pizzonia e Pizzonia, 2011).

- il "recupero" (*recovery*), che comprende il processo di ricostruzione delle strutture e di ripristino dei servizi, e il ritorno alla normalità (Alexander, 2002).
154. Va notato che, nell'ambito delle politiche globali sul climate change, il termine "mitigazione" è definito in modo diverso e indica specificatamente la riduzione delle emissioni di gas serra, causa del cambiamento climatico.

Didascalie alle immagini.

2.38. Il ciclo del disastro
(Fonte: Alexander, 2002)

2.6. Tabella. Sintesi delle misure di mitigazione rilevanti per la pianificazione urbanistica e per il Governo del territorio
(Fonte: Armonia, 2007)

5.4.1 Interventi strutturali

La prevenzione e mitigazione del rischio di alluvioni attraverso misure strutturali interessa, generalmente, il tratto medio-basso dei fiumi, in pianura. Tale difesa richiede interventi molto differenti da quelli utilizzati per il tratto collinare e montano degli stessi corsi d'acqua, nei quali si interviene attraverso sistemazioni idraulico-forestali.

In particolare, la riduzione del rischio di alluvioni può essere conseguita ricorrendo ai seguenti criteri (Murachelli, Riboni, 2010; Gisotti, 2012):

A. aumentando la capacità di deflusso in alveo (ovvero aumentando la portata); tale incremento si ottiene attraverso una serie di interventi che possono essere globalmente definiti con il termine canalizzazione dei corsi d'acqua e che consistono nell'ampliamento della sezione e nella riduzione delle resistenze in alveo (riduzione della scabrezza; pulizia o rivestimento delle sponde), nella realizzazione delle arginature, nella rettificazione del percorso del fiume con il taglio di una o più anse mediante i drizzagni;

B. riducendo la portata di piena al colmo; tale riduzione si ottiene attraverso:

- la derivazione di parte dei volumi d'acqua che possono essere recapitati in un altro corpo recettore (corso d'acqua, lago) o restituiti allo stesso corso d'acqua a valle dell'area da proteggere (scolmatori e diversivi);
- la laminazione delle piene, realizzando aree a esondazione controllata (casce di espansione) in cui i volumi in eccesso sono temporaneamente stoccati per essere restituiti gradualmente al corso d'acqua;
- sistemazioni idraulico-forestali e interventi di ingegneria naturalistica da realizzare nella parte alta del bacino idrografico, sui corsi d'acqua minori nei tratti collinari e montani, per ridurre il deflusso superficiale che determinerebbe una portata eccessiva nelle aree di pianura.

Gli interventi di canalizzazione dei corsi d'acqua, che hanno rappresentato la principale se non l'unica modalità di difesa dalle alluvioni fino al recente passato, hanno causato innumerevoli conseguenze negative sull'assetto fluviale e, di conseguenza, sulle aree urbane e metropolitane che miravano a proteggere: gli interventi di rettificazione del percorso dei fiumi e di riduzione della scabrezza degli alvei, aumentando la velocità della corrente, determinano fenomeni di erosione nelle aree a monte dell'intervento e l'incre-

mento dei picchi di piena nelle aree a valle.

In tal modo, i continui interventi per l'ampliamento della sezione degli alvei e per la sopraelevazione delle arginature hanno contribuito a ridurre il fenomeno alluvionale localmente, ma al contempo hanno trasferito il rischio idraulico agli insediamenti più a valle, hanno depauperato habitat ripariali e aree paesaggistiche, hanno causato il deterioramento della qualità dell'acqua e hanno indotto un falso senso di sicurezza per consentire ulteriori urbanizzazioni nelle aree a rischio di inondazione (Murachelli, Riboni, 2010; Gisotti, Zarlenga, 2004; WMO, 2011; WMO 2012a).

Per questo motivo, attualmente si ricorre prevalentemente a interventi, quali gli scolmatori e le casse di espansione, che consentono di conseguire una efficace protezione dalle alluvioni mantenendo però l'assetto naturale dei sistemi fluviali. Inoltre, le sistemazioni idraulico-forestali e idraulico-agrarie e gli interventi di ingegneria naturalistica, realizzati soprattutto nella parte alta del bacino idrografico, nei tratti montani e collinari, consentono la riduzione dei fenomeni alluvionali ed erosivi e il controllo della dinamica fluviale con opere ad elevata compatibilità paesistico-ambientale (Gisotti, 2012).

Gli interventi strutturali di difesa idraulica sono i seguenti:

1. Argini e rettifiche

Arginature, rettifiche e risagomature sono interventi di ingegneria idraulica definiti con il termine "opere di canalizzazione", misure finalizzate al controllo delle ondate di piena per consentire l'urbanizzazione delle pianure alluvionali lungo il corso dei fiumi.

Le arginature rappresentano l'opera di difesa dalle inondazioni maggiormente utilizzata, in grado di incrementare la capacità di portata dell'alveo e contenere le ondate di piena. Realizzati fin dai tempi più antichi, i sistemi di arginature hanno una lunga storia, subendo nel tempo innalzamenti e ringrossi. Queste opere di difesa, impedendo l'espansione delle piene nelle aree che precedentemente all'intervento venivano allagate, riducono la capacità di laminazione, incrementando di conseguenza le portate a valle.

Le rettifiche dei corsi d'acqua sono finalizzate a conseguire un aumento della capacità di portata del fiume conferendo all'alveo una maggiore pendenza, per aumentare la velocità della corrente. Tale intervento riduce il naturale percorso del fiume attraverso una canalizzazione artificiale, generalmente con il taglio di un meandro (drizzagno). La rettificazione dell'alveo determina una profonda modifica dell'assetto morfologico del fiume sia a monte che a valle

dell'intervento, con effetti controproducenti sulla riduzione del rischio idraulico (Gisotti, 2012).

2. Scolmatori e diversivi

Gli scolmatori e i diversivi sono opere idrauliche finalizzate a sottrarre una parte della portata di piena a un corso d'acqua, recapitandola a un altro corso d'acqua o lago ricettore (canali scolmatori) o restituendola allo stesso corso (diversivi) a valle dell'area soggetta al rischio di alluvione (Murachelli, Riboni, 2010).

Tali interventi sono utilizzati nel caso in cui non sia possibile laminare le piene attraverso casse di espansione, poichè presentano notevoli costi di realizzazione e determinano una forte modificazione del regime di piena del reticolo idrografico.

3. Casse di espansione e serbatoi a usi multipli

Le casse di espansione sono opere idrauliche progettate con lo scopo di ridurre le portate di piena al colmo, laminando le piene per mezzo di invasi realizzati a monte delle aree soggette al rischio di alluvione.

La rilevante diffusione di tali opere può essere interpretata in termini di compensazione rispetto ai rilevanti processi di urbanizzazione che hanno determinato la contrazione delle naturali aree di pertinenza fluviale destinate alla laminazione delle piene. Molto spesso le aree in cui sono realizzate le casse coincidono con le zone che il fiume utilizzava per la sua espansione. La realizzazione di tali opere, quindi, in parte compensa la riduzione delle superfici di pertinenza idraulica. Possono essere realizzate artificialmente o sfruttando ampliamenti naturali del letto del fiume, con l'ausilio di traverse, pennelli o arginature.

Le casse di espansione possono essere distinte in due tipologie:

- *casse di espansione in derivazione*, in cui l'invaso non comprende l'alveo del fiume; questa soluzione utilizza il volume d'acqua ottenuto dal rigurgito provocato da un'opera trasversale realizzata in alveo (in genere una briglia), che controlla la portata effluente in funzione del livello della cassa, garantendo un funzionamento semplice e affidabile;

- *casse di espansione in linea*, in cui l'invaso comprende l'alveo del fiume; questa soluzione utilizza aree che si sviluppano parallelamente all'alveo al quale sono connesse attraverso sistemi idraulici (sfioratori laterali, sifoni) collocati nell'argine fluviale.

L'efficacia dell'intervento dipende sia dalla capacità dell'invaso sia dalla posizione in cui è realizzata l'opera all'interno del bacino idrografico: la capacità di laminazione è tanto maggiore quanto più il ba-

cino sotteso dall'invaso rappresenta una parte rilevante del bacino dell'area da proteggere.

Un vaso, anche se di considerevole capacità, se realizzato troppo a monte lamina una quota troppo piccola e quindi insufficiente della piena, perché non accoglie i contributi del bacino a valle.

Tuttavia, anche queste opere di difesa idraulica determinano effetti rilevanti sul complessivo equilibrio del reticolo idrografico, poiché, alterando il regime delle portate a valle, modificano i fenomeni erosivi e la capacità di trasporto solido del corso d'acqua. La progettazione di tali interventi richiede quindi uno studio sulle possibili alterazioni degli alvei a valle, fino a prevedere le possibili modificazione del ripascimento naturale delle spiagge.

I *serbatoi ad usi multipli* sono invasi artificiali in cui parte della capacità dell'invaso è destinata alla laminazione delle piene e parte è riservata ad altri usi (produzione di energia idroelettrica, uso agricolo, uso potabile, etc.).

Per utilizzare il serbatoio anche ai fini della laminazione delle piene, si definisce una quota di massimo vaso, che può essere superata esclusivamente durante le piene e al solo scopo di laminazione.

Ovviamente, la riserva di una parte dell'invaso per la laminazione delle piene costituisce un limite per gli altri usi, ma spesso la capacità di laminazione dei serbatoi a usi multipli può diventare occasionalmente molto maggiore di quella di progetto. Infatti, se una grande piena si verifica nei periodi in cui il serbatoio è quasi vuoto, tipicamente nei periodi estivi o autunnali, il volume invasabile è molto maggiore di quello che deve essere riservato per la laminazione (Gisotti, 2012).

4. Sistemazioni idraulico-forestali

Una diversa metodologia di intervento rispetto alle precedenti è quella di conseguire la riduzione delle portate di piena nelle pianure alluvionali agendo sui fattori che producono il deflusso a monte, utilizzando tecniche miste biologiche e ingegneristiche, indicate generalmente con il termine "sistemazioni idraulico-forestali".

Queste tecniche miste si fondano su un diverso approccio progettuale, che tende ad agire sulla "formazione" dei deflussi più che sul loro esclusivo "contenimento" negli alvei con opere idrauliche. Tale approccio tende a intervenire sui corsi d'acqua nei tratti collinari e montani per ridurre i deflussi che determinerebbero una portata eccessiva nelle aree di pianura, attraverso la realizzazione di interventi diffusi e di medio-basso impegno sotto il profilo realizzativo ed economico ed elevata compatibilità paesistico-ambientale, piut-

tosto che realizzare poche e concentrate opere di notevole impegno con cui si ottiene un minor effetto di messa in sicurezza globale.

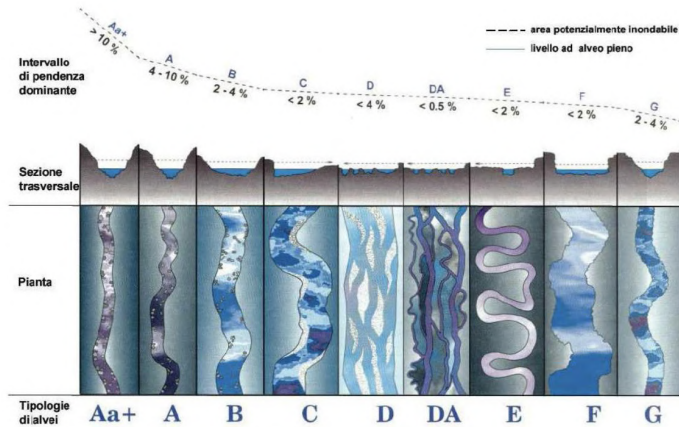
In generale, le sistemazioni idraulico-forestali costituiscono quindi un insieme coordinato di opere di natura idraulica (ingegneristica) e di natura forestale (biologica), interessando due distinti ambiti spaziali: le pendici ove cadono le acque meteoriche (bacino di raccolta) e l'asta del torrente ove si raccolgono queste acque. Gli interventi di sistemazione di questi due ambiti, anche se distinti, devono essere realizzati in modo coordinato.

Le sistemazioni idraulico-forestali possono essere distinte in due categorie:

- *opere estensive*: includono sia interventi per il ripristino e il miglioramento della copertura vegetale, attraverso il rimboschimento e il rivestimento vegetale, sia interventi volti ad assicurare la stabilità dei terreni, di natura idraulica (fosse livellari e dreni), o di modificazione della conformazione del terreno (terrazzamenti); tali opere, interrompendo la continuità delle pendici, hanno la funzione di regolare i deflussi, riducendo la velocità di scorrimento, e, di conseguenza, la capacità erosiva;

- *opere intensive*: sono opere di natura principalmente idraulica, che consistono nella "correzione" dei torrenti attraverso la realizzazione di opere trasversali (briglie e soglie) e opere longitudinali (cunettoni e argini). In particolare, la realizzazione delle briglie consente di intervenire direttamente sulla distribuzione delle portate in alveo riducendo le portate di piena con la laminazione dei deflussi. Tali opere presentano alcuni vantaggi, in quanto si possono realizzare a monte degli abitati, quando le portate sono ancora modeste e di conseguenza non richiedono ampie aree per la loro realizzazione né un uso continuativo delle stesse poiché l'invaso temporaneo che si crea occupa per la maggior parte l'alveo stesso del torrente. Inoltre, si possono utilizzare in aree dismesse o compromesse (zone golenali, aree estrattive dismesse). In questa categoria si possono includere gli interventi di consolidamento dei terreni franosi (muri, drenaggi, cunettoni, etc.).

Le sistemazioni idraulico forestali, attraverso la realizzazione di opere che hanno un costo contenuto ed elevata compatibilità paesistico-ambientale, consentono dunque di ridurre i fenomeni di dissesto idrogeologico sui versanti del bacino idrografico sotteso, con conseguente generale ottimizzazione della regimazione e del drenaggio delle acque e riduzione del trasporto solido in alveo (Gisotti, 2012).



5. Ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica è una disciplina tecnica che si avvale di conoscenze biologiche per realizzare opere idrauliche e di consolidamento dei versanti.

In particolare, l'ingegneria naturalistica utilizza le piante vive, da sole o unitamente ad altri materiali (legno, terra, pietrame, reti metalliche, biostuoie, geotessuti, etc.) negli interventi di difesa del suolo e nelle sistemazioni idrauliche e per la ricostruzione di ecosistemi e l'incremento della biodiversità (Sauli, Cornelini, Preti, 2005; Cornelini, Sauli, 2015).

Tali tecniche miste sono attualmente utilizzate non solo per il consolidamento dei versanti dissestati e le sistemazioni idrauliche, ma anche per il recupero di aree degradate e dismesse (cave, discariche, etc.), per la mitigazione dell'impatto ambientale di opere di ingegneria (barriere antirumore e visive vegetali, ecosistemi-filtro, etc.), per le sistemazioni costiere, fino agli interventi di rinaturalizzazione e ricostruzione di habitat e di reti ecologiche.

Negli ultimi decenni tale tipo di approccio ecologico agli interventi di difesa idrogeologica è stato sempre più sistematizzato e sperimentato, poiché consente di conseguire molteplici finalità (Cornelini, Sauli, 2015):

- *tecnico-idrauliche*, svolgendo funzioni di consolidamento e di protezione da fenomeni erosivi delle scarpate, dei pendii instabili e delle sponde dei corsi d'acqua;
- *ambientali ed ecologiche*, volte alla ricostruzione di ecosistemi, all'incremento della connettività del sistema ambientale, allo sviluppo di comunità vegetali autoctone e al miglioramento delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo;
- *paesaggistiche*, presentando una notevole integrazione con il sistema paesaggistico e svolgendo, al contempo, una funzione di "ricucitura" del paesaggio;
- *sociali ed economiche*, relative al beneficio sociale indotto e alla riduzione del costo di costruzione e manutenzione di tali interventi rispetto agli interventi tradizionali.

Gli interventi di ingegneria naturalistica possono essere distinti in quattro tipologie (Sauli, Cornelini, Preti, 2005):

1. interventi di rivestimento o antierosivi (tutti i tipi di semina, stuo-

Didascalie alle immagini.

2.39. Classificazione delle morfologie fluviali secondo ROSGEN (1994) Di larga applicazione nella stream restoration negli Stati Uniti, il sistema di ROSGEN (1996) rappresenta probabilmente la classificazione morfologica più completa di corsi d'acqua naturali. Il sistema si basa su una serie di parametri chiave quali pendenza, confinamento, rapporto larghezza/profondità della sezione, sinuosità e dimensioni granulometriche e include anche gli alvei confinati (torrenti montani) (Fonte: Cornelini, Sauli, 2015)

Didascalie alle immagini.

2.7. Tabella. Schema riassuntivo tra i diversi dissesti e le possibili soluzioni. Nella tabella si evidenzia la correlazione tra i principali tipi di frane e dissesti e i possibili interventi con tecniche di ingegneria naturalistica. Si noti la non applicabilità delle tecniche di ingegneria naturalistica nei casi di crollo e ribaltamento in cui la componente litoide è predominante.

Fonte: (Cornellini, Sauli, 2015)

ie, etc.);

2. interventi stabilizzanti (messa a dimora di arbusti, talee, fascinate, gradonate, viminate, etc.);

3. interventi combinati di consolidamento (palificate vive, grate vive, terre rinforzate verdi, etc.);

4. interventi complementari (barriere antirumore, opere frangivento, etc.).

Gli interventi di Ingegneria Naturalistica per il consolidamento dei versanti trovano applicazione solo nel caso di dissesti prevalentemente superficiali o poco profondi, poichè le forze agenti in un dissesto devono essere equilibrate dalla resistenza degli apparati radicali delle specie vegetali utilizzate (**Tab. 2.7**).

Tali interventi si distinguono in antierosivi, stabilizzanti e consolidanti.

Negli interventi antierosivi le piante erbacee svolgono una efficace funzione di protezione dell'area dall'azione erosiva degli agenti esogeni, in particolare delle acque meteoriche. Gli interventi stabilizzanti, con utilizzo di arbusti autoctoni, possono essere realizzati per il consolidamento di dissesti superficiali che interessano poche decine di centimetri di spessore. Nei dissesti che interessano spessori di materiale instabile maggiori, si devono realizzare strutture consolidanti, associando alle piante elementi inerti (tronchi, pietre, etc.). Nei casi in cui le instabilità interessano masse eccessive si deve necessariamente far ricorso alle tecniche di ingegneria civile (Cornellini, Sauli, 2015).

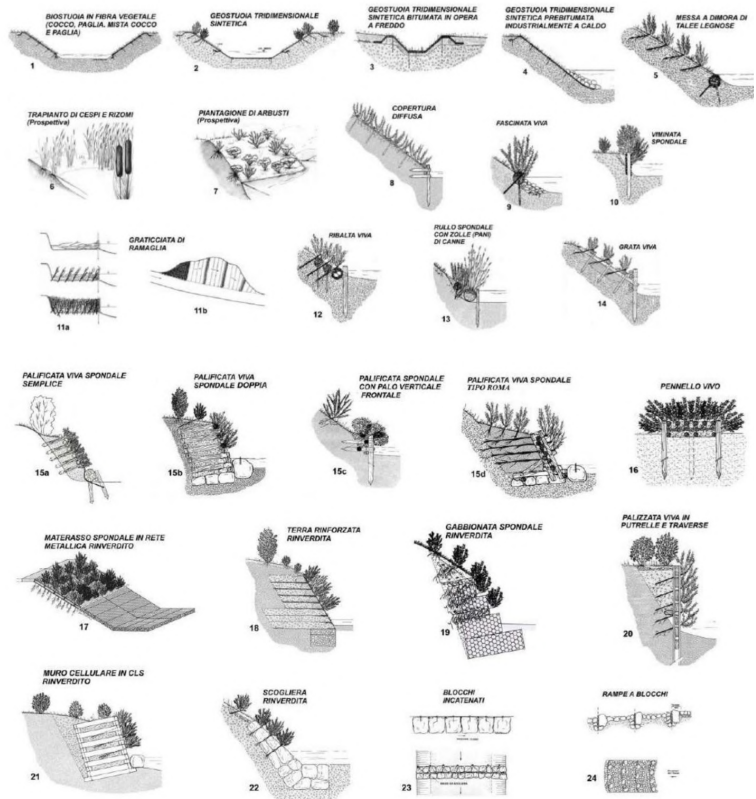
Gli interventi di sistemazione idraulica con tecniche di ingegneria naturalistica su un corso d'acqua sono volti a modificare e/o a consolidare l'alveo per il raggiungimento di un assetto plano-altimetrico stabile attraverso la realizzazione di opere di stabilizzazione dell'alveo e di difesa delle sponde.

Gli interventi per la sistemazione idraulica degli alvei instabili con le tecniche di ingegneria naturalistica sono differenti in ragione delle cause dell'incisione ed erosione spondale.

Se le cause dell'incisione o della erosione spondale sono riconducibili a livello di bacino, gli interventi sono volti alla rimozione delle cause attraverso la riduzione del deficit di trasporto solido, la riqualificazione morfologica dei tratti artificiali, etc.

Se non è possibile agire sulle cause a scala di bacino (ad esempio per la presenza di una diga o di un insediamento), si possono mitigare gli impatti a scala locale con interventi locali di sistemazione spondale.

2.40



Didascalie alle immagini.

2.40. Interventi di ingegneria naturalistica in ambito idraulico

Fonte: (Cornellini, Sauli, 2015)

Se l'erosione delle sponde dipende dalla presenza di tratti rettificati o tombati, la loro eliminazione può essere l'occasione di una riqualificazione morfologica del corso d'acqua.

La protezione spondale di tratti soggetti a fenomeni erosivi può essere necessaria, altresì, per ridurre la quantità di sedimenti trasportati a valle, tenendo presente, comunque, che la diminuzione del trasporto solido promuoverà l'erosione a valle.

In presenza di zone a rischio idraulico, gli interventi di stabilizzazione spondale consistono in tecniche di ingegneria naturalistica abbinate alla realizzazione di fasce di vegetazione ripariale.

Le opere di difesa delle sponde si suddividono in:

1. opere di difesa longitudinali (o radenti), disposte nella direzione della corrente che non modificano le condizioni del deflusso;
2. opere di difesa trasversali, che modificano sostanzialmente le condizioni del deflusso.

Nelle aree montane, è possibile realizzare in alveo solo interventi con opere rigide o con massi o pietrame, mentre sui versanti instabili hanno efficacia gli interventi con opere vive stabilizzanti (gradonate vive, fascinate vive, etc.) o combinate (palificate, grate vive, etc.), che aumentano i tempi di corrivazione e riducono il trasporto solido.

Nei tratti collinari e di pianura del corso d'acqua, con la diminuzione della velocità e del trasporto solido, aumentano progressivamente le tecniche naturalistiche da utilizzare, comunque, secondo il principio della tecnica a minor impegno tecnico e pari risultato. Nel caso di energie cinetiche notevoli (velocità dell'acqua > 6 m/s e diametro

del trasporto solido > 20 cm), le tecniche di ingegneria naturalistica non possono essere applicate e si ricorre alle tecniche tradizionali (Cornellini, Sauli, 2015).

5.4.2 Interventi non strutturali

Se gli interventi strutturali cercano di tenere le acque alluvionali lontano dalle persone, gli interventi non strutturali tengono le persone lontane dalle acque alluvionali (ADB, 2007).

Più precisamente, le misure non strutturali consentono di ridurre il rischio idraulico agendo sull'esposizione e sulla vulnerabilità. Dal punto di vista disciplinare, gli interventi principali di maggior interesse sono:

1. la previsione, negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, generale e settoriale, di *vincoli* inibitori e limitativi relativi all'uso del suolo e di *misure di delocalizzazione* di insediamenti e infrastrutture nelle aree a maggior rischio, per la riduzione dell'esposizione;
2. la previsione di *norme tecniche* per la gestione delle acque meteoriche in ambito urbano e per la realizzazione di edifici e infrastrutture con caratteristiche in grado di resistere all'evento alluvionale, o di limitare il più possibile i danni derivanti dall'evento stesso, note come tecniche costruttive di *flood proofing*, per la riduzione della vulnerabilità.

In particolare:

1. Vincoli per la riduzione dell'esposizione

Le misure di riduzione dell'esposizione devono essere messe in campo nei casi in cui non sia possibile o non sia sufficiente intervenire sulla riduzione della pericolosità e della vulnerabilità, ad esempio in tutti quei casi in cui il rischio può generare un evento calamitoso connotato da elevata distruttività oppure da elevata rapidità nell'insorgenza, scarsa prevedibilità temporale ma elevata prevedibilità spaziale (che consente quindi l'individuazione e perimetrazione dell'area interessata) (PCM, 2017).

La riduzione dell'esposizione, in termini di numero di vite umane e di risorse economiche, sociali e culturali, può essere attuata essenzialmente con due diverse modalità (Pierson, Wood, Driedger, 2014).

La prima modalità consiste nell'agire sull'esposizione *potenziale*, ovvero nel vietare la costruzione di nuovi insediamenti in aree a elevata pericolosità. Tale divieto può essere conseguito con tre ap-

procci specifici e complementari:

- *regolativo*: questo tipo di approccio è il più diffuso a livello mondiale e si esplica attraverso il ricorso alla zonizzazione e a norme urbanistiche per l'apposizione di vincoli di inedificabilità (assoluta o relativa) e all'istituzione di parchi, riserve e zone protette nelle aree a pericolosità elevata;

- *disincentivante*: si basa sulla disincentivazione finanziaria e fiscale di interventi di nuova edificazione nelle aree a pericolosità elevata;

- *educativo*: tale tipo di approccio mira a rendere consapevoli e istruire i cittadini sulle condizioni di rischio e sulla probabilità che si verifichino eventi calamitosi, così da incentivare scelte autonome orientate al buon senso e alla prevenzione.

Attraverso l'adozione di tali approcci è possibile vietare in quelle aree in cui la pericolosità è più elevata interventi di nuova edificazione, in particolare residenziale, interventi di ristrutturazione di edifici dismessi, nonché cambi di destinazione d'uso che trasformino in residenziali edifici aventi altre funzioni, e infine è possibile consentire il trasferimento di eventuali diritti edificatori in altre aree più sicure.

La seconda modalità consiste nell'agire sull'esposizione *esistente*, ovvero nel delocalizzare la popolazione già insediata. La delocalizzazione può essere conseguita con due approcci:

- *incentivante*: tale approccio si basa sull'incentivazione, finanziaria e fiscale, del trasferimento della popolazione già insediata in un luogo più sicuro;

- *regolativo/coercitivo*: questo tipo di approccio ricorre a mezzi e poteri straordinari e consiste nel dichiarare non più abitabili determinate aree con il conseguente trasferimento forzato della popolazione insediata.

Questi approcci consentono il trasferimento della popolazione insediata in luoghi più sicuri e la delocalizzazione di volumetrie edilizie esistenti attraverso strumenti di perequazione e/o compensazione urbanistica; sono altresì finalizzati a impedire l'abitabilità e/o assicurare il ripristino dello stato dei luoghi.

Entrambe le modalità rimandano a politiche di governo del territorio basate sull'applicazione di norme di diverso tipo (giuridiche, morali, sociali), ma anche sulla consapevolezza dei rischi e, al contempo, delle opportunità messe in campo dai diversi enti preposti alla salvaguardia e alla gestione del territorio.

La scelta di ricorrere prevalentemente ad approcci vincolistici/regolatori o incentivanti è di carattere politico e culturale.

Ad esempio, in Inghilterra prevale maggiormente un modello di gestione del rischio di tipo incentivante, basato sulle assicurazioni individuali; in tal senso i dati messi a disposizione dal Department of Communities and Local Government nel 2007 mostrano che in Inghilterra, tra il 1996 e il 2005, circa il 9-10% delle nuove costruzioni a uso residenziale è stato costruito in aree a rischio di alluvione (Flood Risk Areas).

In Francia, al contrario, si utilizza un approccio prevalentemente regolatorio e vincolistico. In tal senso, un esempio è costituito dai Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) e dai Plans de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI). Questi ultimi individuano tre fasce di edificabilità associate ai corrispondenti livelli di rischio: nelle zone rosse, a rischio elevato, non sono consentiti interventi di nuova edificazione; nelle zone blu, a rischio medio, gli interventi di nuova edificazione sono soggetti a specifiche condizioni e restrizioni; nelle zone bianche, in cui il rischio è basso, gli interventi di nuova edificazione, ristrutturazione e rigenerazione sono soggetti alle norme del PLUi (Plan Local d'Urbanisme intercommunal).

In Italia, attualmente, si utilizzano entrambi gli approcci, quello vincolistico (attraverso il vincolo di inedificabilità) e quello basato su sistemi di incentivazione della decompressione abitativa.

Nelle aree in cui è elevato il rischio che possa verificarsi un evento calamitoso altamente incontrollabile, imprevedibile e distruttivo, il vincolo di inedificabilità assoluta è la misura più efficace per evitare i possibili danni e le conseguenze negative. Limitare al massimo l'esposizione è, evidentemente, il modo più idoneo per la prevenzione e mitigazione del rischio (Pierson, Wood, Driedger, 2014).

In tal senso è stato osservato che «The best long-term mechanism of modern-day hazard mitigation is land use planning» (Cronin, Cashman, 2007).

Quindi, nella pianificazione urbanistica, la riduzione dell'esposizione ai rischi naturali si fonda *in primis* sulla «capacità di previsione e individuazione di zone differenziali di rischio» alle quali far corrispondere un apparato normativo che, se da una lato stabilisca «azioni di cautela e di rafforzamento strutturale» degli insediamenti situati nelle aree a rischio, dall'altro individui un «sistema di divieti, di vincoli e di limitazioni nell'uso delle zone a rischio elevato» che a sua volta delimiti e determini «il campo della legittimità insediativa e, contemporaneamente, quello della sua negazione, cioè dell'abusivismo» (Di Sopra, 2017).

155. I vincoli che limitano le trasformazioni fisiche del territorio al fine di tutelare una specifica finalità di interesse collettivo possono essere di competenza di autorità ed enti diversi. Generalmente i vincoli sono distinti in:

- *vincoli ricognitivi*, sono quelli imposti ex lege su alcune categorie di beni. I principali vincoli che ricadono in questa categoria sono le zone sottoposte a vincolo idrogeologico e forestale, gli immobili d'interesse artistico, storico o paesistico, tutte le aree tutelate per legge (coste, ghiacciai, boschi, corsi d'acqua, aree archeologiche, vulcani, parchi, riserve, ecc.), le aree a rischio idraulico o sismico; tali vincoli non sono indennizzabili;

- *vincoli conformativi*, sono quelli che derivano da norme, regolamenti o provvedimenti sovraordinati e devono essere recepiti dagli strumenti urbanistici generali. I principali vincoli che ricadono in questa categoria sono quelli che riguardano le *zone di rispetto*: delle cose d'interesse artistico e storico, delle bellezze naturali, del demanio marittimo, delle acque pubbliche, degli aeroporti e aerodromi, dei cimiteri, delle opere militari, delle strade pubbliche e delle autostrade, delle ferrovie, degli elettrodotti, acquedotti, metanodotti e dei depositi di gas; tali vincoli non sono indennizzabili;

- *i vincoli urbanistici*, sono quelli che prescrivono limitazioni funzionali alla disciplina delle trasformazioni territoriali da parte degli strumenti

Tuttavia, l'attuazione di tali misure richiede determinazioni quanto più oggettive possibili dei livelli di pericolosità, e quindi di rischio, che sono difficili da ottenere.

Inoltre, quanto più l'ultimo evento calamitoso è lontano nel tempo, e quindi nella memoria delle comunità locali, tanto più è difficile intervenire con politiche e strumenti normativi che impongono "divieti assoluti" o "tutele integrali", poiché sono percepiti come una minaccia all'attaccamento identitario e culturale ai luoghi dalle comunità locali, ma anche dagli interessi commerciali e immobiliari. Nel nostro ordinamento sono previsti *vincoli (155)* di inedificabilità (assoluta o relativa) volti a tutelare i valori paesaggistici, ambientali ed ecologici, a contrastare il dissesto idrogeologico, e, in generale, a proteggere la salute umana.

Tuttavia, tali vincoli, sebbene specificatamente finalizzati alla tutela dell'ambiente e del paesaggio, nella maggior parte dei casi perseguono solo indirettamente anche la specifica finalità di riduzione dell'esposizione antropica ai rischi naturali.

Al contrario, il vincolo di inedificabilità, nelle sue diverse declinazioni, è uno degli strumenti più importanti per perseguire espressamente obiettivi di tutela della salute umana, attraverso la riduzione dell'esposizione di persone e beni ai rischi.

Nel nostro Paese sono stati introdotti vincoli e regole di limitazione dell'attività edilizia principalmente nell'ambito della difesa del suolo grazie alla L. 183/89, che ha affrontato la questione della riduzione del rischio idrogeologico come condizione preliminare per il governo del territorio, ponendo le basi per una traduzione legislativa del vincolo di inedificabilità non più associato a un'interpretazione prettamente ambientale ma come strumento di prevenzione e mitigazione del rischio.

Nella legislazione nazionale, quindi, è solo a partire dalla seconda metà degli anni Ottanta che si inizia a correlare il concetto di "vincolo" ai concetti di "pericolosità", "rischio" e "prevenzione".

Tuttavia, nonostante il D.Lgs. 152/2006 abbia stabilito che le disposizioni dei Piani di bacino e dei relativi piani stralcio (156) approvati hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni e gli enti pubblici, nonché per i soggetti privati, si continua a edificare in aree a elevato rischio idrogeologico.

Da una recente indagine di Legambiente emerge che il 9,3% dei comuni intervistati (136 amministrazioni) ha continuato a edificare in aree a rischio idrogeologico anche nell'ultimo decennio, nonostante il recepimento delle disposizioni dei piani di bacino nella pianifica-

zione urbanistica (Legambiente, 2017, p. 18).

In generale, dall'analisi dell'attuale quadro sul rischio idraulico in Italia emergono le seguenti criticità rispetto alle finalità di riduzione dell'esposizione umana al rischio di alluvione:

- assenza di uniformità metodologica nella perimetrazione delle aree a diverso grado di pericolosità che determina differenze nell'apposizione dei vincoli tra le diverse regioni italiane;
- ritardi nel recepimento e aggiornamento delle disposizioni dei piani di bacino negli strumenti urbanistici, continue modificazioni sia delle norme sia delle scadenze imposte ai piani;
- "dispersione" del tema della prevenzione all'interno della pianificazione urbanistica e differenze nelle modalità di recepimento delle indicazioni contenute nel PAI da parte degli strumenti di pianificazione territoriale;
- incapacità dei PAI di incidere concretamente sullo stato di fatto, anche nelle aree a maggior rischio dove insistono insediamenti residenziali, derivante da una generale assenza di una seria politica di riduzione del valore esposto (i PAI dicono dove non deve aumentare il rischio ma non dicono dove e come dovrebbe diminuire);
- carattere ancora prevalentemente emergenziale della normativa e assenza di un approccio integrato e sistemico tra prevenzione, pianificazione e gestione del dissesto (PCM, 2017).

2. Le tecniche costruttive anti-inondazione. Flood proofing per la riduzione della vulnerabilità

Le misure di riduzione della vulnerabilità degli insediamenti esposti al rischio idraulico, note come tecniche di *flood proofing*, consentono di realizzare edifici e infrastrutture con caratteristiche in grado di resistere all'evento di piena, o di limitare il più possibile i danni derivanti dall'evento stesso (Rosso, 2010).

Secondo la definizione di *flood proofing* presentata nel documento dell'UNESCO "Guidelines on non structural measures in urban flood management" (UNESCO, 2001), tale termine indica «tutte le tecniche di protezione permanenti, contingenti e di emergenza che possono essere utilizzate per impedire che l'acqua di inondazione raggiunga l'edificio, o per minimizzare il danno nel caso in cui essa lo raggiunga e addirittura entri al suo interno».

Con il termine *flood proofing* si definisce quindi l'insieme delle tecniche costruttive di adattamento degli edifici e, più in generale, delle strutture, volte a ridurre i danni conseguenti alle piene sui sistemi urbani, che includono tecniche di diversa tipologia e complessità, in ragione delle caratteristiche locali e del potenziale evento alluvio-

urbanistici comunali (generali o particolareggiati). Tali vincoli, preordinati all'esproprio per realizzare opere pubbliche o di pubblica utilità, hanno una durata temporale di 5 anni, decorsi i quali il vincolo decade (in questo caso si parla "zone bianche", sottoposte a una disciplina restrittiva). Questo tipo di vincolo è indennizzabile (PCM, 2017).

156. Nel nostro Paese, i piani stralcio dei Piani di bacino sono il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), che rappresentano quindi gli strumenti di pianificazione specifici per la prevenzione e mitigazione del rischio idraulico.

Il PAI, che ha valore di piano territoriale di settore, è lo strumento che più di ogni altro contiene prescrizioni per ridurre l'esposizione potenziale, limitando l'edificazione nelle aree a elevato rischio idrogeologico, tuttavia senza intervenire sull'esposizione esistente. Il PAI, infatti, rappresenta «uno strumento fondamentale per una corretta pianificazione territoriale attraverso l'applicazione di vincoli e regolamentazioni d'uso del territorio (es. vincolo di inedificabilità nelle aree a pericolosità molto elevata)» (ISPRA, 2015; p. 2).

Il PGRA persegue, secondo la Direttiva Alluvioni (art. 7), una efficace gestione del rischio di alluvioni non solo attraverso misure di protezione, preparazione, previsione di alluvioni, sistemi di allertamento, ma anche attraverso

misure di prevenzione, che si traducono anche in misure di riduzione dell'esposizione, sia esistente che potenziale.

Le linee guida della Direttiva 2007/60/CE sulla valutazione e gestione dei rischi di alluvione dei singoli paesi europei stabiliscono che la prevenzione del rischio idraulico si attua evitando la costruzione di insediamenti residenziali e industriali in aree a rischio di alluvione, garantendo che la pianificazione di nuove urbanizzazioni tenga conto dei rischi di inondazione e promuovendo un adeguato uso del suolo.

Le linee guida individuano poi quattro misure specifiche per la prevenzione del rischio idraulico, di queste, le prime due riguardano la riduzione dell'esposizione: la prima (avoidance) prevede politiche, regolamenti e una adeguata pianificazione che impediscano l'incremento dei valori e dei beni esposti in aree a rischio alluvioni; la seconda (removal or relocation) prevede la rimozione e/o rilocalizzazione dei beni esposti in aree a minor rischio (EC, 2007b).

nale (tirante idrico, velocità del flusso, tempo di occorrenza, natura del terreno, etc).

Gli Stati Uniti presentano sicuramente il maggiore grado di avanzamento nella definizione e attuazione di tali tecniche costruttive: così come in Europa si costruiscono gli edifici antisismici, nelle aree a rischio idraulico statunitensi si costruiscono edifici antinondazione e si ristrutturano gli edifici esistenti secondo tali tecniche (Rosso, 2010).

Le tecniche costruttive di *flood proofing* si possono distinguere in due categorie principali:

- *tecniche permanenti*, che comprendono gli interventi che vengono costruiti o predisposti in maniera permanente e non necessitano di azioni da svolgere;

- *tecniche contingenti e di emergenza*, che comprendono gli interventi che vengono predisposti esclusivamente durante l'evento e in seguito rimossi (ad esempio la chiusura di pannelli).

Le tecniche di *flood proofing* sono essenzialmente quelle messe a punto dalla Federal Emergency Management Agency (FEMA) (FEMA, 1986, 1998a, 1998b, 2011, 2006, 2009, 2014). Tali tecniche devono essere necessariamente ripensate e adeguate al diverso contesto urbano, ambientale, idrografico e geomorfologico europeo, ma rappresentano una modalità significativa per implementare nuove strategie di mitigazione e di adattamento al rischio idraulico, configurandosi come soluzioni flessibili ed economicamente sostenibili per la riduzione degli impatti e dei danni alluvionali (WMO, 2012).

La struttura dell'edificio deve essere in grado di resistere a diversi tipi di forze esercitate dalle acque di un'alluvione. Le azioni della piena sugli edifici si possono suddividere in due categorie:






- quelle indotte dalla presenza dell'acqua: la spinta idrostatica orizzontale che l'acqua stazionaria esercita su un oggetto sommerso, la spinta di galleggiamento che un edificio riceve dalle acque alluvionali circostanti e la contaminazione causata dall'immersione;

- quelle in funzione della velocità della corrente: la spinta idrodinamica che le superfici verticali ricevono dal movimento delle acque alluvionali, l'impatto dei detriti e degli oggetti portati dalla piena e lo scalzamento delle fondazioni.

Tali azioni devono essere quantificate in modo da tenerle in considerazione nel calcolo strutturale e nella progettazione di ristrutturazioni di edifici esistenti (WMO, 2012).

La FEMA fornisce una metodologia di stima per ciascuna forza

Tab. 2.8

	Elevation Sopraelevazione dell'edificio, in modo che il piano abitabile più basso sia al di sopra del livello idrico della piena di riferimento
	Relocation Delocalizzazione dell'edificio in un'area più sicura: rappresenta la più efficace ma anche la più costosa misura di <i>flood proofing</i>
	Wet Floodproofing modifica delle strutture per rendere le parti dell'edificio resistenti ai danni dell'inondazione in modo che l'ingresso dell'acqua, comunque previsto, determini danni ridotti
	Dry Floodproofing Isolamento delle pareti esterne dell'edificio con materiali sigillanti che impediscano l'ingresso dell'acqua
	Barrier Systems Realizzazione di sistemi di barriera, quali muri o argini intorno all'edificio o a intere parti urbane, per impedire all'acqua di arrivare alle parti danneggiabili delle strutture

(FEMA, 1993, 2001, 2017) e specifici criteri di progettazione delle strutture (FEMA, 2017).

I principali interventi permanenti sono (1) la sopraelevazione dell'edificio, (2) la rilocalizzazione, (3) l'impermeabilizzazione interna, (4) l'impermeabilizzazione esterna, (5) la realizzazione di sistemi di barriera tra l'edificio e le acque alluvionali (Tab. 2.8).

La sopraelevazione consente di riservare al di sopra del livello di piena tutti i piani abitabili. La rilocalizzazione rappresenta la più efficace ma anche più costosa misura di flood proofing. L'impermeabilizzazione interna si realizza con modifiche dell'edificio tali da permettere all'acqua di entrare senza causare danni, mentre l'impermeabilizzazione esterna si ottiene sigillando e rendendo impermeabile l'edificio. La realizzazione di sistemi di barriere (muri o argini) impediscono all'acqua di arrivare alle parti danneggiabili delle strutture (WMO, 2012).

L'impermeabilizzazione non è idonea se il rischio è caratterizzato da un rapido aumento dell'acqua di inondazione, da alta velocità delle acque e un breve tempo di preallarme.

In tali casi, la sopraelevazione o la rilocalizzazione degli edifici sono soluzioni più efficaci.

La combinazione dell'impermeabilizzazione interna ed esterna e la sopraelevazione consentono di ottenere una protezione ottimale dal rischio idraulico (WMO, 2012).

I principali sistemi di emergenza contro le inondazioni, temporanei e rimovibili, sono: (6) tubi gonfiabili con aria o acqua, (7) copertura dell'edificio con teli e (8) barriere anti-allagamento del tipo a pannello.

Tali sistemi sono utilizzati in luoghi in cui le difese permanenti contro le inondazioni non sarebbero adatte perché tecnicamente, economicamente o ambientalmente non fattibili (WMO, 2012).

La progettazione dell'intervento è funzione sia delle specifiche condizioni di rischio idraulico (tirante idrico, velocità del flusso, rapidità dell'evento e presenza di colate detritiche), sia della caratteristiche dell'edificio (fondazioni e materiali di costruzione) e del sito (tipologia del terreno, pendenza e permeabilità, etc.).

Didascalie alle immagini.

2.8. Tabella. Tecniche costruttive di flood proofing

(Fonte: elaborazione personale basata su FEMA, 2014)

Didascalie alle immagini.

2.9. Tabella. *Flood proofing matrix*
(Fonte: USACE, 1998)

Negli Stati Uniti, lo U.S. Corps of Engineers ha elaborato la cosiddetta *Matrice di Flood Proofing* (USACE, 1998) che illustra l'applicabilità delle varie tipologie di intervento di *flood proofing* in funzione delle caratteristiche dell'alluvione, del sito e degli edifici (Tab. 2.9). La matrice definisce le soglie dell'altezza attesa delle acque alluvionali - 3 piedi (0,9 m) e 6 piedi (1,8 m) - e la velocità dell'inondazione - 3 piedi/s (0,9 m/s) e 5 piedi/s (1,5 m/s).

Le linee guida della World Meteorological Organization illustrano le soluzioni per le misure di prevenzione delle inondazioni a scala architettonica, in ragione dell'altezza dell'acqua di inondazione di progetto. Fino a una soglia di 0,3 m e 0,6 m, si può adottare una strategia di esclusione dell'acqua (*dry floodproofing*) o una strategia di ingresso dell'acqua (*wet floodproofing*) (Fig. 2.41) (WMO, 2012). La University of Technology di Amburgo (TUHH, 2009) ha sviluppato una piattaforma online, denominata FLORETO (Flood Resilience Tool), per consentire ai cittadini di valutare il rischio di inondazione e selezionare il metodo o l'azione di protezione dalle inondazioni più adatti. La piattaforma, pur contribuendo alla sensibilizzazione al problema dell'alluvione a livello delle comunità locali, attraverso strumenti interattivi, workshop e dialogo, mira a costruire la capacità del singolo cittadino, fornendogli le conoscenze per partecipare al processo decisionale e facendogli assumere un ruolo attivo nella gestione del rischio di alluvione (Fig. 2.42).

5.4.3 Approcci ecosistemici e *Natural Water Retention Measures*

Nel quadro delle politiche di riduzione del rischio di catastrofi (UN, 2015b) e di adattamento al *climate change* (EC, 2013b, 2021) delle città europee, acquisiscono rilievo le strategie di rigenerazione urbana basate sugli approcci ecosistemici per ridurre i rischi che investono i sistemi urbani, in risposta alle mutate condizioni climatiche e alle conseguenti esigenze di mitigazione e adattamento.

Tali approcci si basano sui *servizi* che gli ecosistemi possono fornire al benessere e alla salute umani e sono considerati nella letteratura scientifica come efficienti, multifunzionali e a basso costo (EEA, 2015b).

L'interpretazione antropocentrica del concetto traduce le *funzioni* ecosistemiche, ovvero «the capacity of natural processes and components to provide goods and services that satisfy human needs (di-

FLOOD PROOFING MATRIX		FLOOD PROOFING MEASURES									
		Elevation on Foundation Walls	Elevation on Piers	Elevation on Posts or Columns	Elevation on Piles ¹	Elevation on Fill ¹	Relocation	Floodwalls and Levees	Floodwalls and Levees with Closures	Dry Flood Proofing	Wet Flood Proofing
FLOODING CHARACTERISTICS	Flood Depth										
	Shallow (less than 3 feet)										
	Moderate (3 to 6 feet)									N/A ¹	
	Deep (greater than 6 feet)							N/A ²	N/A ²	N/A ¹	
	Flood Velocity										
	Slow (less than 3 fps)										
	Moderate (3 to 5 fps)	N/A ³								N/A ³	N/A ³
	Fast (greater than 5 fps)	N/A ^{3/4}	N/A ⁴							N/A ^{3/4}	N/A ^{3/4}
	Flash Flooding										
	Yes (less than 1 hour)								N/A ⁵	N/A ⁵	N/A ⁵
	No										
Ice and Debris Flow											
Yes	N/A								N/A	N/A	
No											
SITE CHARACTERISTICS	Site Location										
	Coastal Floodplain	N/A	N/A					N/A	N/A	N/A	N/A
	Riverine Floodplain										
	Soil Type										
	Permeable							N/A ⁶	N/A ⁶	N/A ⁶	
Impermeable											
BUILDING CHARACTERISTICS	Building Foundation										
	Slab on Grade										
	Crawl Space									N/A	
	Basement		N/A	N/A	N/A					N/A	
	Building Construction										
	Concrete or Masonary										
	Metal										
	Wood										N/A
	Building Condition										
Excellent to Good											
Fair to Poor	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	N/A	

Note:

N/A (not applicable)

N/A2 Dry flood proofing can work with these depths if the walls and floor are designed to resist the hydrostatic force and if the structure is designed to not become buoyant.

N/A3 Space and aesthetics usually limit levee and floodwall heights for flood proofing to 6 feet. However, from an engineering viewpoint, greater heights are common.

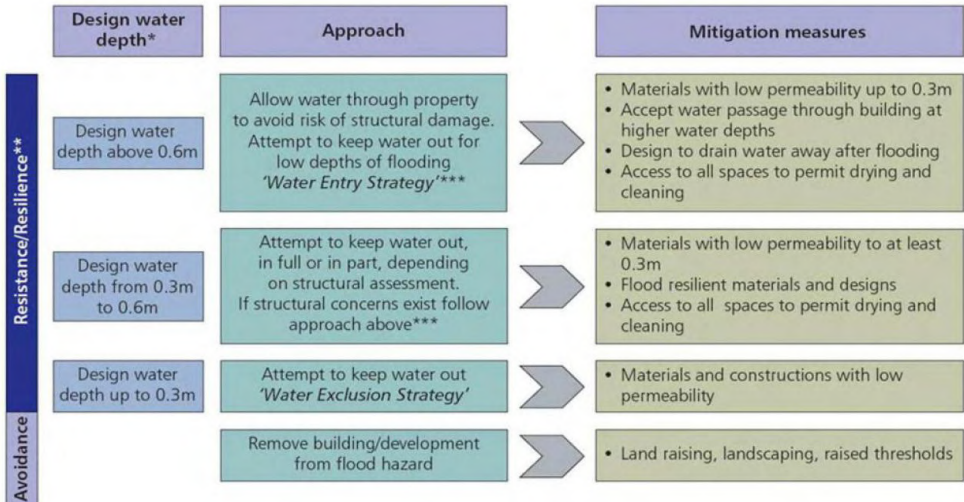
N/A4 Hydrodynamic force directly on the structure eliminates this measure.

N/A5 Scour due to fast flood velocity eliminates this measure.

N/A6 Flash flooding does not allow time for human intervention; thus, these measures must perform without human activity involved. Openings in foundation walls must be large enough to equalize water forces and should not have removable covers. Closures and shields must be permanently in place, and wet flood proofing cannot include last-minute modifications.







N/A7 Permeable soils allow seepage under floodwalls and levees; therefore, some type of cutoff feature would be needed beneath structures. Permeable soils also allow hydrostatic force to directly affect the structure; therefore, the walls and floor must be designed to resist hydrostatic force and buoyancy.

2.41



Notes:
 * Design water depth should be based on assessment of all flood types that can impact on the building
 ** Resistance/resilience measures can be used in conjunction with Avoidance measures to minimise overall flood risk
 *** In all cases the 'water exclusion strategy' can be followed for flood water depths up to 0.3m

2.42

Strategy	Measure	Main characteristics	Techniques available
Wetproofing 	Controlled flooding of building using water resistant materials 	Flood damage potential of a building is reduced by applying water resistant materials. Due to economic or technical reasons, the lower parts of the building (basement) are partly flooded and not used for living. At the same time, the ground floor can be dry-proofed.	e.g. water resistant paints and coating, lime based plaster, plasters of synthetic resin, mineral fibre, insulation tiles, oil based paints
	Adapting the occupancy of the building		Raising the contents of the building, heating tanks and electrical appliances above the expected flood level
Dryproofing 	Sealing 	Building is sealed i.e. the external walls are used to hold back the flood water	Water resistant concrete
	Shielding 		Floodwater does not reach the building itself. Barriers are installed at some distance from the building or a group of properties.
Other	Elevating the building contents 	Using easily movable contents in the lower parts of the building	e.g. movable furniture (e.g. with wheels), rugs rather than fitted carpets

rectly and/or indirectly)» (De Groot, 1992; p. 317; De Groot, Wilson, Boumans, 2002, p. 395) in *servizi*, identificabili e quantificabili sotto il profilo biofisico ed economico e correlati al benessere umano (Andreucci, 2017).

Pertanto, i *servizi ecosistemici* (SE) rappresentano «the conditions and processes through which natural ecosystems, and the species that make them up, sustain and fulfill human life» (Daily, 1997; p.3). La letteratura scientifica sui servizi ecosistemici è in continua crescita (Costanza et al., 1997; De Groot Wilson, Boumans, 2002; Kremen, 2005; Luck et al., 2009; Carpenter et al., 2009; De Groot et al., 2010; Costanza, 2020) anche se non esiste una loro classificazione univoca.

Nel 2005 il “Millenium Ecosystem Assessment” (MEA) definisce i servizi erogati dagli ecosistemi in maniera sintetica come «the benefits people obtain from ecosystems» (157) (MEA, 2005; p. 49) e propone per la prima volta una loro classificazione condivisa a scala globale, distinguendo quattro macro-tipologie di servizi (Fig. 2.43): (a) *supporto alla vita* (es. formazione del suolo, supporto per le piante e le attività umane), (b) *approvvigionamento* (es. di cibo, acqua, biomasse, materie prime), (c) *regolazione* (es. controllo delle alluvioni, regolazione del clima, purificazione dell’acqua), (d) *valori culturali* (es. estetici, ricreativi, spirituali).

Le analisi condotte dal Millenium Ecosystem Assessment (MEA, 2005) e dal programma The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB, 2010) pongono in evidenza non solo l’importanza di tali servizi per il benessere e la salute umana, ma rilevano le criticità in cui versano attualmente gli ecosistemi naturali, minacciati da insostenibili pressioni antropiche (Andreucci, 2017).

I processi di urbanizzazione, il depauperamento e la frammentazione delle componenti ambientali rappresentano i fattori principali di alterazione delle strutture degli ecosistemi e quindi della loro capacità di erogare servizi (LifeSAM4CP, 2018).

La classificazione proposta dall’EEA all’interno della Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) (Haines-Young, Potschin, 2018) e finalizzata allo sviluppo di un sistema di contabilità economica ambientale, individua invece tre macro-categorie (Fig. 2.44):

- (a) *approvvigionamento*
- (b) *regolazione e manutenzione*

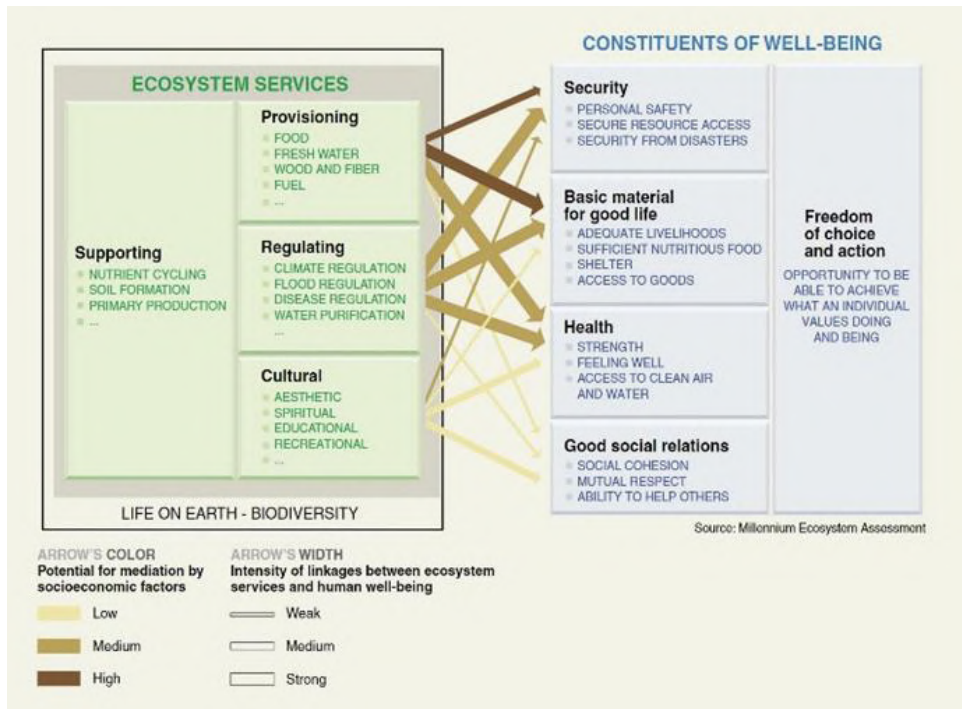
157. “Ecosystem services are the benefits people obtain from ecosystems. These include provisioning services such as food and water; regulating services such as flood and disease control; cultural services such as spiritual, recreational, and cultural benefits; and supporting services, such as nutrient cycling, that maintain the conditions for life on Earth”.

Didascalie alle immagini.

2.41. Approccio proettuale resiliente alle inondazioni
(Fonte: WMO, 2012)

2.42. Flood Resilience built environment. Methodology
(Fonte: TUHH, 2010; https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=7335)

2.43



2.44

Table 1: CICES V4.3 at the 'three digit level'

Section	Division	Group
Provisioning	Nutrition	Biomass
		Water
	Materials	Biomass, Fibre
		Water
	Energy	Biomass-based energy sources
		Mechanical energy
Regulation & Maintenance	Mediation of waste, toxics and other nuisances	Mediation by biota
		Mediation by ecosystems
	Mediation of flows	Mass flows
		Liquid flows
		Gaseous / air flows
	Maintenance of physical, chemical, biological conditions	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
		Pest and disease control
		Soil formation and composition
	Water conditions	
	Atmospheric composition and climate regulation	
Cultural	Physical and intellectual interactions with ecosystems and land-/seascapes [environmental settings]	Physical and experiential interactions
		Intellectual and representational interactions
	Spiritual, symbolic and other interactions with ecosystems and land-/seascapes [environmental settings]	Spiritual and/or emblematic
		Other cultural outputs

(c) *valori culturali*.

Tale classificazione è finalizzata alla mappatura e valutazione degli ecosistemi e dei loro servizi (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services - MAES) nel contesto europeo della Biodiversity Strategy 2020.

Nel rapporto sul consumo di suolo del 2016, l'ISPRA ha esplicitamente adottato la valutazione dei servizi ecosistemici come strumento per stimare l'impatto, anche economico, del consumo di suolo (ISPRA, 2016).

Il concetto di SE è stato portato al centro dell'agenda politica internazionale attraverso l'adozione del concetto di "approccio ecosistemico" (158) inteso come «strategy for the integrated management of land, water and living resources that promotes conservation and sustainable use in an equitable way» (UNEP, 2000) da parte della Conferenza delle Parti nell'ambito della Convenzione sulla Diversità Biologica, tenutasi a Nairobi nel 2000 (CBD COP5), stimolando lo sviluppo e il perfezionamento dei sistemi di contabilità e remunerazione dei SE (PSEA o PES - Payment for Ecosystem Services), per incentivare soggetti pubblici e privati a mantenere o migliorare gli ecosistemi naturali, in grado di erogare servizi ecosistemici utili alla collettività.

Il carattere di innovazione e integrazione che connota l'approccio ecosistemico si esplicita nell'utilizzo dei processi e delle funzioni ecologiche propri dell'ambiente naturale, imitandone gli intrinseci meccanismi di funzionamento, per affrontare le problematiche di degrado ambientale e di perdita di funzionalità ecologica connesse alle attività antropiche e per ridurre la vulnerabilità complessiva del territorio (Uras, Poli, 2020a).

Attualmente si registra nelle agende nazionali e internazionali e nelle sperimentazioni una rapida innovazione e proliferazione degli approcci basati sugli ecosistemi, che includono diversi concetti correlati (159), a partire da specifiche politiche e indirizzi (160), come *Green Infrastructure* (GI), *Nature-based Solutions* (NbS), *Natural Water Retention Measures* (NWRM), *Ecosystem-based disaster risk reduction* (ECO-DRR), *Ecosystem-based adaptation* (EbA) (Uras, Poli, 2020a).

In particolare, la Comunicazione della Commissione Europea del 2013 "Green Infrastructure (GI) - Enhancing Europe's Natural Capital" definisce le *green infrastructure* come «a strategically planned network of natural and semi-natural areas with other environmental features designed and managed to deliver a wide range of ecosy-

158. Definito sulla base della decisione della quinta Conferenza delle parti della Convenzione sulla diversità biologica (CBD COP5) (<http://www.cbd.int/decision/cop/?id=7148>) e di un ampio consenso scientifico.

159. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/eu-adaptation-policy/sector-policies/ecosystem>

160. <https://oppla.eu/case-studies/existing-ecosystem-based-initiatives-eu-level>

Didascalie alle immagini.

2.43. Servizi ecosistemici come classificati dal Millenium Ecosystem Assessment (Fonte: MEA,2005; <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>)

2.44. Servizi ecosistemici come classificati dal CICES (Fonte: https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2015/09/CICES-V4-3_-17-01-13a.xlsx)

161. <https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/>

stem services. It incorporates green spaces (or blue if aquatic ecosystems are concerned) and other physical features in terrestrial (including coastal) and marine areas. On land, GI is present in rural and urban settings» (EC, 2013a).

La rete delle GI include spazi verdi (ecosistemi terrestri e costieri) e blu (ecosistemi acquatici e marini) in grado di erogare servizi ecosistemici per la conservazione e il miglioramento delle funzioni ecologiche, consentendo di affrontare gli impatti dell'espansione e della frammentazione urbana, ripristinando le connessioni delle reti ecologiche e incrementando gli spazi verdi nell'ambiente urbano.

Migliorando le condizioni ambientali, le GI possono quindi incrementare la salute e la qualità della vita, migliorare la biodiversità (161), sostenere un'economia verde, creando nuove opportunità di lavoro *green*.

La strategia europea per le GI (EC, 2013a) sottolinea la necessità di garantire che queste infrastrutture siano integrate nella pianificazione territoriale e urbanistica e nell'attuazione di politiche i cui obiettivi possono essere raggiunti ricorrendo a soluzioni basate sulla natura. La politica regionale 2014-2020 ha sostenuto le sperimentazioni di GI attraverso strumenti finanziari come il Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) e il Fondo di coesione.

Inoltre, le *green infrastructure* sono fortemente integrate nella strategia dell'UE per la biodiversità 2030 (EC, 2020), strategia centrale nel Green Deal europeo per sostenere una ripresa verde, anche a seguito della pandemia di COVID-19. Tale strategia sostiene la sistemica integrazione di ecosistemi integri, infrastrutture verdi e soluzioni basate sulla natura nella pianificazione urbana, nella progettazione degli spazi pubblici e delle infrastrutture, così come degli edifici e delle loro pertinenze..

Anche se il concetto di infrastrutture verdi non vi è incluso, la politica agricola comune (PAC) 2023-2027 promuove le GI quali aree di interesse ecologico (il cosiddetto *greening*) del primo pilastro della PAC per garantire il miglioramento della qualità ambientale e la valorizzazione dei paesaggi rurali.

Infine, il Piano d'azione dell'UE concernente il Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (CdR, 2020) riconosce in maniera esplicita il contributo positivo che le infrastrutture verdi possono apportare alla riduzione e alla gestione dei rischi di catastrofi (EEA, 2017b).

Le *Nature-based Solutions* sono «Solutions that are inspired and supported by nature, which are cost-effective, simultaneously pro-

vide environmental, social and economic benefits and help build resilience. Such solutions bring more, and more diverse, nature and natural features and processes into cities, landscapes and seascapes, through locally adapted, resource-efficient and systemic interventions» (162).

Le NbS supportano le principali politiche ambientali dell'UE, in particolare il Green Deal europeo, la strategia per la biodiversità e la strategia di adattamento climatico, al fine di promuovere la biodiversità e rendere l'Europa più resiliente ai cambiamenti climatici.

Le *Natural Water Retention Measures* sono «multi-functional measures that aim to protect and manage water resources and address water-related challenges by restoring or maintaining ecosystems as well as natural features and characteristics of water bodies using natural means and processes». L'obiettivo principale dell'applicazione delle NWRM è migliorare la capacità di ritenzione delle falde acquifere, del suolo e degli ecosistemi acquatici e dipendenti dall'acqua, al fine di migliorarne lo stato. L'applicazione delle NWRM supporta le *green infrastructure*, migliora lo stato quantitativo dei corpi idrici e riduce la vulnerabilità ad alluvioni e siccità. Influisce positivamente sullo stato chimico ed ecologico dei corpi idrici, ripristinando il funzionamento naturale degli ecosistemi e dei servizi che forniscono. Gli ecosistemi ripristinati contribuiscono sia all'adattamento che alla mitigazione dei cambiamenti climatici (EC, 2014).

Le NWRM sono quindi misure naturali che svolgono la principale funzione di incrementare la ritenzione di acqua all'interno di un bacino, migliorando in tal modo il funzionamento complessivo del bacino stesso. Le NWRM mirano a salvaguardare e migliorare la capacità di stoccaggio dell'acqua del paesaggio, del suolo e delle falde acquifere, ripristinando gli ecosistemi e le caratteristiche naturali dei corsi d'acqua. Sono misure che utilizzano i processi naturali per regolare il flusso e il trasporto dell'acqua in modo da ridurre i picchi di piena e moderare gli eventi estremi (inondazioni, siccità, desertificazione, salinizzazione), riducendo la vulnerabilità delle risorse idriche ai cambiamenti climatici e ad altre pressioni antropiche.

La direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE), la direttiva sui nitrati (91/676/CEE), la direttiva sulle acque sotterranee (2006/118/CE) e la direttiva sulle inondazioni (2007/60/CE) richiamano l'utilizzo delle NWRM al fine di migliorare la ritenzione del suolo, rallentare il deflusso di acque meteoriche, incrementare l'infiltrazione e la capacità di stoccaggio dell'acqua durante gli eventi alluvionali e ridurre l'inquinamento mediante processi naturali.

162. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/research-area/environment/nature-based-solutions_en

163. <https://www.iucn.org/theme/ecosystem-management/our-work/environment-and-disasters/about-ecosystem-based-disaster-risk-reduction-eco-drr>

Tali approcci ecosistemici sono alla base delle strategie e delle politiche europee per la riduzione del rischio di catastrofi (*Ecosystem-based disaster risk reduction - ECO-DRR*) e per l'adattamento ai cambiamenti climatici (*Ecosystem-based adaptation - EbA*). L'obiettivo generale di entrambe le strategie è dunque costruire società resilienti al rischio attraverso l'utilizzo di metodi complementari e trasversali per la valutazione e la gestione dei rischi climatici.

In particolare, la riduzione del rischio di catastrofi basata sugli ecosistemi (*Ecosystem-based disaster risk reduction - Eco-DRR*) è «the sustainable management, conservation and restoration of ecosystems to provide services that reduce disaster risk by mitigating hazards and by increasing livelihood resilience» (163).

Nelle strategie di adattamento europee (EC, 2013b; EC 2021) l'adattamento basato sugli ecosistemi (*Ecosystem-based adaptation - EbA*) è definito come «the use of biodiversity and ecosystem services as part of an overall adaptation strategy to help people to adapt to the adverse effects of climate change. Ecosystem-based adaptation uses the sustainable management, conservation, and restoration of ecosystems to provide services that enable people to adapt to the impacts of climate change. It aims to maintain and increase the resilience and reduce the vulnerability of ecosystems and people in the face of the adverse effects of climate change» (IUCN, 2009).

Il Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (UN, 2015b) e l'Accordo di Parigi sui cambiamenti climatici (UNFCCC, 2015) richiamano esplicitamente il contributo positivo che gli approcci ecosistemici possono apportare alla riduzione e alla gestione dei rischi e all'adattamento delle città.

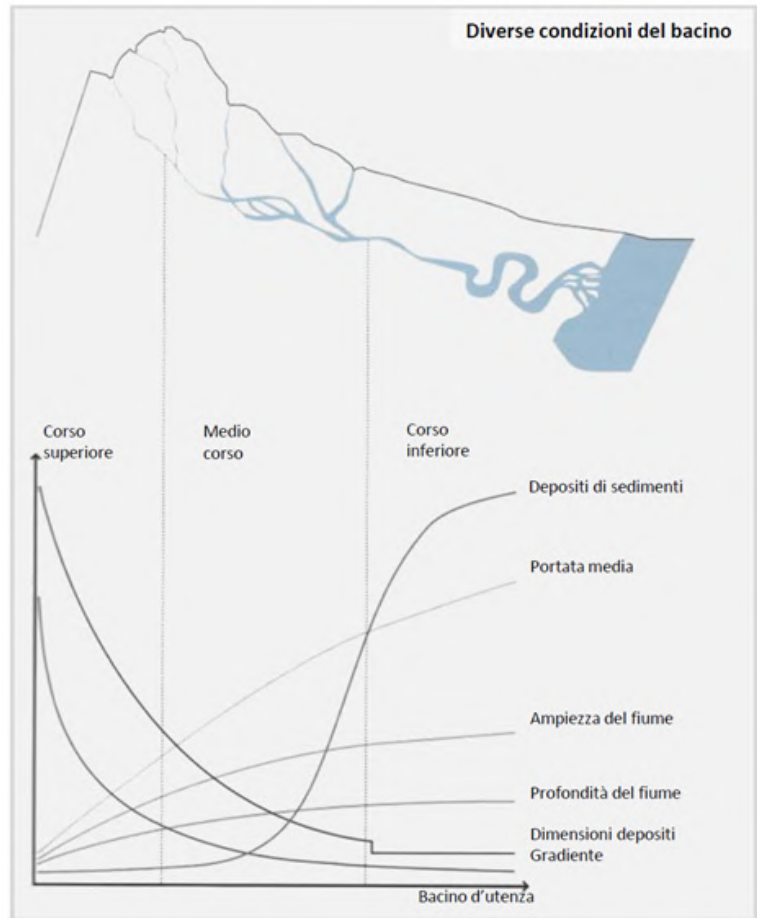
Le recenti sperimentazioni condotte nelle città europee hanno quindi consentito un sostanziale avanzamento disciplinare sul tema della rigenerazione volta a incrementare la resilienza delle aree urbane, individuando strategie basate sugli ecosistemi e soluzioni progettuali nature-based per ridurre i rischi naturali, in risposta alle mutate condizioni climatiche e alle conseguenti esigenze di mitigazione e adattamento.

In particolare, gli approcci ecosistemici, che comprendono le *green infrastructure*, le *nature-based solutions* o le *natural water retention measures* incentrate sulla prevenzione dei rischi e sull'adattamento ai cambiamenti climatici, possono contribuire in maniera significativa ad affrontare le problematiche legate agli eventi alluvionali e alla scarsità d'acqua, riducendo l'impermeabilizzazione del suolo e incrementando la capacità di accumulo idrico nei bacini urbani.

Le strategie per controllare e mitigare gli impatti del rischio idraulico basate sugli ecosistemi attraversano diverse scale spaziali urbane e territoriali e fanno riferimento alla capacità regolatrice della componente verde e degli spazi permeabili. Il loro carattere di multifunzionalità consente inoltre di assolvere un insieme diversificato di funzioni e conseguire molteplici obiettivi, quali il miglioramento del microclima urbano, la riduzione degli effetti delle isole di calore urbane, la riduzione del rumore, il sequestro del carbonio, nonché opportunità ricreative e culturali e valori estetico-percettivi (EEA, 2017b).

A differenza delle tradizionali infrastrutture (*gray infrastructure*) per la difesa dalle alluvioni, che sono connotate da monofunzionalità e da costi di manutenzione crescenti nel tempo, le GI sono maggiormente sostenibili dal punto di vista economico, in termini di costi di investimento e di manutenzione, poiché i servizi ecosistemici tendono ad aumentare nel tempo via via che gli ecosistemi si adattano (EEA, 2017b). Sebbene i vantaggi di resilienza e biodiversità siano fondamentali nella progettazione delle NBS, è spesso la varietà di ulteriori benefici che contribuiscono al benessere umano a supportare la proposta di valore rispetto alle soluzioni alternative basate sulle infrastrutture grigie. Inoltre, la longevità delle NBS richiede anche il supporto delle comunità locali e, come tale, giustifica la necessità di integrare le esigenze e le aspirazioni delle comunità locali nella pianificazione per garantire che gli interventi siano supportati e mantenuti a lungo termine (World Bank, 2021). Tuttavia, le soluzioni basate sulla natura volte ad aumentare la resilienza urbana sono più efficaci se pianificate con un approccio integrato e sistemico, specialmente in ambienti urbani complessi (World Bank, 2021). Questo significa che le soluzioni naturali devono essere progettate non come misure indipendenti ma come componenti di un generale progetto di riduzione e gestione del rischio e con una visione unitaria di bacino, anche integrando le infrastrutture grigie esistenti, incrementando gradualmente la resilienza complessiva del sistema e la sua efficacia ed efficienza sulla riduzione del rischio e sui benefici per il paesaggio urbano.

Una visione unitaria di bacino consente la pianificazione di GI attraverso interventi coordinati finalizzati a dare spazio all'acqua e a garantire il più possibile il carattere di naturalità dei corsi d'acqua e degli invasi per ripristinare la naturale dinamica fluviale e le funzioni idrologiche, ecosistemiche e di autodepurazione (Gibelli et al., 2015). La morfologia peculiare del bacino idrografico condiziona



Didascalie alle immagini.
2.45. Diverse condizioni del bacino idrografico
(Fonte: Gibelli et al., 2015)

la circolazione dell'acqua, producendo paesaggi diversi nelle varie zone del bacino (alto, medio e basso) e caratteristiche diverse dei fiumi in termini di portata, processi erosivi e trasporto di sedimenti, morfologia, ecosistemi (Fig. 2.45). I principi sono i medesimi, ma le peculiarità proprie di ogni bacino fanno sì che ogni paesaggio fluviale sia unico. Pertanto, gli obiettivi progettuali devono considerare le caratteristiche sia globali dell'intero bacino sia locali dei diversi tratti fluviali (Gibelli et al., 2015).

Di conseguenza, le NWRM attraversano tutte le scale e possono essere integrate sia in piani settoriali (piani di gestione del rischio, piani per la progettazione di misure strutturali e piani di emergenza e gestione dell'evacuazione) nonchè in piani paesistici e urbanistici. In particolare, il carattere di multiscalarità che connota le GI attraverso tre scale spaziali: *la scala del bacino idrografico, la scala della città e la scala del quartiere.*

La scala del bacino idrografico

In un bacino fluviale, le città possono trovarsi in posizioni diverse, dalla zona più a monte sui rilievi montuosi e collinari, alla zona a valle, fino alla costa. La loro posizione determina, in una certa misura, le loro caratteristiche principali e quindi l'idoneità delle diverse tipologie di NWRM. Le città possono essere classificate, in ragione della loro posizione nel bacino idrografico, in (Fig. 2.46):

- *città montuose*, situate a quote più elevate, spesso su pendii ripidi, e caratterizzate da un'ampia rete di corsi d'acqua, sono vulnerabili alle inondazioni improvvise causate dall'acqua meteorica, alle frane e all'erosione;
- *città fluviali*, situate lungo i grandi sistemi fluviali, beneficiano di suoli fertili e dell'accesso al fiume quale via di comunicazione commerciale, ma sperimentano anche variazioni stagionali del livello dell'acqua e sono spesso vulnerabili alle alluvioni delle acque fluviali;
- *città delta*, situate alla foce di grandi sistemi fluviali, beneficiano di ecosistemi e suoli delle zone umide altamente produttivi e ricchi di nutrienti, ma sono spesso aree soggette ad alluvioni e fortemente influenzate dalle dinamiche idrologiche, incluse le dinamiche tra acque dolci e salmastre, e dai processi di sedimentazione;
- *città costiere*, situate lungo le coste, beneficiano dei servizi ecosistemici costieri ma, al contempo, sono esposte all'impatto dell'innalzamento del livello del mare, alle alluvioni costiere e all'erosione (World Bank, 2021).

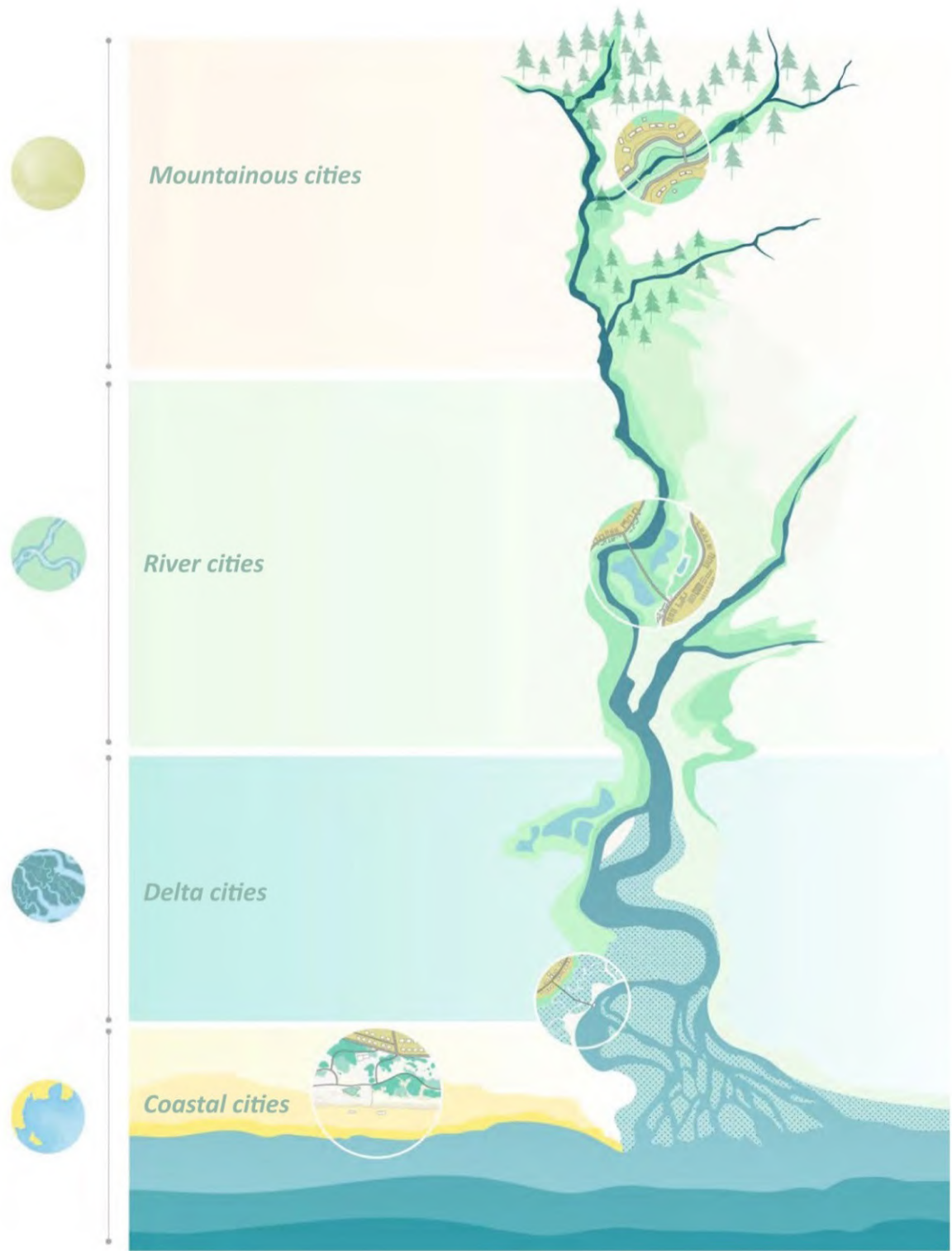
Le NWRM a scala di bacino idrografico (Fig. 2.47) riconoscono l'interconnessione delle componenti blu e l'importanza di approcci integrati del bacino per affrontare le inondazioni e la gestione delle risorse idriche. Tali approcci affrontano il problema all'esterno dei sistemi urbani, vicino alla fonte, prima che raggiunga la città. Il ripristino della copertura forestale nelle aree montane per intercettare e rallentare le piene, il ripristino delle pianure alluvionali fluviali per migliorare lo stoccaggio dei deflussi e ridurre i rischi di inondazione nelle aree a valle o il ripristino delle foreste di mangrovie lungo le coste per ridurre l'energia delle onde e le mareggiate sono esempi di NWRM che riducono il rischio idraulico delle città in una più ampia prospettiva a scala di bacino idrografico.

La scala della città

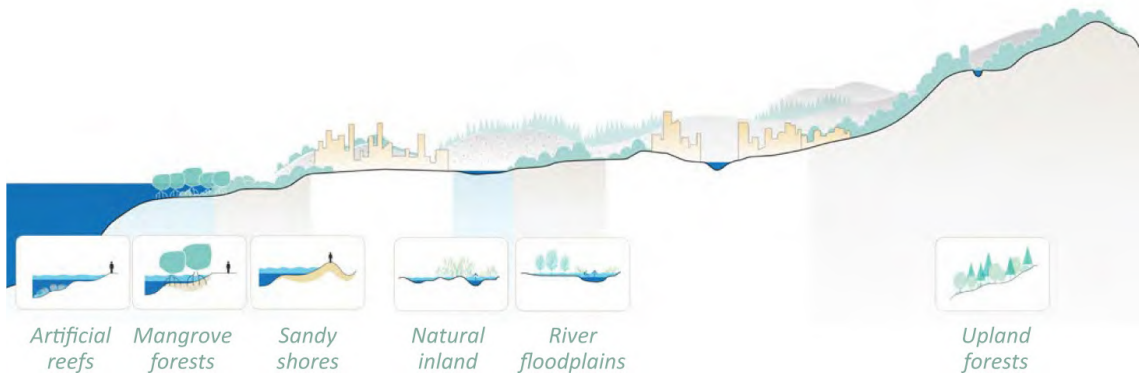
Alla scala della città (Fig. 2.48), le NWRM includono misure finalizzate a ridurre la vulnerabilità del sistema urbano. Il paesaggio e la struttura ecologica della città, nonché le esigenze, le aspettative e la partecipazione delle comunità locali determinano l'idoneità delle diverse tipologie NWRM. Caratteristiche quali il terreno, il clima, l'idrologia, l'ecologia e la sociologia influenzano l'applicabilità delle NWRM.

Le foreste urbane e i terrazzamenti a quote più elevate per ritardare il deflusso, il ripristino di zone umide nelle aree urbane inferiori per

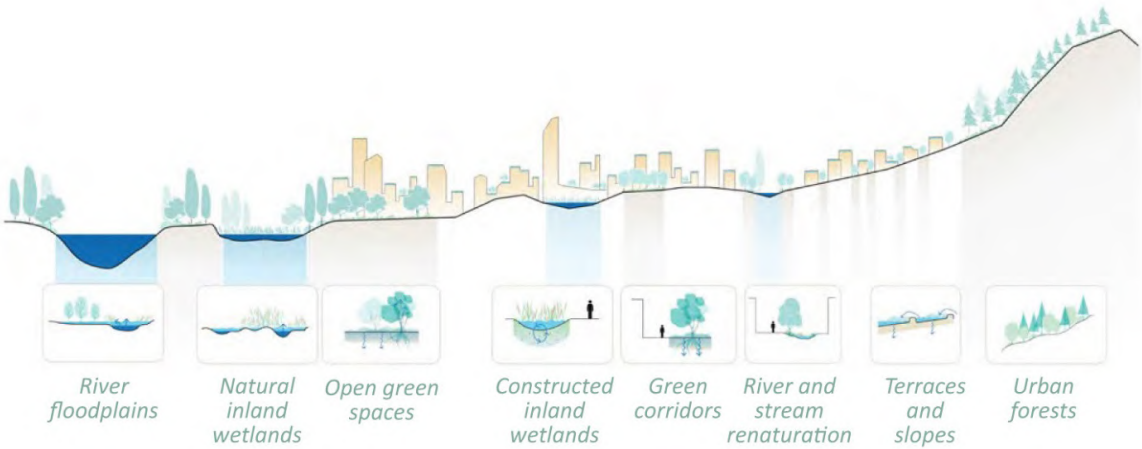
2.46



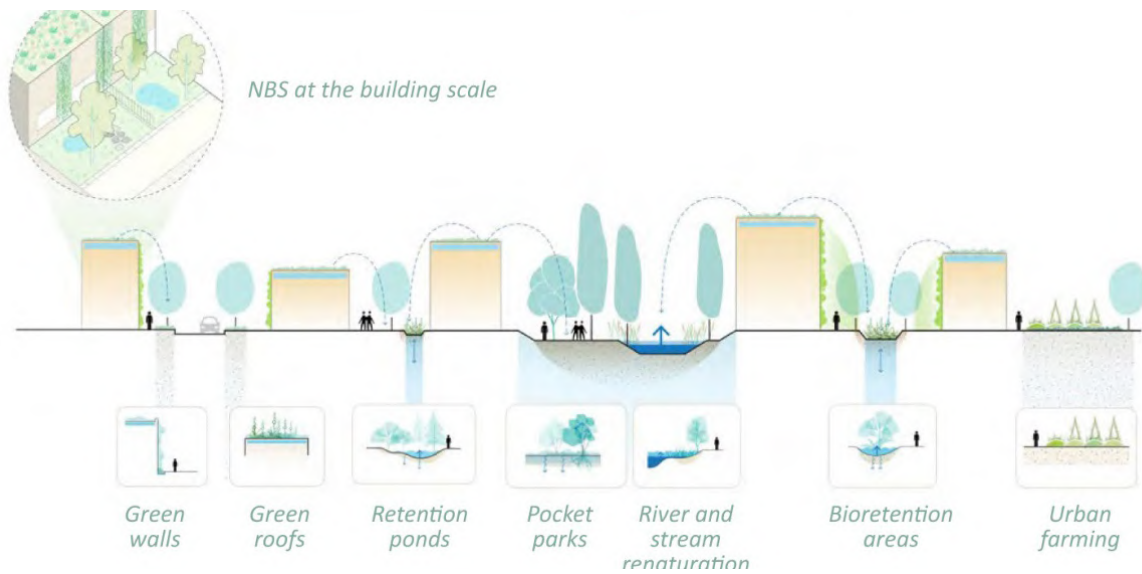
2.47



2.48



2.49



164. www.nwrm.eu

Didascalie alle immagini.

2.46. Differenti tipologie di città basate sulla loro localizzazione all'interno del bacino idrografico. La scelta delle NWRM più idonee è dipendente dalle caratteristiche della città, come le condizioni idrologiche.

(Fonte: World Bank, 2021)

2.47. Sezione schematica di NWRM a scala di bacino

(Fonte: World Bank, 2021)

2.48. Sezione schematica di NWRM a scala di città

(Fonte: World Bank, 2021)

2.49. Sezione schematica di NWRM a scala del quartiere

(Fonte: World Bank, 2021)

raccogliere e immagazzinare il deflusso delle acque; la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua esistenti in città per rallentare i flussi idrici, l'incremento degli spazi verdi aperti e dei parchi all'interno del sistema urbano per migliorare la capacità di infiltrazione e ridurre il calore urbano; l'interconnessione dei corridoi verdi all'interno della città per ridurre il calore urbano e rafforzare le reti di biodiversità sono alcuni esempi di NWRM che generalmente sono considerati a livello di città.

La scala del quartiere

Alla scala del quartiere (Fig. 2.49), le NWRM sono integrate negli edifici, negli spazi pubblici aperti e nelle infrastrutture stradali. Questi interventi su scala ridotta possono incrementare la resilienza delle parti urbane e quindi alleviare la pressione sulle infrastrutture di drenaggio esistenti aumentando la capacità di ritenzione delle acque meteoriche. Queste NWRM possono essere molto efficaci per la raccolta locale dell'acqua meteorica e per mitigare gli impatti della contaminazione di aria, acqua e suolo, riducendo al contempo i livelli di calore nelle città.

Tetti verdi, facciate verdi, *rain garden*, *bioswales*, bacini di ritenzione, stagni di ritenzione dell'acqua meteorica o piazze d'acqua per immagazzinare l'acqua sono esempi di NWRM a livello di quartiere (World Bank, 2021).

Nel 2012, la Comunicazione della Commissione Europea Water Blueprint (EC, 2012) ha promosso una maggiore integrazione delle GI, e in particolare delle NWRM, nei Piani di Gestione dei Bacini idrografici e nei Piani di Gestione del Rischio di Alluvione per la loro efficacia nel limitare gli impatti delle inondazioni.

Facendo seguito al Blueprint, il *progetto pilota* (164) della Commissione Europea sulle NWRM ha fornito una classificazione standardizzata delle NWRM che possono essere attuate in alternativa alle tradizionali infrastrutture "grigie", nonchè degli ulteriori servizi ecosistemici che possono erogare, rispetto ad altre misure, in modo efficiente in termini di costi.

Lo studio del JRC "Evaluation of the effectiveness of Natural Water Retention Measures" (Burek et al., 2012) utilizza tale classificazione delle NWRM come punto di partenza per l'analisi delle soluzioni disponibili per la gestione del rischio di alluvioni. Tale studio ha distinto quattro macro-categorie (misure idromorfologiche, agricole, forestali e urbane) e per ciascuna macro-categoria è stato indivi-

duato un insieme di NWRM. Ogni NWRM è in grado di assolvere un insieme diversificato di funzioni e servizi ecosistemici, di cui sono stati valutati gli effetti (livello “alto”, “medio” e “basso”).

Nel presente lavoro di ricerca vengono indagate in particolare le misure idromorfologiche e urbane poiché sono altamente correlate (e attuate) ai bacini fluviali, e rappresentano spesso le alternative più naturali alle tradizionali misure infrastrutturali di protezione dalle inondazioni.

I rispettivi punteggi per gli effetti diretti e indiretti provengono dal progetto NWRM (165).

165. www.nwrm.eu

166. <http://nwrm.eu/measures-catalogue>

167. <http://nwrm.eu/id-card-it/files/assets/common/downloads/publication.pdf>

A scala territoriale, le NWRM per la prevenzione e mitigazione del rischio idraulico (166) (167) sono:

1. Ripristino e gestione delle aree umide
2. Ripristino e gestione delle pianure alluvionali
3. Ricostituzione dei meandri
4. Rinaturalizzazione dell'alveo dei corsi d'acqua
5. Bacini e stagni
6. Ripristino e riconnessione dei corsi d'acqua stagionali
7. Riconnessione delle lanche
8. Rinaturalizzazione del materiale in alveo
9. Rimozione di dighe e di altre barriere trasversali
10. Stabilizzazione delle sponde naturali
11. Eliminazione della protezione delle sponde fluviali
12. Ripristino dei laghi
13. Ripristino dell'infiltrazione naturale nelle acque di falda
14. Rinaturalizzazione delle aree di polder

In particolare, le NWRM di maggior interesse ai fini della riduzione dei rischi connessi all'acqua sono:












1. Ripristino delle aree umide

Le aree umide svolgono principalmente la funzione di ritenzione idrica e possono quindi contribuire a ridurre il rischio di alluvione. Tuttavia, non è necessario che le zone umide siano direttamente connesse ai fiumi, come nel caso delle pianure alluvionali. L'efficienza in termini di costi dei progetti di ripristino delle zone umide dipende quindi soprattutto dai costi di acquisizione dei terreni e dai vantaggi aggiuntivi dei servizi ecosistemici.

Le misure di ripristino delle zone umide sono efficaci sia nelle aree interne che costiere. Le zone umide interne sono più frequentemente ripristinate in terreni agricoli che in passato sono stati drenati

Tab. 2.10

Contenuti, regole e meccanismi attuativi

Wetland restoration and management	Direct effects			Indirect effects (eco-system benefits)									
													
	3,0	2,0	1,7	2	3	2	3	2	2	1	2	2	2

168. www.nwrm.eu

Didascalie alle immagini.

2.46. Tabella. Effetti del ripristino delle zone umide (Fonte: EEA, 2017b)

per aumentarne la produttività. Il ripristino delle aree umide costiere è attuato principalmente quale misura di protezione dalle mareggiate e dall’innalzamento del livello del mare, nonché per la conservazione della biodiversità (NWRM, 2013d).

Il ripristino di una zona umida comporta la realizzazione di una serie di interventi per il parziale ampliamento e la rinaturalizzazione dell’area, nonché per il ripristino del naturale flusso d’acqua all’interno dell’invaso, alimentato dalle acque di falda che risalgono verso la superficie. Spesso accade che il ripristino delle zone umide sia associato alla rimozione di alcune infrastrutture, ad esempio una diga (EEA, 2017b).

Le aree umide funzionano da “spugne” naturali, raccogliendo l’acqua e rilasciandola lentamente. Una rete di molte piccole aree umide può conservare una grande quantità d’acqua, a seconda del luogo e del modo in cui è realizzata. Una zona umida rinaturalizzata consente una migliore infiltrazione nel suolo e una maggiore capacità di assorbimento dell’acqua. Inoltre, alcune aree umide possono ricaricare gli acquiferi (NWRM, 2013d).

Queste funzioni sono importanti per la gestione del rischio idraulico, per tale motivo questa NWRM è inclusa nei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni in diversi paesi europei (EEA, 2017b).

Questi progetti attraversano diverse scale, dalla scala urbana a quella territoriale, anche se in genere sono di dimensioni inferiori a quelle del ripristino delle pianure alluvionali o dei progetti di ricostituzione dei meandri, interessando principalmente bacini con un’area inferiore a 100 km² (NWRM, 2014a). Per incrementare la loro efficacia, spesso tali NWRM sono associate ad altre green infrastructure in un unico progetto.

I vantaggi del ripristino delle zone umide in termini di protezione dalle inondazioni sono alquanto più moderati rispetto a interventi di riconfigurazione delle pianure esondabili e dei meandri.

La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di ripristino delle zone umide per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (168) e illustrati nella Tabella 2.10 (EEA, 2017b).

Un recente studio di Acreman e Holden (2013) ha concluso che l’effetto delle zone umide sull’attenuazione del rischio di inondazione dipende da quattro caratteristiche:

1. configurazione del paesaggio (ad esempio aree umide montane in aree piovose tendono a saturarsi facilmente);
2. topografia (ad esempio una depressione ha una maggiore capaci-

tà di invaso rispetto ad una zona pianeggiante);

3. caratteristiche del suolo (ad esempio alcuni tipi di terreno sono più permeabili di altri);

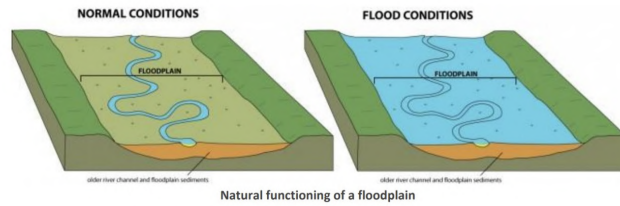
4. gestione (ad esempio la conservazione della vegetazione contribuisce a ridurre la velocità del deflusso).

Una tipica zona umida non ha un'area molto estesa (sebbene esistono anche su larga scala) e quindi la capacità di assorbimento e stoccaggio dell'acqua di fiume delle zone umide ripristinate è mediamente più limitata (punteggio "medio", 2 su 3). Tuttavia, la conservazione e la gestione delle zone umide è particolarmente efficace per accumulare e rallentare il deflusso e può svolgere un ruolo essenziale nella mitigazione delle inondazioni a causa del loro effetto "spugna", migliorando in tal modo la resistenza idraulica attraverso la loro capacità di assorbimento d'acqua.

Quando è in prossimità di un fiume, una zona umida svolge la funzione di laminare e rallentare le acque alluvionali mentre, se non è situata in connessione a un fiume, può regolare il flusso d'acqua (NWRM, 2012b). Secondo uno studio sulle foreste finlandesi, il ripristino delle zone umide ha ridotto le portate di piena del 47% (Taylor, 2012). L'impatto della loro funzione di stoccaggio del deflusso sulla riduzione dei rischi di alluvione è quindi elevato (punteggio 'alto' 3/3), l'effetto di riduzione del deflusso attraverso l'evapotraspirazione è limitato (punteggio 0/3) in quanto il potenziale di evapotraspirazione è nullo in assenza di vegetazione) mentre le funzioni di ricarica delle acque sotterranee o di ritenzione idrica del suolo hanno un effetto medio (2/3).

Il ripristino delle zone umide è associato a moderati miglioramenti della qualità dell'acqua (2/3): la presenza di vegetazione ripariale contribuisce alla riduzione dell'azoto nelle acque. Inoltre, grazie alla funzione di stoccaggio dell'acqua, le aree umide contribuiscono a ridurre il rischio siccità, incrementando la disponibilità di acqua.

Queste NWRM presentano alcuni benefici indiretti per l'ecosistema, in particolare creano habitat acquatici e ripari e conservano una parte importante della biodiversità europea (3/3 - "alto"). Le aree umide possono contenere il 40% della riserva globale di carbonio terrestre e possono apportare un contributo importante nella mitigazione e adattamento al climate change, fintanto che rimangono in buone condizioni. Le aree umide inoltre forniscono benefici culturali, offrendo ampie aree di habitat naturali per attività sportive e ricreative (NWRM, 2013ag).



2.52



Didascalie alle immagini.

2.51. Dinamica naturale di una pianura alluvionale (in alto);
(Fonte: NWRM, 2013b)

2.52. Ripristino di una pianura alluvionale
(Fonte: EEA, 2017b)

2. Ripristino delle pianure alluvionali

Una pianura alluvionale è l'area circostante a un fiume che offre spazio per la naturale espansione e la ritenzione delle acque fluviali e meteoriche. Queste aree naturali di esondazione dei fiumi sono state nella maggior parte dei casi bonificate per essere destinate all'agricoltura e all'urbanizzazione. Il ripristino e la gestione delle pianure alluvionali è quindi volto a ripristinare la loro capacità di ritenzione e le loro funzioni per l'ecosistema, riconnettendole al fiume (Fig. 2.51, 2.52).

Questa NWRM consiste in una serie di interventi volti all'ampliamento dell'area di ritenzione e all'incremento della capacità di stoccaggio dell'acqua, impedendo quindi all'acqua di arrivare nelle aree urbanizzate.













Le *nature-based solutions* per la creazione o il ripristino di pianure alluvionali includono (EEA, 2017b):

- la realizzazione di *green rives* o canali alluvionali (*flood bypasses*);
- la rimozione o l'arretramento di rilevati;
- la riconnessione di corsi d'acqua isolati;
- lo scavo della pianura alluvionale (abbassamento/dragaggio della superficie della pianura alluvionale per fornire capacità di invaso);
- il ripristino della vegetazione;
- nuove destinazioni d'uso compatibili (nuove pratiche agricole, forestazione, piantumazione di erbe, arbusti e alberi autoctoni) che consentano la ritenzione dell'acqua.

Una modalità di attuazione alternativa, che può essere definita meno "naturale", consiste nel trasformare una pianura alluvionale "passiva" in una "attiva" inducendo inondazioni in aree ove non si verificherebbero naturalmente, attraverso una modificazione artificiale della morfologia del territorio.

Questa NWRM può essere realizzata sia in aree agricole che urbane, e in diversi tratti di un fiume (a valle e a monte) (NWRM, 2012a) ma non è adatta per progetti infrastrutturali di limitate dimensioni, poiché il bacino idrografico per un progetto di ripristino delle pianure alluvionali deve avere un'estensione minima di 10 km² affinché fornisca una capacità di stoccaggio dell'acqua sufficiente (NWRM, 2013b, 2013ag).

Tab. 2.11

Floodplain restoration	Direct effects			Indirect effects (eco-system benefits)									
													
0 = None, 1 = Low, 2 = Medium, 3 = High	3,0	3,0	2,3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3

In generale, è possibile affermare che il ripristino delle pianure alluvionali è una NWRM che può ridurre i rischi di alluvione in vari modi, concorrendo, altresì, al miglioramento dello stato biologico e chimico dei corsi d’acqua.

In particolare, la prevenzione e mitigazione del rischio idraulico avviene attraverso la temporanea ritenzione dei volumi in eccesso e del deflusso, che riduce la portata di piena al colmo. Inoltre, il ripristino e l’espansione delle aree delle pianure alluvionali aumenta la capacità di deflusso in alveo, mentre la presenza della vegetazione riduce la velocità delle acque fluviali.

La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di ripristino delle pianure alluvionali per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (169) e illustrati nella Tabella 2.11 (EEA, 2017b).

Consentendo la dinamica naturale dei fiumi, le misure di ripristino delle pianure alluvionali hanno un elevato potenziale di riduzione del rischio di alluvione per la loro capacità di laminare le piene e ridurre la velocità delle acque fluviali (punteggio “alto”, 3 su 3). Hanno, altresì, un elevato potenziale di controllo del runoff, mentre la maggiore quantità di vegetazione aumenta la capacità di ritenzione idrica (NWRM, 2013b). Inoltre, la maggior permeabilità del suolo e la riduzione del runoff superficiale concorrono a una maggiore ricarica dell’acqua di falda.

Oltre alla mitigazione del rischio idraulico, questa NWRM offre ulteriori servizi ecosistemici significativi, in ragione del grado di ripristino e della presenza iniziale di servizi ecosistemici. La riconfigurazione di una pianura alluvionale può migliorare il funzionamento dell’ecosistema acquatico attraverso il miglioramento della qualità dell’acqua e il ripristino dei naturali processi di erosione e di sedimentazione, riducendo pertanto il trasporto dei sedimenti a valle. Questo contribuisce alla creazione di habitat terrestri, acquatici e ripariali, incrementando le popolazioni ittiche, migliorando la biodiversità e fornendo biomassa naturale (tutti punteggi “alti” (3/3) nel progetto NWRM per questi servizi ecosistemici) (NWRM, 2013b). Inoltre, le pianure alluvionali contribuiscono all’adattamento al cambiamento climatico attraverso l’assorbimento e il sequestro del carbonio, offrendo al contempo opportunità ricreative e un alto valore estetico e culturale.

In Europa, progetti di ripristino e gestione delle pianure alluvionali hanno acquisito nel tempo sempre maggior rilevanza, essendo inclusi anche fra le misure di riduzione del rischio di alluvioni dei

169. www.nwrn.eu

Didascalie alle immagini.

2.11. Tabella. Effetti del ripristino delle pianure alluvionali (Fonte: EEA, 2017b)



170. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di ricostituzione dei meandri fluviali per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrm.eu).

Didascalie alle immagini.

2.53. Skjern Prima e dopo il ripristino avvenuto nel 2000

(Fonte: *photo JW Luftfoto*, http://nwrm.eu/sites/default/files/nwrm_ressources/n3_-_floodplain_restoration_and_management.pdf)

Piani di gestione di diversi bacini idrografici (ad esempio, Elba, Rodano, Schelda e Vistola).

Un importante elemento di costo in un progetto di ripristino di una pianura alluvionale è rappresentato dall'acquisizione dei terreni. In ragione del valore di mercato di terreni (agricoli o residenziali) nella specifica area di progetto e del quadro normativo vigente nel paese, questa voce di costo può essere maggiore dei costi di costruzione (EEA, 2017b).

3. Ricostituzione dei meandri

In passato, molti fiumi sono stati oggetto di interventi di canalizzazione e rettifica finalizzati a ridurre il naturale percorso del fiume per rendere idonee le aree limitrofe a scopi agricoli e edificatori. Tuttavia, la rimozione dei meandri di un fiume può incrementare il rischio idraulico poiché aumenta la velocità dell'acqua, aumentando quindi la possibilità che l'acqua esondi.

La ricostituzione dei meandri (*re-meandering*) come NWRM consiste nel ristabilire le curve originarie di un fiume, riducendo la velocità del flusso d'acqua e aumentando anche la sua capacità di stoccaggio, concorrendo così alla riduzione del rischio di alluvione (NWRM, 2013c; EEA, 2017b).

La ricostituzione dei meandri fluviali è attuata nella maggior parte dei casi nei tratti di pianura (inferiori a 200 m di altitudine), in aree in cui le pendenze sono di circa 0,5 - 1% (cioè condizioni in cui i meandri si formano naturalmente). Generalmente questa NWRM fa parte di progetti più generali di ripristino ambientale, che prevedono anche il ripristino delle pianure alluvionali e delle aree umide e sta diventando una misura sempre più attuata nei progetti di prevenzione delle inondazioni e inclusa nei Piani di gestione del rischio di alluvione (NWRM, 2013ag).

Ad esempio, un grande progetto che ha realizzato la riconfigurazione dei meandri fluviali è stato eseguito in Danimarca sul fiume Skjern: l'intervento ha esteso la lunghezza dell'asta fluviale da 19 km a 25,9 km (Fig. 2.53) (EEA, 2017b).

Ristabilire il percorso meandriforme di un fiume offre due tipi di modificazioni idromorfologiche che possono ridurre il rischio di inondazioni (170) (Tab. 2.12).

In primo luogo, la ricostituzione dei meandri fluviali riduce la velocità del flusso d'acqua, costringendo il fiume a scorrere secondo un percorso curvilineo (effetto 'alto' per rallentare le acque fluviali). In secondo luogo, aumenta la lunghezza del fiume e, di conseguenza,

Tab. 2.12

Re-meandering	Direct effects											Indirect effects (eco-system benefits)															
	Storing and slowing run-off	Storing and slowing river water	Reducing run-off	Water storage	Fish stocks and recruiting	Natural biomass production	Biodiversity preservation	Climate change adaptation	Groundwater recharge	Erosion control	Filtration of pollutants	Recreational opportunities	Aesthetic/cultural value	Storing and slowing run-off	Storing and slowing river water	Reducing run-off	Water storage	Fish stocks and recruiting	Natural biomass production	Biodiversity preservation	Climate change adaptation	Groundwater recharge	Erosion control	Filtration of pollutants	Recreational opportunities	Aesthetic/cultural value	
0 = None, 1 = Low, 2 = Medium, 3 = High	2,0	2,5	1,7	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	

il volume d’acqua che è in grado di trasportare in una determinata area. Queste due modifiche sono importanti per ridurre il rischio di runoff (punteggio NWRM “medio” - 2/3).

Le funzioni di ritenzione idrica del suolo e di ricarica delle acque sotterranee sono maggiori (2/3).

La ricostruzione dei meandri, specialmente se attuata nell’ambito di progetti di ripristino di aree umide e di forestazione, può fornire notevoli contributi alla riduzione dell’inquinamento (2/3) e quindi incrementare la qualità dell’acqua. Inoltre, le modifiche del percorso del fiume e le minori velocità dell’acqua contribuiscono a una minore erosione e a una maggiore sedimentazione (3/3).

Come altre misure naturali, la riconfigurazione dei meandri offre ulteriori servizi ecosistemici, in particolare l’aumento della biodiversità (3/3), la produzione di biomassa naturale (3/3) e opportunità ricreative (3/3).

Analogamente al caso del ripristino delle pianure alluvionali, un costo significativo per i progetti di riconfigurazione dei meandri è l’acquisizione dei terreni (agricoli e/o urbanizzati). Inoltre, rispetto al ripristino delle pianure alluvionali o delle zone umide, tali progetti spesso richiedono maggiori costi di costruzione (NWRM, 2013ag).

4. Rinaturalizzazione dell’alveo del corso d’acqua

La rinaturalizzazione dell’alveo di un fiume consiste nella rimozione delle strutture artificiali (in cemento o pietra) nell’alveo e sulle sponde, realizzate per incrementare la capacità di portata del fiume e ridurre il rischio di esondazione delle acque (Fig. 2.54), al fine di sostituirle con strutture vegetali per ripristinare la naturale dinamica fluviale e la biodiversità (NWRM, 2013e).

Le arginature hanno rappresentato l’opera di difesa dalle alluvioni maggiormente realizzata. Tuttavia, la costruzione di tali sistemi rimuove la vegetazione naturale e il suolo dall’alveo e dalle sponde del fiume, sostituendoli con materiale impermeabile, incrementando in tal modo l’erosione e modificando profondamente l’equilibrio sedimentario del torrente. Pur proteggendo un’area specifica del fiume dalle inondazioni, tale trasformazione crea rischi maggiori per altre aree a valle, nonché impatti sulla biodiversità (EEA, 2017b).

La rinaturalizzazione dell’alveo, invece, ripristina la vegetazione e il materiale presente nell’alveo. Gli interventi prevedono sia la “stabilizzazione naturale delle sponde”, che consiste nell’utilizzo di tecniche che coniugano i principi dell’ecologia e dell’ingegneria per progettare e realizzare opere di stabilizzazione di pendii, argini e

Didascalie alle immagini.

2.12. Tabella. Effetti della ricostituzione dei meandri (Fonte: EEA, 2017b)



171. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di rinaturalizzazione dell'alveo di un fiume per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrm.eu).

Didascalie alle immagini.

2.54. Un corso d'acqua prima e dopo la rinaturalizzazione dell'alveo nel tratto urbano a Singapore (Fonte: NWRM, 2013e)

sponde, utilizzando le piante come materie prime per la realizzazione di telai vegetali, e la "rinaturalizzazione dei materiali dell'alveo", che consiste nel ripristino della composizione dei sedimenti sul fondo del fiume.

Gli effetti (171) diretti (Tab. 2.13) di questa NWRM ai fini del controllo delle piene consistono principalmente nella riduzione della velocità delle acque fluviali, poiché il ripristino del materiale naturale aumenta la scabrezza dell'alveo, e nell'incremento della capacità di stoccaggio, a causa della vegetazione sugli argini (punteggio "medio" - 2,5/3).

In termini di stoccaggio o rallentamento dei deflussi, la rinaturalizzazione dell'alveo non ha alcun effetto, in quanto la misura è interamente mirata al corso del fiume (0/3). L'effetto sulla riduzione del deflusso è moderato (1,7/3), ed è riconducibile all'aumento dell'evapotraspirazione e della ritenzione idrica del suolo (1/3), ma in particolare all'elevata capacità di ricarica delle acque sotterranee (3/3). Uno studio sulla rinaturalizzazione del torrente Cerný Potok (Repubblica Ceca) mostra che gli effetti di riduzione delle portate di piena sono limitati (< 5 %), mentre è stato registrato un significativo effetto sul ritardo dell'onda di piena, contribuendo a un buon controllo del deflusso (NWRM, 2013e).














I principali servizi ecosistemici che offre questa NWRM sono un maggiore controllo dei processi erosivi e il miglioramento dei livelli di biodiversità (3/3). Una migliore vegetazione ripariale sulle sponde del fiume diminuisce anche la temperatura dell'acqua e di conseguenza migliora lo stato ecologico.

La rinaturalizzazione del fiume svolge anche una funzione di rimozione degli inquinanti attraverso i processi di sedimentazione e filtrazione da parte della vegetazione, contribuendo ad incrementare la qualità della risorsa idrica. Inoltre, promuove lo sviluppo degli habitat acquatici e ripariali, incrementando la produzione di biomassa naturale e la biodiversità.

Diversificando il paesaggio fluviale, migliorandone la biodiversità, la rinaturalizzazione dell'alveo consente al fiume di recuperare il suo valore ricreativo ed estetico (NWRM, 2013e).

Le tipologie di costi sostenuti per la rinaturalizzazione dell'alveo sono diverse da quelle sostenute per le precedenti NWRM, in particolare i costi di acquisizione o compensazione delle aree rappresentano solo una quota minima dei costi totali del progetto, poiché in genere non è necessario acquisire aree per le trasformazioni (EEA, 2017b).

Tab. 2.13

Streambed re-naturalisation	Direct effects			Indirect effects (eco-system benefits)									
	Storing and slowing run-off	Storing and slowing river water	Reducing run-off	Water storage	Fish stocks and recruiting	Natural biomass production	Biodiversity preservation	Climate change adaptation	Groundwater recharge	Erosion control	Filtration of pollutants	Recreational opportunities	Aesthetic/cultural value
													
0 = None, 1 = Low, 2 = Medium, 3 = High	0,0	2,5	1,7	1	1	2	3	0	1	3	2	2	2

Ulteriori NWRM per la riduzione dei rischi connessi all’acqua sono:

5. Bacini e stagni

I bacini di ritenzione e gli stagni svolgono principalmente la funzione di raccolta e stoccaggio del deflusso superficiale (NWRM, 2013f). Le dimensioni di questa NWRM variano in funzione dell’area di drenaggio, possono avere una profondità di 3-5 m e una capacità di invaso di circa 500 - 5000 m³. Il fondo del bacino o dello stagno deve essere progettato quanto più possibile piano per aumentare al massimo il potenziale di infiltrazione e raccolta e ridurre al minimo il processo di erosione.

In un caso di studio in Northumberland (GB), i bacini e gli stagni hanno contribuito a riduzioni delle portate di piena del 15 - 30% (EEA, 2017b).

Oltre a offrire una elevata capacità di raccolta e stoccaggio del *runoff* (“alto” – 3/3), i bacini e gli stagni (172) possono contribuire alla rimozione degli inquinanti incrementando così la qualità della risorsa idrica attraverso il deposito dei solidi sospesi e l’assorbimento da parte della vegetazione (“medio” – 2/3).

In quanto componenti delle *green infrastructure*, i bacini di ritenzione e gli stagni offrono ulteriori servizi ecosistemici, in particolare di approvvigionamento, connessi alla raccolta d’acqua che può essere utilizzata successivamente per altri scopi, ad esempio per l’irrigazione (“alto” – 3/3), e di regolazione e manutenzione connessi alla ricarica delle falde acquifere, con benefici per i corpi idrici durante i periodi di siccità (“alto” – 3/3). Uno dei costi principali per la realizzazione di tali NWRM è il costo di acquisizione dei terreni. I costi di costruzione aumentano con il volume di raccolta del bacino/stagno; le fonti citano solo costi di manutenzione minimi (NWRM, 2013f).

6. Ripristino e riconnessione dei corsi d’acqua stagionali

I corsi d’acqua a carattere stagionale sono corpi idrici caratterizzati da un regime estremamente variabile in termini di deflusso e possono presentarsi privi d’acqua non solo nel periodo estivo ma anche durante il periodo invernale, attivandosi solo a fronte di precipitazioni di un certo rilievo. Comprendono gran parte della rete fluviale globale e sono caratterizzati da scambi dinamici fra gli habitat terrestri ed acquatici. Tali corsi d’acqua temporanei sono spesso alterati dal cambiamento climatico e dai prelievi di acqua per le attività antropiche. Al contrario, questi corsi d’acqua richiedono una gestione rigorosa per proteggerne i valori biologici ed ecologici. Tuttavia, le

172. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di bacini e stagni per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrn.eu).

Didascalie alle immagini.

2.13. Tabella. Effetti della rinaturalizzazione dell’alveo del corso d’acqua (Fonte: EEA, 2017b)



173. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di ripristino e riconnessione dei corsi d'acqua stagionali per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrm.eu).

Didascalie alle immagini.

2.55. Riconnessione di una lanca (Francia)
(Fonte: NWRM, 2013h)

attuali pratiche di gestione e le politiche di protezione per tali corsi d'acqua sono spesso inadeguate o inesistenti. La loro riconnessione con il fiume contribuisce a favorire il funzionamento complessivo del fiume stesso, ripristinando la connettività idrologica naturale, diversificando i flussi e assicurando la ritenzione d'acqua durante le alluvioni (Fig. 2.55) (NWRM, 2013g).

Questa NWRM può essere inclusa nell'ambito di un più generale progetto di "rinaturalizzazione" di un bacino e, pertanto, può coniugarsi con altre misure di ripristino delle funzioni naturali dei fiumi, specialmente la riconnessione delle lanche e strutture similari.

La riconnessione dei corsi d'acqua stagionali (173) contribuisce alla raccolta dei deflussi ("alto" - 3/3) e delle acque fluviali ("alto" - 3/3) e a rallentare la velocità dei deflussi ("alto" - 3/3) e delle acque fluviali ("alto" - 3/3) deviando temporaneamente una parte del flusso su questi affluenti: i flussi impiegano più tempo per raggiungere il canale principale perché i corsi d'acqua stagionali svolgono la funzione di stoccaggio delle acque (NWRM, 2013g).

Inoltre, questa NWRM concorre alla ricarica delle acque sotterranee ("alto" - 3/3), a ridurre l'erosione sul letto del fiume e sulle sponde oltre che a favorire il deposito di sedimenti ("alto" - 3/3). Conservando grandi quantità d'acqua, limitando il rischio idraulico e giocando un ruolo essenziale nel funzionamento e nella naturale dinamica del bacino fluviale, il ripristino e la riconnessione di questi corsi d'acqua può contribuire all'adattamento al cambiamento climatico ("medio" - 2/3). Inoltre, possono intercettare contaminanti prima che raggiungano i corsi d'acqua maggiori, in ragione della presenza e dell'estensione della vegetazione sulle sponde ("medio" - 2/3). Tale NWRM eroga ulteriori servizi ecosistemici, in particolare la creazione di habitat ripariali e il ripristino della connettività ecologica favorisce la biodiversità (NWRM, 2013g).

7. Riconnessione delle lanche

Una lanca è un antico meandro che è stato separato dal fiume, creando così un piccolo lago a forma di U. Le lanche possono formarsi naturalmente ma anche a seguito delle opere di canalizzazione e rettificazione dei fiumi. La loro riconnessione con il fiume ristabilisce

quindi la naturale dinamica fluviale ripristinando la connettività laterale, diversificando i flussi e favorendo una migliore ritenzione idrica durante le piene (NWRM, 2013h).

Generalmente è necessaria un'area limitata per la costruzione di nuove strutture (chiusure di afflusso e deflusso e canali di collegamento), di conseguenza la superficie totale interessata dall'intervento è inferiore a 1 ha.

Le lanche e i bracci laterali riconnessi svolgono principalmente la funzione di raccolta e stoccaggio dei deflussi superficiali e dell'acqua dal fiume principale (effetto "alto" - 3/3) e questo può offrire un contributo importante in caso di alluvioni (174). Sebbene la capacità di ritenzione di una singola riconnessione in genere non sia significativa, gli effetti cumulativi di più riconnesioni sulla riduzione del rischio di alluvioni possono essere elevati.

Aumentando la lunghezza del fiume, e rallentandone il flusso, questa NWRM consente di ridurre l'erosione dell'alveo e delle sponde del fiume, oltre a favorire la deposizione di sedimenti (effetto "alto" - 3/3), e può avere un effetto significativo sulla ricarica delle acque sotterranee (effetto "alto" - 3/3).

In ragione della quantità di copertura vegetale e di materia organica presente sulle sponde, questa NbS può migliorare lo stato di qualità della risorsa idrica e contribuire alla capacità di autodepurazione del deflusso inquinato (effetto "medio" - 2/3). Le lanche e i bracci laterali ricollegati svolgono un ruolo importante nella creazione e diversificazione di habitat ripariali, con un incremento della vegetazione e delle popolazioni di uccelli acquatici, anfibi, rettili e mammiferi. Il ripristino delle aree verdi naturali contribuisce significativamente al miglioramento della biodiversità e offre un valore estetico e culturale (NWRM, 2013h).

8. Rinaturalizzazione del materiale in alveo

Il materiale in alveo, che può essere di varia grandezza, grossolano e/o fine, rappresenta il sedimento eroso a monte, trasportato dal fiume e depositato sul fondo. La sua rinaturalizzazione consiste nel recuperare la struttura e la composizione naturali dell'alveo, ripristinando il naturale equilibrio tra sedimenti grossolani e fini (NWRM, 2013i).

Generalmente, questa NWRM fa parte di un progetto generale di ripristino ambientale, che prevede interventi per la rinaturalizzazione complessiva di un corso d'acqua (stabilizzazione delle sponde naturali, eliminazione della protezione delle sponde fluviali) per ri-

174. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di riconnessione delle lanche per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrm.eu).



175. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di rinaturalizzazione del materiale in alveo per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrm.eu).

176. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di rimozione delle barriere trasversali dei fiumi per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrm.eu).

Didascalie alle immagini.

2.56. Rimozione di una diga per il ripristino della condizione idromorfologica di riferimento
(Fonte: NWRM, 2013i)

durare il rischio idraulico.

Questa NWRM in genere è attuata in quei corsi d'acqua in cui i processi di erosione sono elevati, e poiché aumenta la capacità totale di stoccaggio dell'acqua del fiume e della sua pianura alluvionale, questa misura contribuisce a ridurre il rischio di alluvione (NWRM, 2013i).

Il ripristino della forma e della composizione naturale dell'alveo (175) del fiume, oltre che rallentare il deflusso durante gli eventi alluvionali (effetto "medio" - 2/3), contribuisce alla riduzione dei processi erosivi (effetto "medio" - 2/3) e, consentendo una migliore connessione con gli affluenti, incrementa le capacità di raccolta delle acque fluviali (effetto "medio" - 2/3).

La rinaturalizzazione dell'alveo contribuisce al ripristino delle sue funzioni di filtrazione e purificazione, migliorando lo stato di qualità biologica e idromorfologica degli elementi (effetto "alto" - 3/3), nonché lo stato chimico (effetto "medio" - 2/3). Infine, contribuisce in modo significativo alla creazione e alla protezione degli habitat ripariali, incrementando in tal modo la conservazione della biodiversità (effetto "alto" - 3/3) (NWRM, 2013i).

9. Rimozione di dighe e di altre barriere trasversali

Le dighe e le altre barriere trasversali sono ostacoli che attraversano il fiume causando una discontinuità idromorfologica ed ecologica. La loro rimozione consiste quindi nella eliminazione di tutti gli ostacoli (Fig. 2.56), ripristinando la pendenza e il profilo longitudinale del fiume, consentendo il ripristino della naturale dinamica fluviale (NWRM, 2013i).

Alcune dighe e chiuse sono costruite al fine di controllare i flussi fluviali e l'erosione e come opere di difesa dalle alluvioni, di conseguenza è necessaria la valutazione dei possibili impatti negativi dovuti alla loro rimozione. Generalmente questa NWRM fa parte di un progetto complessivo di ripristino ambientale, che prevede interventi per la riconnessione delle pianure alluvionali, delle lanche e di altri invasi per mitigare i rischi di alluvione.

La rimozione delle barriere trasversali (176) ripristina la continuità

del fiume, recuperando i naturali processi di erosione e sedimentazione (effetto “medio” – 2/3), deframmentando gli habitat acquatici e ripariali (effetto “alto” – 3/3) e migliorando la loro qualità. Questo contribuisce al miglioramento della biodiversità (effetto “alto” – 3/3), dello stato di qualità biologica (effetto “alto” – 3/3) e idromorfologica (effetto “alto” – 3/3) (NWRM, 2013).

10. Stabilizzazione delle sponde naturali

Le sponde artificiali, limitando i movimenti naturali del fiume, possono portare a un progressivo depauperamento del fiume, a causa dell'incremento della velocità delle acque fluviali, a un processo di erosione più elevato e a una diminuzione della biodiversità.

Questa NWRM consiste quindi nella stabilizzazione delle sponde realizzata con le tecniche dell'ingegneria naturalistica nonché nel ripristino delle componenti ecologiche. In caso di forti limiti idrologici, le soluzioni basate sulla natura possono essere coniugate con le tradizionali opere ingegneristiche (NWRM, 2013m).

Questa NWRM svolge principalmente la funzione di ridurre l'erosione delle sponde causata dalle acque fluviali, sebbene l'attivazione dei tipici processi idromorfologici può portare a un'erosione e sedimentazione su piccola scala. In tal senso, un maggiore indice di sinuosità e le modificazioni della velocità, dell'ampiezza e della profondità del fiume portano al ripristino delle strutture idromorfologiche naturali.

La stabilizzazione delle sponde naturali (177) e la presenza della vegetazione contribuiscono a rallentare il flusso del fiume (effetto “medio” – 2/3), a ridurre il deflusso superficiale attraverso una maggiore ritenzione idrica del suolo (effetto “medio” – 2/3) e a incrementare i processi di evapotraspirazione (effetto “medio” – 2/3). Inoltre, la vegetazione può intercettare le sostanze inquinanti che prima scorrevano dalle superfici artificiali direttamente nel fiume (effetto “medio” – 2/3), contribuendo a migliorare lo stato di qualità fisico-chimica delle acque (effetto “medio” – 2/3). Rallentando il flusso e riconfigurando le strutture naturali del fiume, la stabilizzazione delle sponde naturali crea habitat acquatici e ripariali (effetto “alto” – 3/3), aumentando pertanto potenzialmente le popolazioni ittiche (effetto “alto” – 3/3) e la produzione di biomassa naturale (effetto “alto” – 3/3), migliorando lo stato degli elementi di qualità biologica e idromorfologica (effetto “alto” – 3/3) e preservando la biodiversità (effetto “alto” – 3/3), offrendo al contempo un alto valore estetico e culturale (effetto “alto” – 3/3) e opportunità ricre-

177. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di stabilizzazione delle sponde naturali dei fiumi per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrm.eu).

178. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di eliminazione degli argini lungo i fiumi per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrm.eu).

179. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di ripristino dei laghi per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrm.eu).

ative (effetto “alto” – 3/3) (NWRM, 2013m).

11. Eliminazione della protezione delle sponde fluviali

La rimozione delle arginature consente di ripristinare le connessioni laterali del fiume, diversificare i flussi (profondità, substrato e velocità) e gli habitat, e mitigare il rischio idraulico (NWRM, 2013n). Questa NWRM è realizzata principalmente a valle dei bacini ed è generalmente associata ad altre misure, quali la stabilizzazione delle sponde naturali, il ripristino delle aree umide, la riconfigurazione di meandri, in un generale progetto di riconfigurazione e rinaturalizzazione delle pianure alluvionali.

L'eliminazione degli argini (178) ripristina le connessioni tra il fiume e la pianura alluvionale, migliorando pertanto la capacità del fiume di raccolta e stoccaggio dell'acqua per lunghi periodi (effetto “alto” – 3/3) e riducendo in tal modo il rischio di alluvione (effetto “alto” – 3/3). Inoltre, tale NbS riduce la velocità del flusso, contribuendo a ridurre i processi erosivi e a migliorare il deposito di sedimenti e sostanze inquinanti nei rami ricollegati e in tutta la pianura alluvionale, riducendo pertanto il loro carico nel fiume.

Tali processi contribuiscono alla filtrazione degli inquinanti (effetto “medio” – 2/3), migliorando potenzialmente lo stato di qualità fisico-chimico delle acque di superficie (effetto “medio” – 2/3) e prevenendone il deterioramento (effetto “medio” – 2/3). La continuità tra il fiume e la pianura alluvionale fornisce benefici per la protezione degli ecosistemi acquatici e ripariali, incrementando la biodiversità (effetto “medio” – 2/3). Infine, l'eliminazione delle arginature facilita l'accesso al fiume, offrendo nuove opportunità ricreative (effetto “medio” – 2/3) (NWRM, 2013n).

12. Ripristino dei laghi

Anche i laghi sono soggetti a una forte riduzione della loro quantità d'acqua, a causa del *climate change* e della siccità o perché drenati e prosciugati dai massicci prelievi delle acque dei suoi affluenti per scopi agricoli. Pertanto, il ripristino dei laghi consiste nel migliorarne la struttura e il funzionamento (NWRM, 2013o).

I laghi costituiscono riserve naturali che rendono l'acqua disponibile per una varietà di usi (ad esempio approvvigionamento idrico, irrigazione, pesca, turismo, etc.).

Questi corpi idrici (179) permanenti svolgono essenzialmente la funzione di raccolta (effetto “alto” – 3/3) e rallentamento (effetto “medio” – 2/3) del deflusso e delle acque fluviali. Tali meccanismi

contribuiscono alla riduzione dei flussi di piena nei corsi d'acqua riceventi, mantenendo efficacemente la capacità di gestione naturale del rischio di alluvione di un bacino (effetto "medio" - 2/3).

Rallentando i deflussi e le acque fluviali, i sedimenti possono depositarsi più facilmente nel lago, riducendo quindi il rilascio di sedimenti sul fiume (effetto "alto" - 3/3). Tuttavia, questo può attivare processi di erosione nel fiume, se la deposizione e quindi la riduzione dei sedimenti grossolani nel lago è troppo importante.

Passando attraverso il lago, l'acqua dei fiumi non viene solo rallentata ma le sue caratteristiche fisico-chimiche sono anche regolate. Il ripristino dei laghi ha il potenziale di miglioramento della qualità delle acque dei corpi idrici riceventi (effetto "medio" - 2/3).

Il ripristino di un lago offre ulteriori servizi ecosistemici, in particolare servizi di fornitura, connessi a miglioramento complessivo della disponibilità di acqua (effetto "alto" - 3/3), degli stock ittici (effetto "alto" - 3/3) e della produzione di biomassa (effetto "alto" - 3/3). Inoltre, preservando gli habitat acquatici e ripariali, ha un significativo effetto di incremento della biodiversità (effetto "alto" - 3/3). Pertanto, il ripristino dei laghi è una NWRM chiave per il conseguimento di uno stato ecologico delle acque buono.

Infine, i laghi possono avere benefici ricreativi e culturali, offrendo la possibilità di svolgere molteplici attività (ad esempio, la navigazione a vela, la pesca e il *birdwatching* (effetto "alto" - 3/3) (NWRM, 2013o).

13. Ripristino dell'infiltrazione naturale nelle acque di falda

Il ripristino delle infiltrazioni naturali nelle acque sotterranee (o "ricarica artificiale delle acque sotterranee" nella letteratura di settore) consente una riduzione del *runoff*, migliora le condizioni delle falde acquifere sotterranee e la disponibilità di acqua (NWRM, 2013p).

I meccanismi per ripristinare o migliorare la capacità di infiltrazione naturale includono:

- strutture di superficie per facilitare/aumentare la ricarica (quali soakaway e bacini di infiltrazione);
- ricarica indiretta (la capacità di infiltrazione è potenziata attraverso pozzi perforati all'interno della zona insatura);
- ricarica diretta (l'infiltrazione e la ricarica della falda freatica avviene attraverso pozzi che raggiungono la zona satura).

L'area di drenaggio a monte può avere dimensioni variabili, da un'area spazialmente limitata a bacini maggiori di 1000 km². I costi pos-



180. La ricarica delle acque sotterranee avviene attraverso suoli minerali che si trovano principalmente lungo il perimetro delle aree umide, mentre il suolo sotto la maggior parte delle zone umide è relativamente impermeabile.

181. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) dei progetti di ripristino delle infiltrazioni naturali nelle acque sotterranee per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrn.eu).

Didascalie alle immagini.

2.57. Polder di Juist (Germania)
(Fonte: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2012-05-13_Nordsee-Luftbilder_DSCF8997.jpg)

sono variare considerevolmente a seconda del tipo di meccanismo utilizzato e della scala dell'intervento.

In ragione del tipo di strutture di infiltrazione e della sorgente d'acqua, può essere necessario un pre-trattamento per evitare che le sostanze inquinanti raggiungano le acque di falda. I processi di pulizia naturali associati alle infiltrazioni possono migliorare la qualità dell'acqua.

L'infiltrazione naturale nelle acque sotterranee è una NWRM efficace nelle aree agricole, nelle aree boschive e seminaturali e nelle zone umide.

In particolare, le zone umide aiutano a mantenere costante il livello della falda idrica. L'entità della ricarica delle acque sotterranee da parte di una zona umida dipende da diversi fattori (dal suolo, dalla vegetazione, dal sito, dal rapporto perimetro/volume e dal gradiente della falda freatica). Un elevato rapporto perimetro/volume (**180**), come nelle piccole zone umide, significa che la superficie attraverso la quale l'acqua può infiltrarsi è elevata. Generalmente, la ricarica delle acque sotterranee può arrivare fino al 20% del volume delle zone umide in una stagione.

Il ripristino delle infiltrazioni naturali nelle acque sotterranee (**181**) svolge essenzialmente la funzione di ricarica delle acque sotterranee (effetto "alto" – 3/3).

Inoltre, contribuisce a rallentare il *run off*, poiché le acque meteoriche sono in grado di percolare verso il basso attraverso il suolo e le soluzioni di continuità delle rocce fino a raggiungere la zona satura. Al di sotto della zona satura, il deflusso scorre molto più lentamente come acqua sotterranea. Pertanto, l'aumento della ricarica nelle acque sotterranee riduce la quantità di acqua disponibile per un rapido deflusso superficiale e aumenta la disponibilità di acque sotterranee (effetto "medio" – 2/3).

Il contributo alla riduzione dei rischi di alluvione di tale NWRM non è significativo (effetto "basso" – 1/3).

Al contrario, durante le condizioni di siccità, dove i flussi idrici superficiali sono minimi, le risorse idriche sotterranee diventano importanti (effetto "alto" – 3/3).

Le risorse delle acque di falda e la loro ricarica dipendono da condizioni climatiche di lungo termine. Il ripristino dell'infiltrazione naturale verso le acque di falda contribuisce pertanto all'adattamento ai cambiamenti climatici (NWRM, 2013p).

14. Rinaturalizzazione delle aree di polder

La rinaturalizzazione delle aree di polder (Fig. 2.57), opere di bonifica tipiche del paesaggio olandese, consente un migliore stoccaggio dell'acqua, nonché una maggiore biodiversità (NWRM, 2013q).

I polder sono stati realizzati prevalentemente nel corso inferiore dei grandi fiumi con grandi bacini idrografici a monte (più di 100 km²) per ottenere un'elevata capacità di stoccaggio delle acque di piena. I costi per la rinaturalizzazione di tali aree variano notevolmente a seconda della dimensione delle aree interessate dall'intervento. La rinaturalizzazione delle aree di polder può includere l'implementazione di altre misure come il ripristino delle aree umide e delle pianure alluvionali, la stabilizzazione delle sponde naturali e l'eliminazione delle arginature dalle sponde fluviali.

Questa NWRM ha un impatto (182) significativo sulla raccolta delle acque fluviali (effetto "alto" - 3/39 e dei deflussi (effetto "alto" - 3/3). Inoltre ha un effetto positivo sull'infiltrazione e la ricarica delle acque di falda (effetto "medio" - 2/3).

Dall'analisi costi-benefici di diversi servizi ecosistemici emerge che le aree di ritenzione delle inondazioni dei polder rappresentano una protezione economicamente vantaggiosa contro i danni delle inondazioni, con ulteriori benefici ecologici risultanti dalle misure di rinaturalizzazione (effetto "medio" - 2/3).

I corsi d'acqua nei polder naturalizzati possono fornire habitat acquatici (effetto "alto" - 3/3) e ripariali (effetto "medio" - 2/3) e pertanto contribuiscono a migliorare le risorse ittiche (effetto "medio" - 2/3) e la produzione di biomassa (effetto "medio" - 2/3). I polder rinaturati hanno anche un valore culturale, ad esempio nei Paesi Bassi, dove diventano aree ricreative.

A scala urbana, le NWRM per la prevenzione e mitigazione del rischio idraulico (183) (184), note anche come *Sustainable Drainage Systems* (SuDS), sono:

1. Superfici permeabili
2. Fossi vegetati (*swales*)
3. Canali

183. <http://nwrn.eu/measures-catalogue>

184. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) di progetti di NWRM a scala urbana per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrn.eu).

4. Fasce filtranti
5. Pozzi perdenti o di infiltrazione (*soakaways*)
6. Trincee di infiltrazione
7. Giardini della pioggia (*rain garden*)
8. Bacini di detenzione (*detention basins*)
9. Stagni di ritenzione (*retention ponds*)
10. Bacini di infiltrazione (*infiltration basins*)

I sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SuDS) sono soluzioni per la gestione del deflusso in ambito urbano che imitano i naturali processi di drenaggio e sfruttano quelli offerti dalle componenti naturali esistenti. I SuDS devono essere finalizzati a facilitare la circolazione naturale dell'acqua nei bacini e a trattenere le precipitazioni dove cadono, attraverso l'infiltrazione, la ritenzione e l'accumulo delle acque meteoriche.

Generalmente, tali sistemi utilizzano la vegetazione e il suolo in strutture artificiali con l'obiettivo di aumentare la permeabilità naturale del terreno, con effetti positivi anche sulla qualità delle acque e sulla ricarica delle falde acquifere.

In tal senso, i SuDS rappresentano un approccio integrato alla gestione del deflusso urbano, fondato su una visione complessiva e unitaria del bacino idrografico, che ricerca l'integrazione del rischio idraulico e delle istanze ecologiche e sociali in un unico progetto, nonché la multifunzionalità degli interventi.

A differenza dei tradizionali sistemi di drenaggio urbano, i Suds rispondono al dinamismo dell'acqua e ai caratteri specifici del luogo, innescando processi che si evolvono nel tempo invece che configurarsi come opere concluse (Gibelli et al., 2015).

I SUDS svolgono diverse funzioni: quelle propriamente connesse alla gestione delle portate idriche (laminazione, ritenzione, infiltrazione) e quelle legate al miglioramento della qualità delle acque.

In particolare:

1. Superfici permeabili

Le superfici pavimentate permeabili riducono il deflusso superficiale (effetto medio - 2/3) e consentono l'infiltrazione delle acque meteoriche e la ricarica delle falde (effetto medio - 2/3), diminuendo le superfici impermeabili e le connesse canalizzazioni per lo smaltimento delle acque meteoriche (NWRM, 2013t).

Utilizzate in associazione con altre misure SuDS, possono ridurre il rischio di allagamento superficiale e contribuire alla riduzione dei picchi di flusso dei fiumi in piccoli bacini idrografici (NWRM,

2013t).

Queste NWRM, applicate agli spazi aperti pubblici e privati, nonché alle aree di pertinenza delle abitazioni, consentono di diversificare e di caratterizzare l'immagine urbana, valorizzando l'identità dei luoghi e incrementando la qualità degli spazi aperti progettati (Gibelli et al., 2015).

2. Fossi vegetati (*swales*)

I fossi vegetati sono canali coperti da vegetazione ampi, poco profondi e lineari che possono raccogliere o convogliare l'acqua meteorica e drenata da superfici impermeabilizzate, riducendo i tassi e i volumi di deflusso anche oltre il 50% (effetto "alto" – 3/3) e rimuovere gli inquinanti (effetto "medio" – 2/3). Possono essere utilizzati come sistemi di convogliamento per trasferire il deflusso alla rete di trattamento SuDS (ad esempio alimentando un bacino di ritenzione o di infiltrazione) e possono essere progettati per favorire l'infiltrazione laddove le condizioni del suolo e delle acque sotterranee lo consentano (effetto "medio" – 2/3) (NWRM, 2013u).

Si trovano in genere ai lati delle infrastrutture stradali, dove sostituiscono le tradizionali canalizzazioni di drenaggio, ma si possono anche vedere in altri spazi aperti (aree verdi e parchi).

3. Canali

La funzione principale dei canali d'acqua è raccogliere le acque meteoriche, consentire la deposizione di sedimenti e inquinanti e convogliare il deflusso a un'altra misura SuDS a valle.

I canali sono specificamente progettati come parte di un più ampio sistema SuDS per controllare la velocità del deflusso (effetto "medio" – 2/3) e fornire la deposizione di sedimenti (effetto "medio" – 2/3), contribuendo così a ridurre il rischio idraulico e a incrementare la qualità dell'acqua. Diversi dispositivi utilizzati in questa NWRM migliorano significativamente la qualità dell'acqua di deflusso, ad esempio, alcuni substrati possono catturare quasi il 99% dei metalli pesanti. Inoltre, possono includere l'utilizzo di vegetazione per offrire un migliore aspetto visivo, un migliore trattamento delle acque e una migliore biodiversità (NWRM, 2013v).

4. Fasce filtranti

Le fasce filtranti sono fasce di vegetazione con pendenza uniforme che consentono un lento convogliamento delle acque meteoriche provenienti da superfici impermeabili e l'infiltrazione del deflusso

superficiale. Tali NWRM sono spesso integrate negli spazi aperti pubblici o lungo le infrastrutture stradali, generalmente localizzate tra un'area impermeabile e un canale ricevente, un sistema di raccolta delle acque di superficie o un sistema di trattamento e smaltimento (NWRM, 2013z).

Le strisce filtranti sono piantumate con erba o altra vegetazione densa per trattare il deflusso attraverso il filtraggio vegetativo, la sedimentazione (effetto "alto" - 3/3) e l'infiltrazione, riducendo efficacemente i livelli di particolato inquinante, rimuovendo sedimenti, materiali organici e tracce di metalli. Spesso sono utilizzate come tecnica di pre-trattamento prima di altre misure di drenaggio sostenibili e possono fornire una ricarica delle acque di falda localizzata (effetto "basso" -1/3).

Se utilizzate come singola NWRM le fasce filtranti forniscono scarsi vantaggi in termini di riduzione del rischio di inondazione (effetto "basso" -1/3) perché non hanno capacità di raccolta del deflusso e forniscono solo un controllo limitato sulle portate di picco. Tuttavia, sono generalmente utilizzate come prima misura in di un più generale sistema SuDS e in tal senso costituiscono una componente della gestione del deflusso urbano e quindi della riduzione del rischio di alluvione (NWRM, 2013z).

5. Pozzi perdenti o di infiltrazione (*soakaways*)

I pozzi perdenti (o pozzi d'infiltrazione) sono utilizzati generalmente per interventi a piccola scala nei tessuti densi delle aree urbane in quanto necessitano di uno spazio molto contenuto, inferiore all'1% della superficie drenata. I pozzi perdenti sono in genere progettati per raccogliere e infiltrare il runoff da un'area di limitate estensioni, ad esempio una singola abitazione o un parcheggio (NWRM, 2013aa).

In essi possono essere convogliate solamente acque meteoriche scarsamente inquinate, previo pre-trattamento che deve comprendere almeno un'efficace sedimentazione per la rimozione di particolati e oli, di conseguenza spesso i pozzi perdenti fanno parte di un sistema di SuDS più ampio.

Queste NWRM funzionano raccogliendo il deflusso superficiale (effetto "medio" - 2/3) e infiltrandolo nei suoli sottostanti. In genere sono progettati per infiltrare tutte le acque dall'area di drenaggio contribuente per eventi con un tempo di ritorno pari a 30 anni (effetto "alto" - 3/3). Pertanto i pozzi perdenti contribuiscono a ridurre il rischio di alluvioni controllando il *runoff* e a ridurre le portate di

picco fluviali in piccoli bacini (effetto “alto” – 3/3).

I pozzi perdenti possono consentire una completa infiltrazione delle acque meteoriche provenienti dalle superfici impermeabili che altrimenti defluirebbero nelle reti fognarie o nelle acque superficiali dei corpi recettori con un conseguente contributo notevole, sebbene localizzato, alla ricarica delle acque di falda (effetto “alto” – 3/3) (NWRM, 2013aa).

6. Trincee di infiltrazione

Le trincee di infiltrazione funzionano raccogliendo il deflusso e infiltrandolo nei suoli sottostanti. Il *runoff* intercettato è quindi trattato per filtrazione attraverso il substrato in trincea e successivamente attraverso il terreno. Tali NWRM sono in genere progettate per raccogliere e infiltrare il *runoff* proveniente da un'area di limitate estensioni, per eventi con un tempo di ritorno pari a 30 anni (effetto “medio” – 2/3). Pertanto, riducendo i deflussi superficiali in volume e velocità, riducono il rischio di alluvione e possono contribuire alla riduzione delle portate di picco dei corsi d'acqua in piccoli bacini idrografici (effetto “alto” – 3/3) (NWRM, 2013ab).

Inoltre, le trincee di infiltrazione possono offrire una completa infiltrazione delle acque meteoriche provenienti dalle limitrofe superfici impermeabili che altrimenti defluirebbero nelle reti fognarie o nelle acque superficiali. Di conseguenza forniscono un contributo significativo, anche se localizzato, alla ricarica delle acque sotterranee (effetto “alto” – 3/3). Sono efficaci, altresì, nella rimozione degli inquinanti e dei sedimenti ma devono essere progettate con un sistema di pre-trattamento efficace, che impedisca l'accumulo di elevati livelli di sedimenti all'interno della trincea (effetto “medio” – 2/3). In tal senso queste NWRM funzionano meglio come componente di un più ampio sistema di drenaggio sostenibile.

Le trincee di infiltrazione possono essere facilmente integrate sia nei tessuti densi delle aree urbane per gestire i deflussi residenziali o provenienti da altre attività, sia lungo i margini degli spazi aperti pubblici e delle aree verdi.

7. Giardini della pioggia (*rain garden*)

I giardini della pioggia (*rain garden*) sono aree verdi, solitamente vegetate e caratterizzate da piccole depressioni, che intercettano le acque meteoriche e ne consentono l'infiltrazione nel terreno grazie ad un substrato sabbioso e ghiaioso (Gibelli et al., 2015).

Tali NWRM riescono a catturare e gestire il deflusso di eventi me-

teorici frequenti, mentre il deflusso in eccesso generato da eventi estremi viene trasferito ad altre misure di drenaggio come parte di un più generale sistema SuDS (effetto “medio” - 2/3) (NWRM, 2013ac).

La presenza di alberature aumenta l’evapotraspirazione (effetto “alto” - 3/3). Nei casi in cui è consentita l’infiltrazione, i giardini della pioggia contribuiscono alla ricarica delle acque di falda, migliorandone pertanto lo stato, sebbene il contributo in volume di ciascun giardino della pioggia sia ridotto (effetto “medio” - 2/3).

Consentendo l’invaso temporaneo di acque meteoriche e riducendo il volume e la velocità del deflusso superficiale, in particolare dalle superfici artificiali delle aree urbane, questa NWRM contribuisce a ridurre il rischio di alluvione (effetto “alto” - 3/3) in associazione con altre misure SuDS, nonché all’adattamento al climate change (effetto “medio” - 2/3). Inoltre, attraverso l’introduzione di nuova vegetazione, possono anche aumentare il sequestro del carbonio e aiutare a regolare le temperature urbane.

I *rain garden* assolvono anche una funzione depurativa, trattando le acque meteoriche raccolte attraverso meccanismi biologici (fitodepurazione tramite fasce di vegetazione) e attraverso l’azione meccanica del substrato di sabbia e ghiaia. I giardini della pioggia possono essere molto efficaci nell’assorbimento degli idrocarburi e dei metalli pesanti e nel catturare i sedimenti, riducendo le concentrazioni di solidi sospesi (effetto “medio” - 2/3) (NWRM, 2013ac).

Creando nuove aree verdi, queste NWRM contribuiscono ad aumentare la biodiversità (effetto “medio” - 2/3) e forniscono benefici estetici e nuove funzioni ricreative nelle aree urbane (effetto “medio” - 2/3). Inoltre, possono contribuire in parte ad abbassare le alte temperature e ad aumentare l’assorbimento localizzato di CO₂. Sono sistemi di drenaggio da realizzare in spazi aperti con dimensioni che variano in funzione delle esigenze e della disponibilità di spazio. Si possono realizzare *rain garden* di limitate estensioni nelle aree di pertinenza delle abitazioni o anche lungo le infrastrutture stradali, oppure veri e propri sistemi di captazione e di infiltrazione delle acque che partecipano a un più generale sistema del verde di interi lotti. Le soluzioni progettuali devono prevedere un corretto inserimento paesistico ambientale e il corretto dimensionamento del *rain garden* (Gibelli et al., 2015).

8. Bacini di detenzione (*detention basins*)

I bacini di detenzione (*detention basins*) sono aree verdi caratteriz-

zate da piccole depressioni progettate per intercettare e trattene-
re il deflusso proveniente dalle superfici impermeabili delle aree
urbane e consentire la rimozione dei sedimenti e degli inquinanti
associati. Queste NWRM generalmente non consentono l'infiltrazio-
ne (NWRM, 2013ad). I bacini di detenzione immagazzinano tem-
poraneamente il deflusso (effetto "alto" - 3/3), per poi rilasciarlo a
una velocità più lenta a valle (effetto "alto" - 3/3), ad esempio in un
corso d'acqua ricevente, utilizzando un dispositivo di controllo del-
lo scarico per controllare la portata. La capacità di invaso dipende
dalla progettazione del bacino, che può essere dimensionato per far
fronte anche a eventi meteorici estremi.

Pertanto, questa NWRM, riducendo il deflusso superficiale in volu-
me e in velocità, soprattutto se utilizzata in associazione ad altre mi-
sure SuDS, contribuisce alla riduzione del rischio di alluvione e alla
gestione dei picchi di flusso dei fiumi nei piccoli bacini idrografici
(effetto "alto" - 3/3) offrendo, al contempo, un contributo all'adat-
tamento ai cambiamenti climatici (effetto "medio" - 2/3).

I bacini di ritenzione possono essere efficaci nella cattura dei sedi-
menti del deflusso urbano (effetto "medio" - 2/3) e nella rimozione
degli inquinanti (effetto "medio" - 2/3).

Creando aree verdi all'interno del paesaggio urbano e configuran-
dosi come una componente importante per garantire la connession-
e e la continuità delle reti ecologiche, i bacini di detenzione pos-
sono contribuire alla conservazione della biodiversità all'interno
dei sistemi urbani (effetto "medio" - 2/3). Inoltre, non essendoci
presenza di acqua se non durante gli eventi meteorici, sono aree
paesaggistiche multifunzionali, che possono assolvere un insieme
diversificato di funzioni, configurandosi come aree ricreative e spa-
zi aperti pubblici.

9. Stagni di ritenzione (*retention ponds*)

Gli stagni di ritenzione (*retention ponds*) sono invasi che intercetta-
no le acque meteoriche drenate dalle superfici impermeabili circo-
stanti, sfruttando una depressione naturale esistente, oppure rea-
lizzando opere di scavo o arginature (NWRM, 2013ae).

Sono progettati con capacità di raccolta e stoccaggio aggiuntiva per
attenuare il deflusso superficiale durante le precipitazioni e rila-
sciarlo gradualmente con un adeguato sfasamento temporale (ef-
fetto "alto" - 3/3).

In genere sono progettati per eventi meteorici con un tempo di ri-
torno pari a 30 anni. Di conseguenza gli stagni possono ridurre il

rischio di alluvione in associazione con altre misure SuDS nelle aree urbane (effetto “alto” – 3/3) e forniscono un contributo all’adattamento ai cambiamenti climatici (effetto “medio” – 2/3).

Tali NWRM possono consentire anche una funzione di depurazione delle acque, dimostrando una buona capacità di rimuovere i sedimenti e gli inquinanti urbani e migliorare la qualità del deflusso superficiale (effetto “alto” – 3/3). Il tempo di ritenzione e l’acqua ferma, insieme all’impianto di opportune specie igrofile, favoriscono la rimozione degli inquinanti attraverso la sedimentazione, mentre la vegetazione acquatica e i meccanismi di assorbimento biologico consentono processi di degradazione della materia organica e degli inquinanti.

Grazie alla riduzione dell’inquinamento diffuso, gli stagni di ritenzione contribuiscono alla conservazione e al miglioramento della qualità delle acque di superficie (effetto “medio” – 2/3). La creazione di stagni crea nuovi habitat acquatici e ripari (effetto “alto” – 3/3), aumentando pertanto la produzione di biomassa naturale (effetto “medio” – 2/3) e contribuendo alla conservazione della biodiversità (effetto “alto” – 3/3).

Quando utilizzati come componenti di SuDS in aree agricole, gli stagni di ritenzione possono contribuire a pratiche agricole più sostenibili. Gli stagni inoltre incrementano il valore estetico culturale del paesaggio (effetto “alto” – 3/3) (NWRM, 2013ae).

10. Bacini di infiltrazione (*infiltration basins*)

I bacini di infiltrazione (*infiltration basins*) sono aree verdi caratterizzate da piccole depressioni progettate per intercettare e trattenerne il deflusso proveniente dalle superfici impermeabili delle aree urbane, consentire la rimozione dei sedimenti e degli inquinanti e permettere all’acqua di infiltrarsi nei suoli e nelle falde acquifere sottostanti (NWRM, 2013af)

Svolgono una funzione di stoccaggio del deflusso e di controllo delle portate come componenti di un più generale sistema SuDS. Lo stoccaggio è fornito attraverso aree paesaggistiche che consentono un ristagno temporaneo dell’acqua sulla superficie del terreno e la successiva infiltrazione nel terreno.

I bacini di infiltrazione possono anche agire da “aree di bioritenzione” di depressioni paesaggistiche poco profonde, in genere scarsamente drenate, che si basano su suoli ingegnerizzati, vegetazione e filtrazione per ridurre il deflusso e rimuovere l’inquinamento.

I bacini di infiltrazione sono in genere progettati per infiltrare il

50% del loro volume di raccolta in un arco temporale di 24 ore. Le evidenze indicano che i bacini di infiltrazione possono essere efficaci nella riduzione del picco del deflusso del 40% (eventi meteorici estremi) e fino all'87% (eventi meteorici frequenti) (effetto "alto" – 3/3) e nel rallentare la velocità dei deflussi anche per eventi che superano la loro capacità di raccolta (effetto "alto" – 3/3).

Pertanto, questa NWRM, riducendo il deflusso superficiale in volume e in velocità, contribuisce alla riduzione del rischio di alluvione e alla gestione dei picchi di flusso dei fiumi nei piccoli bacini idrografici (effetto "alto" – 3/3) offrendo, al contempo, un contributo all'adattamento ai cambiamenti climatici (effetto "medio" – 2/3). I bacini di infiltrazione sono altamente efficaci nel fornire una ricarica delle acque di falda (effetto "alto" – 3/3), contribuendo pertanto al miglioramento dello stato quantitativo dei corpi d'acqua sotterranei (effetto "medio" – 2/3).

I bacini di infiltrazione possono essere efficaci nella rimozione degli inquinanti (riduzione fino all'88%), offrendo vantaggi in termini di qualità dell'acqua attraverso la filtrazione fisica per rimuovere i sedimenti, l'assorbimento nel suolo circostante o la degradazione biochimica degli inquinanti (effetto "alto" – 3/3).

Tuttavia, i bacini di infiltrazione non devono essere realizzati in aree in cui vi è il rischio di inquinamento delle acque di falda poiché l'infiltrazione consente l'ingresso di acqua di scarsa qualità nelle acque sotterranee. In alcune aree può essere necessario quindi un sistema di pre-trattamento, consistenti ad esempio in strutture filtranti o bacini di detenzione per ridurre il carico di sedimenti e trattenere metalli pesanti e oli.

I bacini di infiltrazione offrono anche ulteriori servizi ecosistemici: creando aree verdi all'interno del paesaggio urbano e configurandosi come una componente importante per garantire la connessione e la continuità delle reti ecologiche, queste NWRM possono contribuire alla conservazione della biodiversità all'interno dei sistemi urbani (effetto "medio" – 2/3). Inoltre, non essendo presenti durante gli eventi meteorici, sono aree paesaggistiche multifunzionali, che possono assolvere un insieme diversificato di funzioni, configurandosi come aree ricreative e spazi aperti pubblici (effetto "medio" – 2/3).

A scala dell'edificio, le NWRM per la gestione del rischio idraulico (185) (186), note anche come *Sustainable Drainage Systems* (SuDS), sono:

185. <http://nwrms.eu/measures-catalogue>

186. La valutazione degli effetti (diretti e indiretti) di progetti di NWRM a scala dell'edificio per le categorie di obiettivi standard sono tratti dal progetto NWRM (www.nwrms.eu).

1. Tetti Verdi
 2. Raccolta delle acque meteoriche attraverso cisterne e serbatoi
- In particolare:

1. Tetti verdi

I tetti verdi contribuiscono alla gestione delle acque meteoriche riproducendo una varietà di processi idrologici associabili a quelli che avvengono nei terreni naturali (Gibelli et al., 2015).

La vegetazione intercetta e assorbe la pioggia attraverso l'apparato radicale, favorendo i processi di evapotraspirazione e riducendo così i volumi di deflusso superficiale e defluito (in ingresso nella rete).

Inoltre, i tetti verdi riducono i picchi di deflusso, rilasciando gradualmente nel tempo le acque di scorrimento grazie ad un effetto di detenzione, contribuendo così alla gestione del rischio di alluvione (effetto medio - 2/3) (NWRM, 2013r).

Questa NWRM è particolarmente efficace nel caso di eventi intensi di breve durata e dalle sperimentazioni emerge che, in climi temperati, è in grado di determinare una diminuzione annuale dei volumi di dilavamento pari al 50%. I tetti verdi sono in grado, altresì, di offrire ulteriori servizi ecosistemici, in particolare contribuiscono all'adattamento al *climate change* migliorando la coibentazione degli edifici e dimostrandosi efficaci anche nell'attenuazione delle ondate di calore (effetto medio - 2/3) (NWRM, 2013r).

Inoltre, la loro introduzione assolve anche una funzione estetico-percettiva migliorando l'inserimento paesistico degli edifici (Gibelli et al., 2015).

2. Raccolta delle acque meteoriche attraverso cisterne e serbatoi

Le cisterne e i serbatoi consentono invece di gestire le acque meteoriche attraverso il loro stoccaggio e riutilizzo. Tali SuDS rappresentano una misura di controllo alla fonte del deflusso urbano e aumentano la loro efficacia di ritenzione se rappresentano una componente di un più ampio sistema di drenaggio urbano in cui, in associazione con altre misure, contribuiscono a una gestione sostenibile dell'acqua (NWRM, 2013s).

Molteplicità di approcci: complessità e integrazione

ABSTRACT

Nonostante nella letteratura internazionale di settore la *complessità* dei disastri urbani sia stata affrontata fin dalla fine degli anni Settanta, tuttavia ancora oggi si registra in ambito disciplinare una limitata attenzione allo sviluppo di approcci alla *conoscenza dei rischi* adeguati a comprendere tale complessità, in grado cioè di allargare il campo d'interesse alla conoscenza delle caratteristiche spaziali, funzionali, sociali ed economiche che determinano la vulnerabilità dei sistemi urbani agli impatti degli eventi calamitosi, di fronte ai quali spesso istituzioni e comunità locali sono impreparati a reagire in modo tempestivo ed efficace.

Un lungo percorso di evoluzione disciplinare che ha portato alla definizione e maturazione di diversi approcci, in cui il *paesaggio* è stato interpretato come strumento di sintesi della conoscenza della città e dei territori contemporanei e chiave interpretativa delle dinamiche ambientali in atto, in grado di cogliere le interrelazioni tra le diverse componenti naturali e antropiche, e capace di rintracciare la scala oltre che l'origine delle relazioni, mentre solo a partire dagli anni Novanta la pianificazione ha rivolto la sua attenzione alle problematiche ambientali che interessano la città esistente, al fine di mettere in campo una efficace strategia di rigenerazione delle città e dei territori contemporanei orientata a conseguire obiettivi di prevenzione e mitigazione dei rischi.

Il *sesto capitolo* si concentra dunque sull'esame degli *approcci conoscitivi*, delle categorie interpretative e progettuali utilizzati per affrontare il tema del rischio, nella pianificazione urbanistica e di settore. Tali approcci, intesi come contributi di differenti autori, possono essere ricondotti, per l'uso ricorrente di specifici *riferimenti* concettuali e operativi, a quella che può essere definita la *prospettiva ambientale* della pianificazione urbanistica.

6.1 Approccio settoriale

Il tema della prevenzione e mitigazione dei rischi è stato a lungo considerato una questione di natura eminentemente “tecnica”, confinato in ambiti disciplinari quali la geologia, la geotecnica, l’ingegneria strutturale e idraulica.

Nel 1975 il geografo Gilbert F. White e il sociologo J. Eugene Haas hanno pubblicato un rapporto pionieristico sulla capacità degli Stati Uniti di resistere e rispondere ai disastri naturali (White & Haas, 1975).

Nella loro *Assessment of Research on Natural Hazards*, White e Haas registravano che la ricerca sui disastri era esclusivo appannaggio di scienziati fisici e ingegneri, sottolineando l’assenza del contributo derivante dalle scienze sociali, utile per comprendere meglio le dimensioni economiche, sociali e politiche degli eventi naturali estremi.

Il geografo americano Dennis S. Mileti, nel suo saggio sulle politiche di prevenzione dei disastri, sostiene che le perdite indotte dai disastri (e il fatto che sembra esserci un’incapacità a ridurre tali perdite) sono, fondamentalmente, «le conseguenze di modelli di sviluppo, premesse culturali e atteggiamenti ristretti e miopi nei confronti dell’ambiente naturale, della scienza e della tecnologia» (Mileti, 1999a; p.18).

La questione dei rischi investe quindi il rapporto tra Uomo e Ambiente, mette in luce alcune contraddizioni fondamentali dello sviluppo economico e sociale contemporaneo, rivelandone l’intrinseca insostenibilità, l’impossibilità di protrarsi nel tempo senza mettere a repentaglio la sopravvivenza dei sistemi ambientali (ovvero la loro possibile fruizione da parte delle generazioni future) e degli stessi sistemi urbani.

Un problema centrale è che molti dei metodi accettati per far fronte ai rischi sono stati basati sull’idea che l’uomo possa usare la tecnologia per controllare la natura in modo da garantire la propria sicurezza e rendere le città dei luoghi sicuri (Mileti, 1999b).

Questo approccio ha portato a considerare i rischi come fenomeni “statici” e , quindi, alla elaborazione di strategie, metodi e strumenti

di prevenzione e mitigazione dei rischi “lineari”, settoriali e fortemente “tecnicistici” (Mileti, 1999b).

È quella che Gambino chiama l’“ingegnerizzazione” del territorio, trionfalmente avviata nel XIX secolo, espressione di quelle ideologie della modernità che hanno permeato la cultura tecnica e amministrativa assecondando l’incondizionato sviluppo dei processi di “domesticazione” del mondo naturale, «nella folle presunzione di dominarlo senza rischi e senza pene» (Gambino, 2003b).

L’ingegnerizzazione del territorio ha così determinato lo sfruttamento indiscriminato delle sue risorse, infrangendo quel rapporto organico che nella visione di Carlo Cattaneo legava la città alla campagna in un “corpo inscindibile”, e adesso nulla è più lontano dall’equilibrio degli attuali ecosistemi urbani, la cui *impronta ecologica* si estende fino a ricomprendere territori sempre più vasti (Gambino, 2003b).

Il mito della cultura tecnico-scientifica secondo cui le città moderne hanno vinto con successo i rischi della natura è stato smentito, in questi ultimi decenni, dal numero crescente di eventi calamitosi e disastri (terremoti, uragani, alluvioni, etc.) che hanno causato impatti e danni e ingenti perdite (Mitchell, 1999).

I numerosi rischi, di matrice naturale e antropica, che investono la Città contemporanea sono l’esito di una complessiva crisi di quel *metabolism of cities* teorizzato da Abel Wolman nel 1965 e della razionalità tecnica e costruttiva con cui è stata costruita la città e il suo rapporto con le risorse naturali (Gasparrini, 2017).

In particolare, la fragilità idraulica che connota la città contemporanea è l’espressione di una profonda crisi del rapporto tra acqua, città e territorio. Dalla rivoluzione industriale l’acqua diviene sinonimo di rischio e quindi consegnata agli ingegneri.

Così, a partire dal XIX secolo, le reti dell’acqua sono state progressivamente artificializzate dagli estesi interventi di canalizzazione per consentirne lo sfruttamento (per usi agricoli, industriali, energetici, etc.) e irrigidite dalle infrastrutture artificiali di controllo delle inondazioni, le pianure alluvionali e le aree umide sono state erose dai pervasivi processi di antropizzazione del territorio e dalla diffusione insediativa, la risorsa idrica inquinata dagli scarti di un metabolismo urbano energivoro e dissipativo di risorse, in una logica di consumo lineare di risorse, luoghi e paesaggi.

Queste tradizionali opere di difesa dalle inondazioni hanno trasformato il paesaggio naturale: le zone umide sono state bonificate e i fiumi sono stati disconnessi dalle loro pianure alluvionali naturali.

Tali infrastrutture, pur affrontando il rischio di inondazioni locali, hanno un impatto considerevole e permanente sulla capacità di ritenzione dell'acqua e sugli ecosistemi fluviali e terrestri e spesso incrementano il rischio di alluvione più a valle, a causa della maggiore quantità e velocità dell'acqua (EEA, 2017b).

L'exasperazione delle mutazioni prodotte sulla dinamica del ciclo delle acque e dei suoli (Gasparrini 2015b) hanno trasformato i paesaggi naturali e urbani dell'acqua e determinato la perdita del carattere identitario delle reti dell'acqua che aveva strutturato il tessuto urbano fin dalle prime civiltà.

Negli ultimi decenni si è quindi affermato un approccio "settoriale" incentrato sostanzialmente sulla *sicurezza*, che propone strategie che si esauriscono in misure e azioni tecnico-ingegneristiche di "messa in sicurezza" del territorio, attraverso le infrastrutture tradizionali quali argini, canalizzazioni e dighe. Tali opere "di difesa" dal rischio di alluvione, invasive degli spazi della naturalità, sono connotate da *monofunzionalità*, da un *forte impatto ambientale* ed *elevati costi economici*, risultando non sempre efficaci e sostenibili in una visione a lungo termine. La logica difensiva alla base di tale approccio ha portato, da un lato, a un continuo innalzamento dei sistemi di arginature e a un progressivo aumento della complessità dei sistemi di difesa dal rischio idraulico dopo ogni alluvione, dall'altro, ha determinato al contempo l'aumento probabile dei danni che si produrrebbero in caso di esondazione, poiché ha consentito l'incremento esponenziale di persone e beni esposti (e quindi il livello degli investimenti) nelle zone a rischio.

Tale approccio si basa essenzialmente sui seguenti principi (Baldo, 2007):

- "*Portar via l'acqua il prima possibile*" aumentando la sezione, rettificando l'alveo, eliminando tutti gli ostacoli al deflusso, attraverso risagomature, riprofilature, rettifiche, taglio della vegetazione, cementificazione e attraverso la gestione del reticolo irriguo, di bonifica e degli scolmatori di piena.

- "*Contenere l'acqua nell'alveo*", separandolo dal territorio antropizzato attraverso sistemi di arginature. La realizzazione di argini consente di contenere in alveo portate con altezze idrometriche maggiori di quelle contenute dalle sponde naturali, rendendo disponibili all'edificazione o all'agricoltura le aree limitrofe all'asta fluviale.

- "*Ridurre la forza erosiva, stabilizzare l'alveo*" attraverso interventi quali briglie, soglie e difese spondali. Questa serie di interventi è

finalizzata principalmente a contrastare fenomeni locali di erosione laterale (difese spondali, pennelli), a innalzare il fondo dell'alveo (briglie), a stabilizzare la quota del letto (soglie) e a eliminare gli ostacoli (pulizie fluviali, in particolare della vegetazione).

- *"Accumulare il volume di piena per laminarla"* attraverso dighe e serbatoi artificiali. La realizzazione di questo tipo di interventi è finalizzata a creare un invaso capace di accogliere la piena laminandola, riducendo il picco di portata a valle (abbassando e/o ritardando l'idrogramma di piena).

- *"Effettuare scelte in materia di utilizzazioni idriche"* (attraverso derivazioni dai fiumi o prelievi dal sottosuolo) orientate esclusivamente al soddisfacimento dei fabbisogni e all'incremento della fornitura idrica per i diversi usi, assecondando tecniche e comportamenti sempre più "idroesigenti" da parte di individui e imprese.

- *"Privilegiare l'accentramento degli interventi per il trattamento dei reflui civili, industriali e zootecnici"*, senza restituire spesso l'acqua depurata alla circolazione naturale.

Attualmente la realizzazione di opere di difesa dalle alluvioni su larga scala, come dighe, argini e deviazioni, sta diventando sempre più difficile a causa sia delle risorse limitate del settore pubblico sia delle crescenti preoccupazioni ambientali e sociali per gli impatti negativi di questi progetti.

Inoltre, queste soluzioni tecnico-ingegneristiche non tengono in considerazione la necessità di integrare le differenti dimensioni del progetto in ragione della variabilità e imprevedibilità dei fenomeni legati ai processi dell'acqua. Queste infrastrutture non possono offrire un'adeguata prevenzione contro i disastri causati dalle alluvioni se non soddisfano i requisiti di progettazione a causa della scarsa manutenzione o se l'alluvione effettiva supera il livello di inondazione previsto, anche in considerazione del fatto che si prevede che il cambiamento climatico, in particolare il cambiamento dei modelli e dell'intensità delle precipitazioni, incrementerà le vulnerabilità e le possibilità di inondazioni in futuro.

La complessità dei sistemi urbani e territoriali, la dinamicità dei sistemi ambientali, l'incertezza legata al climate change mettono in luce l'insufficienza di approcci basati esclusivamente su ambiti settoriali, i cui scenari deterministici generano visioni statiche del futuro delle città e dei territori contemporanei.

6.2 Approccio paesistico

L'approccio paesistico, facendo riferimento a una concezione comprensiva di paesaggio (Ricci, 2005), esito di una feconda riflessione multidisciplinare avviata dalla Legge 431/1985, è quello che appare più coerente per affrontare la complessità della città e dei territori contemporanei, in grado di cogliere le interrelazioni tra le diverse componenti naturali e antropiche, e capace di rintracciare la scala oltre che l'origine delle relazioni.

L'intrinseca ambiguità del concetto stesso di paesaggio, il suo essere insieme *oggetto* e *immagine* dell'oggetto, *significato* e *significante*, che ha originato una molteplicità di interpretazioni e declinazioni all'interno del dibattito scientifico e disciplinare (Trusiani, 2015), trova una sintesi efficace nella ricomposizione dialettica operata dalla concezione *comprensiva* e integrata di paesaggio, che estende il principio di conservazione all'intero territorio come vero luogo dell'innovazione (Ricci, 1998).

Tale concezione attribuisce al paesaggio un «ruolo sinottico, di ricomposizione dei diversi contributi disciplinari, di “guida” nella definizione di input progettuali per la salvaguardia e valorizzazione dei caratteri distintivi dei luoghi, per l'organizzazione dello spazio ai fini della sua abitabilità e fruibilità» (Ricci, 1998; p. 114).

Il paesaggio si configura così lo strumento cardine per il governo dei processi di diffusione insediativa che connotano la Città e i territori contemporanei.

La concezione *comprensiva* richiede, sotto il profilo operativo, l'impiego integrato di due diversi approcci: un approccio *percettivo* e un approccio *strutturale*.

Nell'approccio *percettivo*, la possibilità di leggere i testi paesistici risiede nel presupposto di poterli decodificare in «strutture di segni, compenetrazione di *forma* e *funzioni*, elementi e loro attributi culturali» (Ricci, 2005; p. 185). «Il paesaggio viene quindi considerato in termini complessivi, un “insieme ambientale totale”, “pervasivamente diffuso nel territorio”: esso è al contempo forma e struttura del territorio, non solo ciò che è degno di esser fruito in quanto esteticamente appagante» (Ricci, 2005; p. 186-187).

L'approccio *strutturale* comporta un approfondimento cognitivo in grado di attribuire significati di tipo strutturale ai segni, al di là della registrazione percettiva. Tale approccio individua quindi i fattori e le relazioni di rilievo strutturale e di lunga durata o permanenza, che si configurano quali "invarianti" nell'ambito delle strategie di rigenerazione della città e dei territori contemporanei.

«Per *invarianti strutturali*, possiamo intendere le componenti del piano non negoziabili, definite sulla base del riconoscimento di valori collettivi (condivisi al momento della decisione) o definite sulla base di decisioni condivise da una maggioranza di decisori (come ad esempio nel caso delle reti infrastrutturali). Tra queste invarianti possiamo comprendere le componenti del patrimonio naturale e storico-culturale e le loro interrelazioni (paesaggio), il riconoscimento dei caratteri ecologici riferiti a suolo, aria e acqua di un sito (ambiente), la definizione degli elementi funzionali di un territorio, come le infrastrutture della mobilità e i grandi servizi territoriali (territorio)» (Garano, 2005; p. 14).

In tale quadro metodologico, l'apparente antitesi "percezione" e "struttura" è funzionale a stabilire le interrelazioni che ne consentono l'uso contestuale.

La concezione integrata e unitaria del paesaggio maturata nel dibattito scientifico e culturale trova riconoscimento politico nella Convenzione Europea del Paesaggio (CEP) (Consiglio d'Europa, 2000), in cui il paesaggio è inteso non soltanto come prodotto coevolutivo dell'incessante interazione tra uomo e natura, ma anche come «componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità» (art. 5, CEP). Il suo significato si estende infatti all'intero territorio ("gli spazi naturali, rurali, urbani e perirurbani") annullando ogni tentativo di separare il mondo della natura dal mondo dell'attività antropica (Gambino, 2017).

La ricerca di una concezione *comprensiva* di paesaggio, integrata e unitaria, ha quindi determinato un ampliamento del concetto stesso di paesaggio, interpretato come sistema complesso e denso di interconnessioni che ricomprende l'insieme del territorio e gli esiti differenziati dei processi di interazione, stratificazione e sedimentazione delle componenti antropiche e ambientali (Trusiani, 2015). Le influenze della Landscape Ecology (Forman, Godron 1986) e del Landscape Planning (Waldheim, 2006) nel contesto europeo consentono un ulteriore ampliamento del concetto di paesaggio in una dimensione fortemente ecologica, attraverso la costruzione di una

fertile grammatica interpretativa e progettuale (corridoi, aree di bordo e transizione, matrici e patch) (Gasparrini, 2012).

Questa connotazione fortemente ecologica del concetto di paesaggio è sollecitata, più recentemente, dal “salto di scala” di molti problemi ambientali che investono la città e i territori contemporanei, in particolare quelli direttamente o indirettamente connessi al *climate change*, sempre meno gestibili a scala locale, e la loro crescente interferenza con le problematiche economiche, culturali e sociali. Il paesaggio è quindi utilizzabile come strumento di sintesi della conoscenza della città e dei territori contemporanei e chiave interpretativa delle dinamiche ambientali in atto, esacerbate dal *climate change* e dalla crescente complessità e interazione dinamica dei rischi naturali e antropici.

Le nuove geografie del rischio teorizzate da Ulrich Beck (Beck, 2017) che connotano l'attuale fase contemporanea risidegnano il territorio e il paesaggio sulla base delle caratteristiche di pericolosità dei territori, delle loro vulnerabilità e delle diverse percezioni e capacità di risposta delle collettività e dei decisori locali.

«La stessa struttura ecosistemica è altamente fluida e instabile: ogni tentativo di riconoscere e circoscrivere gli “ecosistemi urbani” si è mostrato difficile o fallace nella misura in cui si è in presenza di sistemi aperti e lontani da ogni ipotesi di equilibrio, in rapida e largamente imprevedibile trasformazione non lineare, pur nel quadro di un progressivo allargamento dell’ “impronta ecologica” della città» (Gambino, 2017).

In tale quadro, il paesaggio si configura come dispositivo interpretativo, narrativo e progettuale particolarmente efficace per innescare processi di rigenerazione ecologicamente orientati, in grado di incrementare la resilienza e restituire senso e struttura alla condizione dispersa che caratterizza la città e i territori contemporanei.

«Nel vuoto [esito dell'esplosione urbana] il protagonista è dunque la densità del paesaggio nella sua accezione più dinamica, preoccupante ma anche promettente campo fertile per la convergenza di una molteplicità di domande e azioni che lavorano sulle relazioni tra flussi e luoghi. Qui interagiscono, si giustappongono e spesso confliggono il mosaico degli spazi rurali urbani e periurbani (*ruralscapes*), il pattern delle acque superficiali e profonde (*waterscapes*), il sistema delle reti infrastrutturali (*infrascales*) e la diffusione delle aree di scarto e rifiuto (*drosscapes*). Questi paesaggi artificiali sollecitano i margini interni ed esterni della città, configurando un sistema di landscape networks che contribuiscono a ripensare la

sua forma, la sua ecologia e la sua offerta “pubblica” di spazi. Il loro rafforzamento valorizza la porosità urbana facendo leva su una rete di spazi aperti multifunzionali alimentati da processi sociali di salvaguardia e valorizzazione di alcuni “beni comuni” irrinunciabili» (Gasparrini, 2015c).

Nelle più recenti sperimentazioni europee, si assiste alla costruzione di paesaggi dotati di forte consapevolezza ecologica, con una rinnovata abitabilità e capaci di innescare un nuovo metabolismo urbano, guidato da una innovata razionalità ecologica, di chiusura virtuosa dei cicli e di riduzione dei rischi.

Questi *network* paesaggistici sono costituiti da spazi aperti multifunzionali e multiscalari che strutturano il territorio facendo interagire le componenti naturali e antropiche per disegnare nuovi assetti sostenibili e resilienti, qualificandoli attraverso dotazioni ecosistemiche e tecnologie avanzate, costituendo al contempo la nuova articolazione formale e funzionale della città pubblica entro cui collocare un’offerta aggiornata dei luoghi del *welfare* e nuove economie ecologicamente orientate (Gasparrini, 2015a).

I *landscape network* rappresentano quindi un campo di sperimentazione in grado di attivare dinamiche virtuose per costruire una nuova città pubblica attorno ai “beni comuni”, intesi come “luogo di innovazione delle pratiche socio-economiche”, attraverso la loro gestione in forme partenariali e partecipate, operando così un aggiornamento e una risignificazione di quel “progetto di suolo” degli anni ‘80 proposto da Bernardo Secchi (Secchi, 1986, 2006; Gasparrini, 2015a).

Questo innovato e rinnovato progetto di riciclo e rigenerazione dei territori fragili è condotto a partire da una riconfigurazione spaziale e semantica delle componenti paesaggistiche e ambientali attraversate dalle reti dell’acqua, della mobilità, dell’energia, dei rifiuti in un nuovo progetto di città, sostenibile e resiliente, che pone attenzione alla centralità della risorsa acqua, coniugando interventi di mitigazione dei rischi ambientali e di adattamento ai cambiamenti climatici con interventi di rigenerazione urbanistica e ambientale (Gasparrini 2015a; Di Venosa & Morrica, 2018).

In particolare, i *waterscape*, che comprendono le reti di drenaggio naturali e artificiali, gli spazi e i dispositivi legati all’acqua (attraverso una innovata pianificazione paesaggistica delle pianure alluvionali, delle aree umide, dei *riverfront* e *seafront*, degli spazi di dilatazione e raccolta delle acque, delle infrastrutture idriche di raccolta e accumulo e dell’intera rete idrologica, anche con funzioni di riten-

zione e biodepurazione) possono contribuire in modo sostanziale al governo degli effetti indotti dal *climate change*, dalle alluvioni fluviali, all'innalzamento del livello del mare, all'erosione costiera (Gasparrini, 2012; Moraci, Errigo, 2019). Il *Blue Ribbon Network* a Londra, la strategia di riqualificazione di Madrid lungo il Rio Manzanares, l'*Action Plan* per il Reno tra Colonia e Bonn o per la Sprea di Berlino, il programma *De Groenblauwe Stinger* per i Comuni della Provincia meridionale della Ranstad, il programma nazionale olandese *Ruimte voor der rivier*, sono alcuni dei tanti esempi della sperimentazione europea recente (Gasparrini, 2012).

Il *progetto di paesaggio* inteso come *progetto di prevenzione e mitigazione dei rischi*, e, al contempo, di protezione e valorizzazione del territorio, opera quindi un sostanziale ripensamento del rapporto tra città, territorio e acqua, configurandosi come quadro delle coerenze in grado di assicurare la convergenza delle politiche settoriali inerenti i sistemi fluviali, costieri e l'intera rete idrografica, sulla base di un approccio integrato e di una conoscenza olistica e interdisciplinare dei territori.

Il Governo del territorio, al pari del governo dell'acqua, richiede una considerazione contestuale delle diverse problematiche (idrauliche e idrogeologiche, ecologiche e paesistiche, economiche e produttive, sociali e culturali) in una logica inclusiva che miri "a separare quando necessario, ma integrare ovunque possibile", e che preveda non soltanto azioni regolative, ma anche azioni di stimolo, promozione e indirizzo (Gambino, 1995; 2003a).

È in tale prospettiva sistemica che emerge l'importanza complessiva dei fiumi e delle fasce fluviali. Dopo la profonda artificializzazione e obliterazione dei sistemi fluviali operata a partire dal XIX secolo, se ne riscopre il ruolo insostituibile di connessione e organizzazione ecologica e, insieme, di strutturazione del paesaggio. I sistemi fluviali svolgono quindi la duplice funzione di "invarianti" ecologiche fondamentali della struttura del paesaggio e, al contempo, di essenziali e riconoscibili "infrastrutture culturali", "nuove "rotte della civiltà" nei territori della contemporaneità" (Gambino, 2007).

Tale approccio paesistico rilegge e ripianifica *lo spazio idraulico come spazio paesistico, per restituire più spazio al fiume e all'acqua* in una nuova prospettiva progettuale di *convivenza dinamica* tra città, comunità e acque. L'irruzione della dimensione ecologica nel progetto di paesaggio orienta strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi connessi all'acqua in senso multiscalare e multi-

dimensionale che coniugano scelte sistemiche di natura reticolare e azioni puntuali sulla base delle esigenze espresse, coinvolgendo comunità più ampie in un complessivo processo di consapevolezza di fronte alla molteplicità dei rischi ambientali e sociali esasperati dal *climate change* e, al contempo, di riappropriazione e risignificazione del *territorio* inteso come *valore collettivo* da condividere.

6.3 Approccio urbanistico-ecologico

L'approccio urbanistico-ecologico delinea un nuovo modello di piano urbanistico integrato in cui la componente ambientale si configura come scelta strutturale della strategia di piano, attraverso la definizione di nuovi standard urbanistici e nuove regole di compatibilità ambientale delle trasformazioni previste.

La consapevolezza della necessità di un'*integrazione operativa tra urbanistica ed ecologia* si è sviluppata in Italia a partire dalle ricerche degli analisti ambientali nell'ambito della definizione degli indicatori nelle valutazioni d'impatto ambientale e poi nello studio di alcune esperienze europee di pianificazione, in particolare quelle olandesi, scozzesi e tedesche (tra cui l'Iba Emscher Park nella Ruhr) (Oliva, 1999).

Sperimentata a partire dal piano urbanistico di Reggio Emilia (1999), tale integrazione ha sostanzialmente una nuova generazione di piani "sostenibili", fino ad assumere una valenza esemplare nel NPRG di Roma (187), e ha assunto un carattere *fondativo* della disciplina urbanistica, definendo nuovi campi di competenza del piano urbanistico comunale (Oliva, 1999). Tale dilatazione del campo di competenza del piano urbanistico ai contenuti ambientali ha richiesto la ridefinizione delle componenti tradizionali del piano in chiave urbanistico-ecologica al fine di rendere operativo il concetto di "sviluppo sostenibile" (188).

A partire dalle prime sperimentazioni dei nuovi piani integrati, il tema della "sostenibilità urbanistica" è affrontato nei termini di «rapporto tra trasformazione della città e conservazione (e rigenerazione) delle risorse ambientali» (Ricci, 2005; p. 119).

Superando quindi l'approccio di tutela e conservazione come orizzonte fondamentale del piano urbanistico, la *strategia di rigenerazione ecologica* del nuovo modello di piano integrato prevede che ogni trasformazione urbana costituisca una condizione di miglioramento del sistema ecologico e ambientale della città intesa come *ecosistema* (dalle aree di trasformazione alla pianificazione delle infrastrutture).

In termini operativi, la *strategia di rigenerazione ecologica* che per-

187. «Il piano elaborato per Roma può avere, dunque, una valenza esemplare: non solo perché è uno dei più recenti, o perché il Comune di Roma è quello che in Italia ha la più ampia dimensione, ma anche perché questo Piano è la sintesi di tutte le più innovative sperimentazioni disciplinari» (Campos Venuti, 2001a).

188. «Se per "sviluppo sostenibile" si intende «uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri» secondo la nota definizione della Commissione Brundtland, alcune definizioni di sviluppo sostenibile pertinenti per l'esperienza urbanistica delineano il campo di sperimentazione dell'integrazione tra urbanistica ed ecologia. In particolare quella proposta dall'International Council for Local Environment Initiatives (Iclei) nel 1994: «per sviluppo durevole e sostenibile si intende uno sviluppo che consenta di fornire servizi ambientali, sociali ed economici a tutti gli abitanti di una comunità senza minacciare l'operatività dei sistemi naturale, edificato e sociale da cui dipende la fornitura di tali servizi». Un'altra definizione identifica lo sviluppo urbano sostenibile come «un processo di integrazione

sinergica e di co-evoluzione fra i grandi sottosistemi di cui la città è composta [...] che garantisce un livello non decrescente di benessere alla popolazione locale nel lungo periodo, senza compromettere le possibilità di sviluppo delle aree circostanti e contribuendo alla riduzione degli effetti nocivi dello sviluppo sulla biosfera» (Camagni, 1996).

mea i piani sostenibili, basata sulle nozioni del potenziale ecologico-ambientale e della compensazione ambientale, finalizzata alla costruzione di assetti urbani *sostenibili* (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002), collega «ogni trasformazione urbanistica a concreti interventi di miglioramento qualitativo delle tre risorse ambientali fondamentali, aria, acqua e suolo, affinché sia garantito un processo naturale di *rigenerazione* o di *autorigenerazione* delle stesse risorse» (Oliva, 1999; p. 57).

Il sistema urbano è quindi reinterpretato come habitat ecologico, la cui qualità può essere incrementata a partire dalla riprogettazione degli spazi aperti e dall'integrazione della "natura in città" intesa come infrastruttura ecologica (Oliva, 1999).

Questa nuova strategia *unitaria* (città, territorio e ambiente) e *integrata* (urbanistica ed ecologia) sviluppa concretamente il tema della sostenibilità delle trasformazioni e dimostra la possibilità di attribuire alla pianificazione urbanistica compiti e responsabilità per garantire la compatibilità ecologica delle trasformazioni urbanistiche e, in generale, dei sistemi insediativi urbani, ampliando quindi il campo di competenza del piano (Oliva, 1999). Tale strategia si fonda:

- sul sostanziale ripensamento delle scelte progettuali e dell'apparato normativo del piano finalizzato a garantire una maggiore *flessibilità* sia degli interventi per la città esistente sia dei nuovi interventi di trasformazione;

- sul superamento del meccanismo espropriativo attraverso l'introduzione di una nuova modalità di acquisizione basata sul principio perequativo (*meccanismo attuativo perequativo*) al fine di garantire una reale attuazione delle previsioni di piano;

- sul superamento della cronica dilatazione tra previsioni di piano e tempi di attuazione attraverso l'adozione di una *nuova forma piano* caratterizzata da un modello bipartito costituito da un piano (o dimensione) strutturale, che contiene le scelte di lungo periodo e le invarianti relative al sistema ambientale, insediativo e infrastrutturale, e un piano (o dimensione) operativo, che contiene le scelte di breve periodo al fine di garantire maggior flessibilità nell'attività prescrittiva;

- sul superamento del tradizionale *zoning* monofunzionale a favore di una nuova modalità di lettura e articolazione del territorio per tessuti, sulla base di criteri morfologico-funzionali, al fine di consentire una maggiore flessibilità d'uso e una diversificazione delle funzioni all'interno dei tessuti (*mix funzionale*);

- sull'introduzione di veri e propri *standard urbanistico-ecologici* all'interno della normativa di piano, al fine di garantire la rigenerazione delle risorse ambientali fondamentali (aria, acqua e suolo);
- su una *complessiva riorganizzazione del sistema della mobilità*, perseguita incentivando il trasporto collettivo su ferro, diminuendo il trasporto individuale motorizzato e incentivando gli spostamenti ciclo-pedonali.

Con riferimento alla duplice dimensione, strutturale e operativa, del piano urbanistico così come elaborato a partire dalla proposta di Riforma della Legge urbanistica nazionale promossa dall'INU (INU 1995) e fatta propria in molte leggi regionali di Governo del territorio, l'attuazione della nuova strategia di rigenerazione ecologica della città richiede la definizione di alcuni obiettivi e principi fondamentali nel piano strutturale e, al contempo, l'elaborazione di alcune regole, veri e propri standard ecologico-ambientali, che si integrano con i parametri e le grandezze urbanistiche contenute nel piano operativo, in particolare negli strumenti attuativi della città da trasformare e nelle norme per gli interventi diretti della città esistente (Ricci, 2005).

I *contenuti strutturali* (Ricci, 2005, 2009) del nuovo modello di piano, soprattutto nel contesto italiano, rispondono ai seguenti principi generali:

- il *risparmio di suolo* attraverso l'esclusione di nuove forme di espansione urbana e la scelta prioritaria di interventi di rigenerazione di aree dismesse;
- l'applicazione dei *principi della rigenerazione ambientale* a tutte le nuove trasformazioni urbanistiche e la definizione di specifiche regole di compatibilità;
- l'incremento della *permeabilità* dei suoli urbani e della *densità arborea e arbustiva* al fine di accrescere il potenziale ecologico-ambientale, da applicare non solo ai nuovi interventi di trasformazione urbanistica ma anche alle parti già edificate della città esistente;
- la costruzione di un tessuto connettivo verde a scala urbana e territoriale, in forma di vera e propria "*rete ecologica*" che consenta l'aumento della biodiversità e della biomassa;
- la *rigenerazione della risorsa acqua*, attraverso l'incremento della permeabilità dei suoli urbani e la tutela delle componenti idrologiche;
- la *rigenerazione della risorsa aria*, attraverso limitazioni dei carichi urbanistici, compatibilità funzionali e localizzative e aumento della biomassa;

- la *rigenerazione dei suoli contaminati*, prevedendo livelli di bonifica in funzione delle classi di riuso;
- la *gestione sostenibile del ciclo dei rifiuti*, incentivando i cicli di prevenzione, riutilizzo, riciclaggio e chiusura progressiva delle discariche;
- la *compatibilità ambientale ed ecologica del sistema infrastrutturale*, attraverso la progettazione integrata delle nuove reti, la valutazione preventiva dell'efficienza e della compatibilità di quelle esistenti, e attraverso interventi di riduzione e mitigazione degli impatti associati alle trasformazioni e alle opere infrastrutturali;
- la *riorganizzazione complessiva del sistema delle infrastrutture per la mobilità* attraverso il potenziamento del trasporto pubblico su ferro e l'incremento della rete di percorsi pedonali e ciclabili;
- la *riduzione dell'inquinamento acustico* attraverso la zonizzazione acustica, barriere artificiali e naturali e isolamenti.

Le nuove *regole* (Ricci, 2005, 2009) che informano la dimensione operativa del piano sostenibile, finalizzate a garantire il miglioramento della qualità urbanistico-ecologica della città e del territorio nella fase attuativa, sono:

- l'*indice di permeabilità naturale*, che esprime il rapporto minimo ammissibile in termini percentuali tra la superficie permeabile e la superficie territoriale o fondiaria di riferimento dell'intervento;
- la *capacità di carico ambientale*, che definisce parametri e indicatori relativi ai consumi di risorse ambientali afferenti ai vari usi urbanistici e alla possibilità di quantificare precise misure di compensazione;
- la *densità arborea* e la *densità arbustiva* di un'area, valutate come il rapporto per ettaro del numero di alberi o di arbusti da mettere a dimora;
- il *carico urbanistico*, che misura, attraverso lo standard dei parcheggi pubblici e privati, differenziati per diversi usi (classi di carico urbanistico), l'impegno complessivo indotto sul sistema delle infrastrutture della mobilità da parte delle diverse funzioni insediate e da insediare;
- il *verde privato* nella città consolidata e il *verde privato con valenza ecologica* negli ambiti di trasformazione, che, oltre a fornire aree verdi attrezzate per funzioni sportive e ricreative, assicura elevati livelli di permeabilità, contribuendo a garantire la sostenibilità della trasformazione urbanistica.

Inoltre, il nuovo modello di piano integrato introduce nuovi *meccanismi attuativi* legati al modello perequativo al fine di garantire una

reale operatività per la costruzione del verde. Lo slogan reggiano “il verde cresce se la città si trasforma” (Oliva, 1999) sottende il superamento del tradizionale meccanismo espropriativo per l’acquisizione del verde a standard, attraverso l’introduzione del modello perequativo, in base al quale sono attribuiti i diritti edificatori privati a tutte le aree che il piano trasforma richiedendo in compensazione la cessione gratuita delle aree per servizi pubblici e per il verde.

Da tale analisi emerge come la scuola riformista abbia elaborato risposte concrete alle fragilità della città e dei territori contemporanei, integrando nella strategia di rigenerazione ecologica del piano urbanistico sostenibile una serie di dispositivi e meccanismi tecnico-operativi capaci di incrementare la resilienza ai rischi naturali e al climate change (Fior, 2021).

Si possono desumere quattro aspetti principali che connotano i piani riformisti in relazione alla prevenzione e mitigazione dei rischi:

1. la questione ambientale nel piano;
2. la dimensione strutturale – di lungo periodo e operativa -di breve medio periodo del piano;
3. la dimensione intercomunale del piano;
4. la gestione (*amministrazione*) continua delle scelte urbanistiche introdotte nel piano.

I piani riformisti hanno inglobato all’interno del piano urbanistico la consapevolezza di una generale *insostenibilità* (Oliva, 2008) della Città contemporanea e un approccio analitico e progettuale incentrato sul valore ambientale del territorio e sui rischi potenziali che interessano le comunità se questo territorio non venisse adeguatamente tutelato, valorizzato e pianificato (Fior, 2021). Affrontare la condizione di rischio che connota la città e i territori contemporanei richiede pertanto l’integrazione tra gli aspetti funzionali, formali e tecnico-scientifici della questione ambientale all’interno del piano urbanistico: la visione storica “globale”; l’integrazione tra memoria del passato, coscienza del presente, progetto del futuro; la visione culturale della complessità (Viviani, 2017).

La pianificazione è, altresì, *la prima azione di prevenzione*, con la quale intervenire distinguendo il breve dal lungo periodo, affinché il cambiamento sia strutturale e duraturo (Viviani, 2017). Se da un lato le strategie di mitigazione dei rischi determinano le invariati delle scelte di piano sul lungo periodo, informando i contenuti *strutturali* del piano (gestione sostenibile della risorsa idrica, rinaturalizzazione e rigenerazione delle componenti blu, costruzione di

una infrastruttura verde e blu, compatibilità ambientale ed ecologica delle infrastrutture idriche e tecnologiche), dall'altro lato tali strategie sono integrate nelle pratiche trasformative della città attraverso meccanismi attuativi semplici (incremento della permeabilità dei suoli per ridurre il rischio idraulico, incremento delle alberature per incrementare la qualità dell'aria e ridurre gli effetti dell'isola di calore urbana, etc.) dei piani, per soddisfare le attuali domande di rigenerazione urbana sostenibile.

L'integrazione di strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi (idraulico, sismico, geomorfologico) all'interno del piano urbanistico richiede l'adozione di un approccio *multiscalare*, dalla scala sovracomunale a quella locale, site-specific, che sia progettato caso per caso, e multidimensionale, consentendo di attuare contestualmente politiche che si occupano delle relazioni materiali (difesa dei suoli, sicurezza degli edifici, stabilità degli spazi urbani) e di quelle immateriali (culturali, sociali ed economiche).

Infine, assume rilevanza la *gestione (amministrazione) continua* delle scelte urbanistiche di prevenzione e mitigazione dei rischi introdotte nel piano, che richiede un approccio multiattoriale, connotato da un'elevata integrazione di saperi, competenze e soggetti. Una condizione essenziale di efficacia è rappresentata dal coinvolgimento e dalla responsabilizzazione attiva delle comunità all'interno del processo di pianificazione fino alla gestione, poiché il fine fondamentale delle strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi è la salvaguardia dell'identità complessiva di una comunità e di un territorio, che comprende le forme fisiche e i contenuti percettivi, consentendo così la crescita culturale, economica e sociale (Viviani, 2017).

CAPITOLO 7 La prospettiva ambientale

ABSTRACT

La molteplicità e l'intersezione dinamica e cumulativa dei rischi naturali e antropici, che amplificano la *fragilità ambientale* della città e dei territori contemporanei e che si sommano alla *nuova questione urbana*, stanno generando impatti significativi sugli ecosistemi e sulla salute umana, aggravando ulteriormente equilibri geo-ambientali già precari, soprattutto in quei territori caratterizzati da elevati livelli di fragilità socio-economica e interessati da elevati processi di urbanizzazione (Poli, Uras, 2020).

Questi fenomeni, di carattere globale e sistemico, sono amplificati dalla crisi climatica in atto, le cui complesse dinamiche generano implicazioni disciplinari considerabili per la pianificazione dei sistemi urbani e territoriali (Uras, 2019).

Nel *settimo capitolo*, a fronte dell'aggravarsi delle emergenze ambientali connesse ai rischi di matrice naturale e antropica, si delinea quella che può essere definita la *prospettiva ambientale* della pianificazione urbanistica, a cui corrispondono *linee di azione e di intervento* specifiche (Ricci, 2005) per la prevenzione e mitigazione dei rischi. Tale prospettiva pone al centro del progetto urbanistico la «costruzione della città pubblica come motore di sviluppo sostenibile e di rigenerazione ambientale, che indirizza le trasformazioni urbanistiche e edilizie verso la città esistente, collegando ogni trasformazione urbanistica a concreti interventi di miglioramento delle risorse fondamentali aria, acqua e suolo» (Oliva & Ricci, 2017).

7.1 La prospettiva

La città contemporanea, esito dei processi di metropolizzazione, è connotata da una dimensione territoriale illimitata, alla quale fanno riscontro elevati livelli di consumo di suolo, inquinamento delle risorse fondamentali, carenze infrastrutturali, consumo energetico e una mancanza strutturale di spazi pubblici e di presidio territoriale, che alimenta il senso di insicurezza, disgregando i legami identitari tra comunità e territori (Ricci, 2019).

In tale quadro, l'attuale condizione di fragilità ambientale della città e dei territori contemporanei, esacerbata dalla molteplicità e dalla intersezione dinamica e cumulativa dei rischi naturali e antropici, gli impatti del *climate change*, le contraddizioni indotte dagli effetti della globalizzazione, l'incremento della popolazione urbana, il pervasivo depauperamento e inquinamento delle risorse ecosistemiche, la marginalità socioeconomica, l'invecchiamento della popolazione, la pressione dei flussi migratori, si sommano alle "anomalie genetiche" che hanno caratterizzato, a partire dal Novecento, lo sviluppo delle città italiane (Campos Venuti, 2001a), evidenziando l'emergere di una "nuova questione urbana" (Commissione Periferie, 2017).

In particolare, la molteplicità e l'intersezione dinamica e cumulativa dei rischi naturali e antropici, che amplificano la *fragilità* ambientale della Città contemporanea, stanno generando impatti significativi sugli ecosistemi e sulla salute umana, aggravando ulteriormente equilibri geo-ambientali già precari, soprattutto in quei territori caratterizzati da elevati livelli di fragilità socio-economica e interessati da elevati processi di urbanizzazione (Poli, Uras, 2020).

Questi fenomeni, di carattere globale e sistemico, sono amplificati dalla crisi climatica in atto, le cui complesse dinamiche generano implicazioni disciplinari considerevoli per la pianificazione dei sistemi urbani e territoriali (Uras, 2019).

Tuttavia, il tema della prevenzione e mitigazione dei rischi naturali e antropici che interessano le città e i territori contemporanei è stato a lungo confinato in ambiti prevalentemente tecnici, settoriali, con una limitata attenzione all'integrazione delle conoscenze sui

189. «We underline the importance of considering disaster risk reduction, resilience and climate risks in urban planning» (UN, 2012; p. 26).

190. «By 2020, substantially increase the number of cities and human settlements adopting and implementing integrated policies and plans towards inclusion, resource efficiency, mitigation and adaptation to climate change, resilience to disasters, and develop and implement, in line with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030, holistic disaster risk management at all levels» (UN, 2015; p.22).

191. «To encourage the establishment of necessary mechanisms and incentives to ensure high levels of compliance with the existing safety-enhancing provisions of sectoral laws and regulations, including those addressing land use and urban planning, building codes, environmental and resource management and health and safety standards, and update them, where needed, to ensure an adequate focus on disaster risk management » (UN, 2015; p.17).

rischi all'interno dei processi di pianificazione e Governo del territorio (Galderisi, 2017). Nella letteratura scientifica e nel dibattito internazionali, l'attenzione al tema dei rischi si inserisce ed evolve nell'ambito del più ampio filone di studi sulla Sostenibilità dello sviluppo (Beatty, 1998; Mileti, 1999a, 1999b; Galderisi & Ceudech, 2003), sancita alla fine degli anni Ottanta (WCED, 1987), sollecitando la ricerca di nuovi strumenti concettuali e operativi per progettare e governare la città e i territori contemporanei.

A fronte dei sempre più frequenti disastri naturali, numerosi documenti internazionali, a partire dall'Agenda 21 delle Nazioni Unite (UN, 1992), alla Johannesburg Declaration del 2002 (UN, 2002) e alla Incheon Declaration del 2009 (UN, 2009), hanno evidenziato che la prevenzione dei rischi naturali costituisce un tema cardine per il perseguimento di condizioni di sostenibilità degli insediamenti. L'assunzione del principio di sostenibilità ha quindi assegnato centralità al tema della prevenzione e mitigazione dei rischi, facendo emergere la necessità, nei processi di Governo del territorio, di una maggiore attenzione alle interconnessioni tra questioni ambientali e dinamiche insediative e produttive.

Più recentemente, molti documenti internazionali sullo Sviluppo sostenibile e sulla prevenzione delle catastrofi, dal rapporto RIO+20 (189) (UN, 2012) all'Agenda 2030 (190) (UN, 2015), alla Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (191) (UN, 2015), identificano esplicitamente quale priorità strategica l'integrazione tra riduzione dei rischi e pianificazione urbanistica, promuovendo quindi approcci e strategie multiscalari e multidimensionali, in grado di coniugare strategie di prevenzione e mitigazione degli eventi calamitosi con lo sviluppo locale.

Le città si configurano infatti come “amplificatori” e “motori” dei rischi ambientali e delle variazioni meteorologiche, ma al contempo rappresentano sistemi altamente vulnerabili agli impatti dei fattori di rischio naturali e antropici e dei fenomeni meteorologici estremi (Galderisi, 2014).

Questo fa sì che le città abbiano via via acquisito, a livello globale, un ruolo chiave nella governance dei processi orientati alla riduzione dei rischi, richiamando l'urbanistica ad assumersi una esplicita responsabilità nel contribuire a creare modelli urbani alternativi a quelli energivori e dissipatori di risorse che hanno caratterizzato il Novecento.

La “città resiliente” è attualmente al centro del dibattito scientifico e disciplinare, e il paradigma ecologico, in cui si inserisce tale concet-

to, guida le sperimentazioni verso obiettivi di sviluppo sostenibile e apre nuove prospettive progettuali per governare, alle differenti scale, processi di rigenerazione urbana ecologicamente orientati e per sostenere la transizione verso assetti urbani e territoriali resilienti e adattivi ai rischi e ai cambiamenti climatici (Uras, Poli, 2020a).

Circoscrivendo il campo di indagine al contesto europeo, nonostante la specificità dei contesti geografici, culturali, istituzionali, è possibile individuare, nel dibattito e nelle sperimentazioni, alcune linee di ricerca e di sperimentazione convergenti utili per inquadrare gli approcci progettuali della cultura urbanistica contemporanea in una *prospettiva ambientale* (Ricci, 2005, 2018, 2020), cui far corrispondere specifiche *linee di azione e di intervento*. Tale prospettiva pone al centro del progetto urbanistico la «costruzione della città pubblica come motore di sviluppo sostenibile e di rigenerazione ambientale, che indirizza le trasformazioni urbanistiche ed edilizie verso la città esistente, collegando ogni trasformazione urbanistica a concreti interventi di miglioramento delle risorse fondamentali aria, acqua e suolo» (Oliva & Ricci, 2017).

In tale prospettiva si evolve, a partire dalla metà degli anni Ottanta, una concezione comprensiva di paesaggio (Ricci, 2005), che pone l'attenzione sull'integrazione tra aspetti culturali e aspetti naturalistico-ambientali e sull'estensione globale del principio di conservazione come vero luogo dell'innovazione (Gambino 1994; Ricci, 2005). Il carattere sovrastrutturale di tale concezione consente di mettere a sistema e governare alla scala vasta le politiche settoriali di prevenzione e mitigazione del rischio con la tutela e la valorizzazione dell'intero territorio, restituendo senso, identità e struttura alla città dispersa e ai paesaggi urbani attraverso la costruzione di un telaio di spazi multifunzionali di valenza ecopaesaggistica.

In direzione convergente si assiste, a partire dalla metà degli anni Novanta, all'integrazione tra urbanistica ed ecologia in un nuovo modello di piano che affronta il tema della "sostenibilità urbanistica" nei termini di «rapporto tra trasformazione della città e conservazione (e rigenerazione) delle risorse ambientali» (Ricci, 2005; p. 119), configurando ogni trasformazione urbana quale condizione di miglioramento del sistema ecologico e ambientale della città intesa come ecosistema.

È in tali linee di ricerca e sperimentazione che matura ed evolve, a fronte della nuova questione urbana e dell'incremento, in frequenza e intensità, degli eventi calamitosi sia di matrice naturale

sia antropica, una crescente attenzione della disciplina urbanistica alla vulnerabilità della Città contemporanea e alla elaborazione e integrazione di strategie di rigenerazione orientate alla prevenzione e mitigazione dei rischi, ampliando in tal modo il campo di competenza dello strumento urbanistico.

Tali finalità hanno orientato i fronti più avanzati del dibattito e delle sperimentazioni europee verso la costruzione di assetti territoriali sostenibili e resilienti, nel tentativo di innescare un nuovo metabolismo urbano ecologicamente orientato, fondato sui beni comuni, su pratiche sociali innovative e su economie green, perseguendo, attraverso strumenti e regole flessibili, multidimensionali e multidisciplinari, strategie proattive di riduzione e adattamento ai rischi (Gasparrini, 2015; Moraci, Errigo, 2019; Poli, 2020).

7.2 Le linee di azione

Alla prospettiva ambientale corrisponde una linea di azione che fa riferimento a una strategia di rigenerazione basata su una concezione *comprensiva* di paesaggio e sui concetti di “compensazione” e di “potenziale ecologico ambientale” (Ricci, 2018), orientata al miglioramento delle condizioni ecologiche e all’incremento della resilienza della città e dei territori contemporanei.

Questa strategia di rigenerazione dei territori fragili è condotta a partire da una riconfigurazione spaziale e semantica delle reti ambientali e paesaggistiche in una dimensione progettuale complessa e non settoriale (Gasparrini, 2015), fornendo quindi risposte integrate alle istanze di tutela e di valorizzazione ambientale, di inclusione sociale e di rivitalizzazione economica delle città e dei territori contemporanei (Oliva, Ricci, 2017).

Il perseguimento di uno sviluppo urbano sostenibile e il tema della prevenzione e mitigazione dei rischi stimola la riflessione, oggi più che mai indifferibile, sull’innovazione del sistema di pianificazione per la costruzione di città sostenibili e resilienti, in cui la componente ambientale e paesaggistica è interpretata quale *valore unificante* (Ravagnan, Poli, 2017) in cui ricomporre strategie e azioni per contrastare le condizioni di fragilità della Città contemporanea, innovando non solo la qualità dello spazio pubblico urbano ma anche il modo stesso di vivere la città da parte delle comunità locali (Gasparrini, 2017).

In particolare, l’*Urbanistica* trova significativi punti di convergenza con l’*ecologia* e il *paesaggio* in una prospettiva di *resilienza* (Gasparrini, Rossi, Gabellini, 2014; Ravagnan 2018; Uras, 2019), che prefigura specifiche linee di azione e di intervento integrate per ripensare il rapporto tra città e ambiente in una logica di mitigazione dei rischi ambientali connessi all’uso del suolo, di adattamento ai cambiamenti climatici negli interventi di trasformazione urbanistica e di promozione di nuovi valori collettivi urbani ecologicamente orientati (Uras, 2018).

Tali linee di azione si sostanziano nella costruzione di una *green infrastructure* (EC, 2013a), che interpreti in modo *olistico e territoriale*

i problemi di gestione delle risorse ambientali, mettendo in sinergia interventi di consolidamento e di rinaturalizzazione, di riciclo delle risorse e dei luoghi, ma anche di rivitalizzazione socio-economica e di riappropriazione partecipata degli spazi aperti come luoghi collettivi. Queste nuove componenti strutturanti di valenza strategica per la pianificazione, progettate alle diverse scale di pianificazione, (territoriale, urbana, architettonica) si configurano come *matrice di riferimento e quadro delle coerenze* per l'attuazione di strategie di rigenerazione basate sugli approcci ecosistemici, ovvero sui benefici che gli ecosistemi possono fornire al benessere e alla salute umani. Il carattere di innovazione e integrazione che connota tali approcci si esplicita nell'utilizzo dei processi e delle funzioni ecologiche propri dell'ambiente naturale, imitandone gli intrinseci meccanismi di funzionamento, per incrementare la resilienza ai rischi ambientali esacerbati dal *climate change*.

Il concetto di corridoio ecologico, con esclusiva valenza di tutela ambientale, evolve quindi verso la nozione più complessa di *infrastruttura verde*, che si caratterizza per la sua multifunzionalità, la multiscalarità e le capacità connettive, svolgendo un ruolo di primaria importanza nelle politiche di tutela ambientale, sviluppo sostenibile, mitigazione e adattamento ai rischi ambientali, in grado di offrire benefici anche in termini di qualità dello spazio pubblico, per il soddisfacimento delle istanze sociali e di un nuovo *welfare* urbano (Uras, 2018).

In tal senso, nelle più avanzate sperimentazioni si sta affermando una innovata interpretazione delle *green infrastructure* (GI) che, ampliando il campo ambientale in cui sono state concepite, evolvono verso una complessità multidimensionale che si esplicita in nuove declinazioni urbanistiche, sociali ed economiche, strettamente connesse alle dinamiche territoriali di metropolizzazione, per fornire risposte integrate ai differenti rischi che da queste derivano (Gasparrini, 2018). La loro costruzione garantisce l'innescio di processi di rigenerazione della città e dei territori contemporanei, contribuendo ad attivare dinamiche virtuose finalizzate a costruire la città pubblica attorno ai beni comuni, luoghi di innovazione delle pratiche socio-economiche, prevedendo forme di gestione partenariali e partecipate e nuove attività green (Poli, Ravagnan 2016). Le GI, infatti, si declinano in relazione alle specificità dei contesti locali, attraverso approcci *place based* e un forte coinvolgimento degli attori socio-economici e delle comunità locali nei processi decisionali e gestionali, prefigurando nuovi assetti sostenibili e resilienti (EC

2015).

Tali *network eco-paesaggistici*, integrati, multifunzionali e multisca-
lari, costituiscono, nell'ambito della complessiva strategia di rige-
nerazione urbana, il *telaio* per una gestione sostenibile dei rischi
ambientali e per l'adattamento ai cambiamenti climatici (Poli, Uras,
2020) in grado di proteggere e massimizzare la produzione di quei
SE di regolazione ormai indispensabili nei tessuti della città esisten-
te. Al contempo, le GI acquisiscono la valenza di *struttura portante*
per la costruzione della nuova città pubblica contemporanea, inclu-
siva ed ecologicamente orientata.

In particolare, le componenti blu dell'acqua, attraverso una inno-
vata valenza ecologica, assumono una funzione strutturante come
telai resilienti per pianificare "geografie inedite" sul piano della pre-
venzione e mitigazione dei rischi ambientali generando nuovi "valo-
ri collettivi" basati sui "beni comuni" (Gasparrini, 2015).

Le strategie e gli strumenti in Italia e in Europa

ABSTRACT

Attualmente il tema della *prevenzione e mitigazione dei rischi* dei sistemi urbani e territoriali ha assunto sempre maggior rilevanza, in ambito internazionale, a causa della frequenza e dell'intensità con cui i fenomeni calamitosi, spesso connessi a eventi meteo climatici estremi, colpiscono i territori e le aree urbane, generando impatti e danni non solo fisici ed economici, ma anche sociali e culturali.

Per affrontare in modo efficace le sfide ambientali emergenti è necessario adottare strategie innovative, capaci di incrementare la resilienza dei sistemi urbani e territoriali, assumendo la complessità della dimensione del *rischio*, dei fenomeni calamitosi connessi al cambiamento climatico e delle loro reciproche interrelazioni, per operare un generale ripensamento del progetto urbanistico.

L'esigenza di mettere in campo strategie per aumentare la resilienza urbana e stimolare un nuovo "metabolismo urbano" ecologicamente orientato consente alla disciplina urbanistica l'esplorazione di nuovi approcci e strategie «nel ripensare le relazioni delle componenti materiali e immateriali» della città, affidando alla dimensione ambientale il compito di una convergenza multidimensionale di strategie e azioni per contrastare i rischi (Gasparrini, 2017).

Alla luce di queste tematiche, emerse nei precedenti capitoli di questa *Parte seconda*, la Ricerca procede all'analisi di alcune recenti esperienze, per analizzare come tali esigenze di prevenzione e mitigazione dei rischi, e in particolare dei *rischi connessi all'acqua*, siano state integrate all'interno degli strumenti urbanistici e tradotte operativamente.

Nel *presente capitolo* si analizzano quindi alcune significative e recenti *esperienze di pianificazione*, a scala vasta e a scala urbana, in Italia e in Europa, relative alla rigenerazione urbana, che consentono di individuare alcuni riferimenti consolidati in grado di indicare la direzione per un condiviso percorso di innovazione.

I criteri che hanno guidato la scelta dei casi studio sono:

- *criterio: integrazione della prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali tra gli obiettivi fondamentali della strategia di piano*

I casi studio sono selezionati con riferimento a strumenti di pianificazione urbanistica che individuano tra gli obiettivi principali della strategia di piano la prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali, con particolare riferimento al rischio idraulico, al rischio di carenza idrica e siccità e al rischio di inquinamento della risorsa idrica.

8.1 Messina. La costruzione di un'interpretazione integrata dei rischi

8.1.1 Inquadramento generale

In ambito italiano, Messina (192) rappresenta la sperimentazione più innovativa volta all'integrazione di una complessiva strategia di prevenzione e mitigazione dei rischi all'interno della pianificazione urbanistica.

In tal senso, il nuovo Schema di Massima del Piano Regolatore Generale (193) costituisce un caso studio emblematico per la messa a punto di metodi, strumenti e procedure applicabili anche in altre città italiane.

Messina è una città di medie dimensioni (poco meno di 240mila abitanti) con un territorio comunale molto esteso (211 kmq rispetto ai 180 medi dei Comuni capoluogo italiani). Situata sul vertice nord-orientale del triangolo siciliano, tra i Monti Peloritani a ovest e lo Stretto che la divide dalla Calabria a est, la città è connotata da straordinarie risorse paesaggistico-ambientali che strutturano non solo la fascia costiera ma anche le aree collinari e montane, incise da 70 aste torrentizie e punteggiate da una fitta rete di beni di interesse storico e identitario che partecipano alla dimensione complessa del paesaggio messinese.

192. Cfr. *Parte seconda, Allegato 1, Scheda 1.*

193. Attualmente approvato dalla Giunta Comunale e inviato in Consiglio il 26/4/2018.

8.1.2 Quadro conoscitivo

La città di Messina è connotata da una profonda condizione di fragilità in cui in cui la molteplicità e la reciproca interazione tra le diverse condizioni di rischio, di matrice naturale e antropica, amplificano le criticità strutturali della condizione urbana.

In particolare, il sistema delle fiumare che incidono i versanti tirrenico e ionico dei Peloritani in direzione ortogonale alla linea di costa, contribuendo a caratterizzare il paesaggio messinese e a renderlo unico, presentano una diffusa condizione di rischio idrogeologico, implementato dai processi di diffusione insediativa, sia previsti da piani e strumenti sia di matrice abusiva, che hanno penetrato profondamente i sistemi naturali lungo i versanti proprio lungo le direttrici delle aste torrentizie.

Tali processi hanno preso l'avvio a partire dal Piano Borzì, del 1910, che ha pianificato la ricostruzione della città rasa al suolo dal terremoto del 1908. È infatti tale piano che innesca una dinamica espansiva che investe progressivamente ampie aree della costa a nord e a sud del centro storico, determinando l'occupazione impropria di alcune aste torrentizie.

I successivi Piani regolatori del dopoguerra, compreso quello vigente, hanno confermato quella scelta, favorendo un'espansione residenziale sovradimensionata lungo i versanti collinari e le fiumare, in una costante indifferenza al consumo di suolo e alla condizione di rischio provocata dalla progressiva cementificazione di diverse fiumare.

Nei tratti che attraversano il sistema urbano, le fiumare dei torrenti Annunziata, S. Licandro, Giostra, Trapani, Bocchetta, Portalegni, Zaira, Bonsignore, Oreto, Gazzi, sono state tombate, con una serie di opere realizzate a partire dagli anni '50 e '60, e trasformate in larghi viali di connessione trasversale.

La pervasività dei processi di diffusione insediativa ha determinato una diffusa condizione di rischio geomorfologico, idrogeologico e idraulico, che si manifesta nel tempo in una serie di eventi franosi, alluvionali ed esondativi, come la tragica alluvione del 2009 che ha travolto Giampileri e Altolia provocando 37 vittime.

Un ulteriore fattore che contribuisce all'incremento del rischio idrogeologico è il progressivo abbandono delle pratiche agricole che ha determinato lo spopolamento di molte aree e centri rurali collinari fra gli anni '60 e '70. Il paesaggio rurale messinese è modellato prevalentemente dalla sapiente costruzione di terrazzamenti realizzati con muretti a secco ed è attraversato da una capillare opera di regimazione delle acque, soprattutto per far fronte alla scarsità della risorsa idrica, che ha portato alla realizzazione di una fitta rete di gallerie filtranti, cunicoli e pozzi per convogliare l'acqua verso le coltivazioni irrigue e intensive a valle (Alleruzzo Di Maggio, 1973). Il progressivo e inesorabile abbandono delle attività agricole ha portato ad una situazione attuale caratterizzata da un esteso sistema di terrazzamenti abbandonati con una conseguente riduzione del presidio e della manutenzione delle opere di protezione che incrementano i rischi di erosione e di dissesto idrogeologico del territorio.

Anche gli incendi boschivi, che si verificano frequentemente nel periodo estivo privando i versanti di una adeguata copertura vegetazionale, contribuiscono ad accrescere i fenomeni erosivi.

A tutto ciò si somma l'alto rischio sismico che connota la città di

Messina, causato sia dall'elevato livello di pericolosità sismica del territorio sia dalla vulnerabilità del suo patrimonio edilizio.

Come è noto, nel 1908 fu colpita da uno dei terremoti più disastrosi nella storia d'Europa, che rase al suolo quasi interamente la città, provocando circa 90.000 vittime, tra le città di Messina e Reggio Calabria.

Si rileva quindi una cumulazione e reciproca interazione e amplificazione delle caratteristiche di pericolosità, esposizione e vulnerabilità del sistema urbano e territoriale, che determinano una dimensione di fragilità complessa ed estesa del territorio e degli insediamenti umani.

In tale quadro, si deve considerare anche l'arretratezza tecnica e l'assenza di integrazione delle carte dei rischi elaborate dagli enti sovraordinati (Regione e Autorità di Bacino) che contribuiscono a determinarne la sostanziale inefficacia e inadeguatezza per conseguire concreti obiettivi di riduzione del rischio e di messa in sicurezza dei territori.

Al fine di elaborare una strategia integrata e multiscalare di prevenzione e mitigazione del rischio, che attraversa il piano e la città a tutti i livelli, costituendo il riferimento principale di progetti e interventi di rigenerazione della città esistente e di qualificazione dei paesaggi periurbani e naturalistici, è stata elaborata una "Carta integrata del rischio e della suscettività alla trasformazione urbanistica", ottenuta dalla sovrapposizione di diversi livelli informativi afferenti alle varie tipologie di rischio, a partire dai rischi geomorfologico, idrogeologico, idraulico e sismico.

In particolare, è stata operata la sovrapposizione dei seguenti *layer*:

- lo Studio geologico del PRG vigente;
- il PAI (194) di rispetto ai sensi del D.P.R.S. n. 109/2015;
- la proposta comunale di aggiornamento del PAI, trasmessa dal Comune ma non ancora decretata dalla Regione Siciliana;
- lo studio sulla propensione al dissesto elaborato dall'ENEA, che ha prodotto una carta di sintesi con riferimento a:
 - Suscettibilità agli scorrimenti traslazionali
 - Suscettibilità agli scorrimenti rotazionali
 - Suscettibilità ai crolli
 - Suscettibilità alle colate rapide;
- la Carta del Rischio tsunami;
- lo studio di Microzonazione sismica di primo livello approvato con D.D.G. n. 219 dell'8/07/2014, con particolare riferimento alle fasce di rispetto delle faglie attive individuate.

194. Approvato con Decreti del P.R.S. n. 277/5°/S.G. del 07/10/2005, n. 15/5°/S.G. del 25/01/2006, n. 813/5°/S.G. del 15/12/2006, n. 287/5°/S.G. del 05/07/2007 e n. 118 del 21/03/2011.

195. <http://openarchive.enea.it/handle/10840/4771?show=full>

I singoli *layer* informativi, tra loro indipendenti e sempre aggiornabili, individuano aree con diversi valori di pericolosità. La loro interazione interpretativa ottenuta dalla loro sovrapposizione fornisce una sorta di “mappa” globale del rischio che individua le invarianti del territorio rispetto alla loro pericolosità derivante dai livelli di conoscenza attuali.

Tale carta, non definitiva e suscettibile di progressive integrazioni in relazione all’evoluzione delle conoscenze, è finalizzata a fornire, attraverso un unico elaborato, un quadro sintetico conoscitivo dello stato di vulnerabilità del territorio utile per le scelte strategiche di Piano.

Un contributo significativo all’elaborazione di questa carta è stato dato dalla predisposizione di uno specifico studio geologico affidato all’ENEA (195), che, superando la modalità inventariale del PAI che registra i fenomeni già avvenuti, individua i territori che possono essere soggetti a dissesto in una prospettiva di previsione spaziale (susceptività) e del pericolo associato.

La non adeguata considerazione dei fenomeni di neo-formazione connessi con il trasporto di sedimenti e i fenomeni di colate rapide detritico-fangose nella perimetrazione delle aree a rischio, aveva prodotto, nelle carte del PAI, la limitata estensione delle aree a rischio elevato. La tragica alluvione di Giampileri, del 1 ottobre 2009, aveva mostrato tale inadeguatezza in tutta la sua tragicità.

Proprio a seguito di tale evento, con lo studio affidato all’ENEA (2013) si iniziano a indagare, in chiave previsionale, le varie forme di dissesto e, in particolare, quelle tipologie ascrivibili alle colate detritico-fangose e agli scivolamenti rapidi.

Dagli studi emerge che la causa principale degli eventi calamitosi che hanno colpito storicamente Messina è ascrivibile non soltanto all’intensità delle precipitazioni meteoriche, ma anche alla elevata “vulnerabilità idrogeologica” dei versanti e dei bacini idrografici a monte, e, in particolar modo, all’ubicazione degli insediamenti in zone ad elevata pericolosità.

In tal senso, una significativa aliquota del tessuto edificato di Messina presenta una vulnerabilità insostenibile, sia sotto il profilo idrogeologico che sismico.

Questa carta consente quindi la verifica di compatibilità delle previsioni urbanistiche comunali, per escludere interventi insediativi in aree soggette a elevata pericolosità, sismica o idrogeologica, interessate da dinamiche franose o di stretta pertinenza torrentizia, o limitare adeguatamente l’attività edilizia nelle aree a rischio di

livello medio.

La carta integrata dei rischi, costruita a partire dalla sovrapposizione dei diversi livelli informativi, è composta da una mosaicatura di poligoni a diverso grado di rischio (elevato o medio), ognuno generato dalla presenza di uno o più fattori di pericolosità.

«Tutte le pericolosità che si sovrappongono in una stessa zona sono aggregate per fornire la rispondente classe di rischio omogenea in termini di suscettività d'uso del territorio. La delimitazione dei poligoni viene fatta in base alle valutazioni sulla pericolosità e sulle aree di influenza dei fenomeni. Per ogni poligono non si perderà l'informazione dei pericoli geologici generatori del rischio contenuti nell'elaborato specifico cui si rimanda (Tav. G5 e Tavv. G5.1 - G5.3). Le pericolosità geologiche considerate riguardano quelle desunte dallo stato delle conoscenze personali e dalle indagini iniziali condotte nell'ambito dell'incarico per lo studio geologico a corredo del nuovo PRG di Messina. In particolare, sono trattate le pericolosità geomorfologiche da frana e idraulica, più diffuse e frequenti nel territorio comunale. Oltre alle fonti disponibili (PAI, ENEA, Piano Regolatore degli Acquedotti, MS1) lo studio si basa anche sulle risultanze di indagini dirette sul campo e sull'esperienza acquisita sui processi morfogenetici di ordine idrogeologico nel contesto peloritano messinese. La visione dei pericoli non è soltanto puramente statica, con la logica che tutto si può consumare, per esempio, all'interno di un recinto di frana precedentemente perimetrato, ma anche dinamica, con ottica di tipo previsionale. Si cerca di definire gli scenari (effetti al suolo) plausibili sotto i vari condizionamenti oggettivi esistenti e le tendenze geomorfologiche attive. L'elaborato dei rischi integrati contempla valutazioni e risponde agli interrogativi, appunto in chiave previsionale, ovvero, un'area in frana, per intrinseca natura e predisposizione, può estendersi spazialmente, oppure, un'area sottomessa a un versante, seppur di per sé stabile geotecnicamente e morfologicamente, può essere esposta al transito di convogli di frana? Si evidenzia, allora, la necessità di esaminare le problematiche di un sistema territoriale, quello peloritano, giovane, piuttosto dinamico ed energetico in riferimento ai suoi processi esogeni oltre che endogeni, in maniera ampia e aggregata, considerando ogni zona del territorio a comportamento geomorfologico/geologico s.l. omogeneo, non un elemento a sé, chiuso e distaccato, bensì intimamente connesso e influenzato da tutto ciò che è territorialmente interferente e comunicante geomorfologicamente e sismicamente. Proprio come un sistema interconnesso di vasi comunicanti, lad-

dove la manifestazione o perturbazione di un areale può pesare a distanza dal luogo di origine e indirettamente interessare un'altra zona passivamente esposta e in rapporto morfologico-strutturale. La logica è doverosamente ragionata ma chiaramente cautelativa, alla luce del quadro complessivo delle criticità esistenti e delle numerose fenomenologie anche estreme che storicamente ma anche recentemente hanno colpito non solo l'areale comunale della città di Messina, ma anche i territori peloritani affini limitrofi» (Comune di Messina, 2018; p. 149).

Al fine di garantire uniformità e oggettività alle valutazioni tecniche, le modalità di assegnazione della classe di suscettività (Tav. G6 e Tavv. G6.1-G6.3) sono standardizzate agli ambiti omogenei per pericolosità geologica, idraulica, idrogeologica e sismica preliminarmente individuati. La presenza di almeno una pericolosità elevata o molto elevata (Tab. 2.14 e 2.15) è condizione sufficiente per determinare un poligono con livello di rischio elevato (Classe di suscettività all'edificazione n. 3, a cui corrisponde nella cartografia il colore rosso). Le limitazioni e i vincoli stabiliti per una determinata area derivano e fanno specificamente riferimento alla tipologia del/dei fenomeni pericolosi che ne hanno determinato l'assegnazione dell'area alla relativa classe di rischio. Pertanto, dalla sovrapposizione di diverse pericolosità derivano poligoni a comportamento misto con più fattori limitanti. La sovrapposizione per la stessa area di più pericolosità geologiche elevate determina maggiori restrizioni, anche se la classe di suscettività resta la n. 3. La sovrapposizione per la stessa area di più pericolosità con livello medio (Tab. 2.15 e 2.16) definiscono un rischio medio (Classe di suscettività all'edificazione n. 2, a cui corrisponde nella cartografia il colore giallo) con modeste o consistenti limitazioni.

Ad ogni tipologia di pericolosità geologica s.l. o di vulnerabilità viene attribuito, in base alla classe di pericolosità, un "indice di attribuzione" di fattibilità geologica o di suscettività all'edificazione, seguendo le indicazioni delle Tabelle 2.14, 2.15, 2.16, ai sensi della Circ. A.R.T.A. n. 3/2014.

Di seguito si riporta l'elenco delle tipologie di pericolosità geologiche s.l. (Tabella 2.14, 2.15, 2.16) con il livello di suscettività alla trasformazione urbanistica associato. Per quanto riguarda le perimetrazioni PAI, definita la pericolosità dei vari ambiti territoriali, in assenza di ulteriori studi specifici e approfondimenti, è possibile assegnare la relativa classe di rischio o fattibilità geologica riportate nella Tabella 2. Si noti dalla tabella 2 come le perimetrazioni PAI

siano state riconsiderate in chiave cautelativa per le possibili scelte urbanistiche compatibili (Comune di Messina, 2018).

La carta integrata dei rischi costituisce la base fondamentale delle scelte strategiche di piano per quanto riguarda il sistema insediativo, evidenziando le aree non idonee all'edificazione, poiché soggette a rischi naturali di grado elevato (aree rosse), e le aree idonee "a condizione" di preventivi interventi di mitigazione del rischio (consolidamenti, regimazioni, bonifiche, etc.) o di specifiche misure tecniche preventive, adattive, da rispettare in fase di edificazione (aree gialle).

La carta evidenzia altresì quelle aree a rischio molto elevato su cui insistono già insediamenti, per i quali è opportuno valutare la delocalizzazione dei tessuti e degli edifici più esposti al rischio.

8.1.3 Strategia, regole, meccanismi attuativi

La sperimentazione condotta a Messina assume un valore emblematico poiché riassume in sé e fa propri i temi più rilevanti al centro delle agende nazionali e internazionali, quali la centralità della questione ambientale e dei rischi naturali e antropici, la mitigazione e l'adattamento al *climate change*, la riduzione delle disuguaglianze sociali e delle marginalità, la costruzione di innovative economie circolari fondate sui "beni comuni", l'incremento di un'accessibilità diffusa e sostenibile.

In particolare, lo Schema di Massima del nuovo PRG di Messina pone al centro della strategia di piano la questione ambientale e dei rischi naturali e antropici, delineando un quadro strategico volto a innescare un fertile processo di rigenerazione urbana che rafforzi in modo incrementale la resilienza della città e del territorio, selezionando gli obiettivi prioritari dell'azione pubblica nell'ambito di un complessivo ripensamento tra comunità e insediamenti urbani, tra *civitas* e *urbs*, per affrontare la molteplicità e la pervasività dei rischi in una prospettiva integrata e non specialistica e settoriale (Gasparrini, 2017).

La *strategia di rigenerazione urbana e ambientale* che sostanzia il nuovo piano coniuga la mitigazione e l'adattamento virtuoso alle condizioni di rischio con la salvaguardia e la valorizzazione dei paesaggi, la prospettiva di una infrastrutturazione adeguata che supporti lo sviluppo di una nuova economia urbana ecologicamente orientata e l'innescio di un nuovo metabolismo urbano fondato sul riciclo delle risorse. Rientrano nell'ambito di tale prospettiva strate-

Didascalie alle immagini.
2.14. Tabella. Indici di attribuzione delle classi di fattibilità geologica/suscettività all'edificazione
 (Fonte: Comune di Messina, 2018; p. 150)

Tab. 2.14

dell'instabilità geomorfologica dei versanti, idraulica e della tutela della risorsa idrica sotterranea	pericolosità	attribuzione	suscettività (Circ. A.R.T.A. n. 3/2014)
Aree di versante in cui il fattore maggiormente condizionante è l'elevata pendenza (>67% - 34°) per cui rientrano le pericolosità potenziali legate all'innescio e sviluppo spaziale di crolli (distacco, rotolamento e parziale accumulo) e di colate rapide detritico-fangose canalizzate e non confinate sul versante (area sorgente e transito).	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree immediatamente sottomesse e contigue a versanti acclivi a pericolosità geomorfologica potenziale elevata, esposte, per stimata area di influenza, al transito e/o all'accumulo di convogli franosi ad evoluzione rapida del tipo crolli e/o scivolamenti planari superficiali e/o colate detritico-fangose.	Da elevata a molto elevata	3	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Le zone di stretta pertinenza torrentizia e le aree soggette a fenomeni di sovralluvionamento sono sottoposte alla dinamica idraulica e di trasporto solido e sono caratterizzate dalla pericolosità idraulica massima.	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree a pericolosità geomorfologica PAI P3 e P4	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree a pericolosità geomorfologica PAI P2 quando queste si riferiscono a dissesti del tipo scorrimenti (attivi e quiescenti), colate rapide, franosità diffusa e dissesti conseguenti ad erosione accelerata	Elevata	3	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Colate rapide e scivolamenti planari associati conseguenti all'evento di Giampilieri censite dall'Enea	Da elevata a molto elevata	3	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree interessate da trasporto in massa e flusso di detriti su conoidi attive, allo sbocco di valloni e lungo e in prossimità della rete idrografica minore	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree in frana attive e quiescenti	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree a pericolosità potenziale per grandi frane complesse	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Zona di tutela assoluta della risorsa idrica ad uso potabile	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni

Tab. 2.15

Pericolosità/Rischio PAI	Classe di suscettività (Circ. A.R.T.A. n. 3/2014)
Perimetrazioni P3 e P4 per frana	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Perimetrazioni P2 per dissesti conseguenti a scorrimenti attivi e quiescenti, franosità diffusa, erosione accelerata, fenomeni complessi attivi	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Perimetrazioni P2 per dissesti conseguenti a fenomeni complessi quiescenti, deformazioni superficiali lente	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Perimetrazioni P1, P0	Classe 2 – con modeste limitazioni
Sito di Attenzione geomorfologica	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Perimetrazioni P3 per esondazione idraulica	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Perimetrazioni P2 per esondazione idraulica di aree attigue all'alveo sprovviste di argini di difesa e/o in posizione sfavorevole alla corrente	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Perimetrazioni P2 per esondazione idraulica di aree attigue all'alveo difese da argini e/o sopraelevate e in posizione favorevole alla corrente	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Sito di Attenzione idraulica se aderente con i sistemi e le fasce d'alveo attivi	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Sito di Attenzione idraulica se marginale ai sistemi e alle fasce d'alveo attivi (Caso T. Larderia)	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni

Didascalie alle immagini.

2.15. Tabella. Correlazione tra classi di Pericolosità/Rischio PAI e classi di suscettività

(Fonte: Comune di Messina, 2018; p. 151)

Didascalie alle immagini.

2.16. Tabella. Indici di attribuzione delle classi di fattibilità geologica/suscettività all'edificazione

(Fonte: Comune di Messina, 2018; p. 152)

Tab. 2.16

Aree pericolose dal punto di vista sismico, dell'instabilità geomorfologica dei versanti, idraulica e della tutela della risorsa idrica sotterranea	Classe di pericolosità	Indice di attribuzione	Classi di suscettività (Circ. A.R.T.A. n. 3/2014)
Aree a pericolosità potenziale per transito di convogli di frana ad evoluzione rapida di versante (crolli, scivolamenti e colate) e stimata area di influenza di porzioni di versante non immediatamente raccordate alle aree di innesco (aree sorgente) e alimentazione del fenomeno	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Aree potenzialmente esposte al rischio alluvionamento conseguente ad eventi di piena straordinaria individuate con criteri geomorfologici tenendo conto delle criticità derivanti da punti di debolezza dei sistemi di difesa spondale, di possibili sormonti e/o collassi degli stessi	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Aree depresse, morfologicamente predisposte ad allagamenti a bassa energia a seguito di intensi periodi di pioggia e/o per inadeguatezza del sistema di smaltimento urbano	Media	2	Classe 2 – con modeste limitazioni
Aree immediatamente marginali ai depositi di conoide attiva	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Fascia di rispetto (ampiezza di 20 m) intorno ai perimetri di frana PAI (P3, P4 con estensione ai P2) per temuta evoluzione spaziale confrontabile ai siti di attenzione geomorfologica	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Frane sospette per le quali al momento non è stato possibile eseguire accertamenti o il cui stato di attività e/o cinematisimo risulta indefinito	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Fascia di rispetto a cavallo di faglie attive e/o capaci (ampiezza di 400 m), oppure inattive o per le quali non è possibile definire lo stato di attività (100 m)	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Aree in cui storicamente si sono registrati effetti di liquefazione sismica riconducibili a deformazione al suolo o in cui sussistono le condizioni predisponenti	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Aree ricadenti all'interno della zona di rispetto e di protezione delle risorse idriche ad uso idropotabile	Media	2	Classe 2 – con modeste limitazioni

gica il rilancio dell'agricoltura dopo la fase di abbandono di ampie parti del territorio; lo sviluppo di un'economia creativa di servizi che sia sinergica e qualifichi la filiera culturale e turistica; l'implementazione di una logistica adeguata al ruolo potenziale di Messina all'interno di un più ampio contesto nazionale e internazionale, beneficiando della realizzazione del nuovo porto; infine, l'innescio di un profondo rinnovamento del ciclo edilizio, fondato sulla rigenerazione della città esistente evitando il consumo di nuovo suolo. Per quanto riguarda la *forma* del Piano, in coerenza con il quadro normativo regionale non riformato, il nuovo piano regolatore di Messina sarà un tradizionale PRG ex lege 1150/42, non potendo avvalersi di quell'articolazione in una dimensione strutturale e in una dimensione operativa che in altri contesti regionali consente una maggior efficacia e flessibilità dell'azione di piano.

Tuttavia, il nuovo Piano proporrà alcune innovazioni all'interno del tradizionale zoning ex D.I. 1444/68, introducendo criteri morfogenetici, paesaggistici ed ecologico-ambientali nei tessuti del sistema insediativo e definendo le azioni da inserire nelle Norme di Piano e in un Regolamento Edilizio a forte connotazione ecologica.

Il Piano sarà quindi composto da tre famiglie di elaborati:

- le «Strategie» che guideranno l'azione dei soggetti pubblici, sociali ed economici, rappresentando il quadro di riferimento condiviso per la gestione e l'attuazione del PRG attraverso piani attuativi, programmi e progetti;
- i «Progetti-Guida» che costituiranno il quadro delle coerenze per la selezione delle priorità d'azione dell'iniziativa pubblica in sinergia con quella privata, sulla base delle strategie delineate;
- «Sistemi e Regole» che costituiranno la componente regolativa tradizionale del PRG, elaborata secondo modalità di zonizzazione di carattere morfogenetico, paesaggistico ed ecologico-ambientale (con esplicitazione dei criteri di equiparazione alle Zone Omogenee ai sensi del D.I. 1444/68).

Lo Schema di Massima definisce, attraverso un approccio sistemico e multiscale, alcune strategie di fondo che sostanziano le regole e i progetti, articolate in obiettivi e azioni prioritari, alle quali corrispondono 5 "visioni" di città:

- «Città-mosaico di paesaggi eccellenti»
- «Città resiliente e anti-fragile»
- «Città policentrica, rigenerata e abitabile»
- «Città-snodo, interconnessa e accessibile»
- «Città attrattiva, accogliente e creativa»

Il progetto di «Città resiliente e antifragile» delinea un quadro organico per affrontare la prevenzione e mitigazione dei rischi naturali e antropici, a partire da quelli idrogeologico, idraulico e sismico, prefigurando una nuova abitabilità della città basata sulla riduzione e sull'adattamento virtuoso alle condizioni di rischio.

Fragilità idrogeologica, scarsità della risorsa acqua, vulnerabilità sismica del patrimonio edilizio, frammentazione degli ecosistemi, consumo di suolo, pervasività dell'inquinamento dell'acqua, dell'aria e dei suoli, vulnerabilità climatica, insostenibilità di un modello urbano fortemente energivoro, mancanza di controllo del ciclo dei rifiuti, produzione diffusa di aree di scarto e di abbandono: Messina riassume in sé e rappresenta con valore emblematico questa condizione di estrema fragilità che connota la condizione urbana contemporanea, ulteriormente esacerbata in questa fase storica dagli impatti climate change.

Le strategie di resilienza e di sviluppo urbano sostenibile riorientano e selezionano le priorità di azione relative alle risorse non rinnovabili, sollecitando il ripensamento e il riciclo delle acque, il contrasto proattivo al consumo di suolo, l'incremento della permeabilità dei suoli, la riduzione delle fonti inquinanti, la bonifica dei suoli inquinati, l'incremento delle dotazioni vegetali urbane, l'efficientamento strutturale, energetico e impiantistico dei tessuti esistenti, il riciclo dei rifiuti e delle aree di scarto, l'implementazione della mobilità "dolce" e il potenziamento del trasporto pubblico su ferro. In particolare, questo obiettivo strategico è articolato nei seguenti lineamenti e azioni:

1. «Coniugare in modo sostenibile la riduzione della pericolosità e dell'esposizione ai rischi

- Ridurre la pressione antropica e il consumo di suolo nei territori fragili incentivando trasferimenti compensativi dalle aree a rischio ad aree di rigenerazione urbana pubbliche e private;
- Sostenere interventi di rinaturazione delle aree corrispondenti a edifici e tessuti edilizi demoliti e delle aree di fragilità ambientale compromesse;
- Attivare un piano pluriennale di interventi di messa in sicurezza dei versanti e delle fiumare coerente con i processi di riduzione dell'esposizione ai rischi.

2. Ridurre diffusamente la vulnerabilità di edifici e tessuti edilizi ai rischi naturali e antropici

- Incentivare processi diffusi di riciclo edilizio, con elevate prestazioni antisismiche, energetiche e impiantistiche, di qualità archi-

tettonica e tecnologica;

- Incentivare processi adattivi di riduzione della vulnerabilità nei tessuti edilizi delle aree di minor rischio e di interesse storico-architettonico;

- Riconoscere, condividere e consolidare la “Struttura Urbana Minima” (SUM) del territorio policentrico messinese.

3. *Riorganizzare il ciclo delle acque e del drenaggio urbano*

- Creare condizioni di sicurezza idraulica delle fiumare lungo l'intero sviluppo lineare e in una dimensione sistemica;

- Salvaguardare, bonificare e valorizzare i corsi d'acqua e i laghi anche ai fini della fruizione turistica e della realizzazione di spazi aperti attrezzati;

- Incrementare la permeabilità urbana, la ritenzione e il riciclo delle acque piovane negli spazi pubblici e privati;

- Riorganizzare il sistema delle reti di smaltimento delle acque piovane in rapporto ai cambiamenti climatici e alla interazione con le altre azioni del presente obiettivo strategico.

4. *Salvaguardare, rigenerare e qualificare i suoli*

- Bonificare i suoli compromessi a partire dalle aree dismesse (industrie, cave e discariche);

- Tutelare le costellazioni ecologiche urbane costituite dagli orti urbani, dalle aree verdi ornamentali all'interno dei tessuti edificati e dalle aree agricole periurbane, anche attraverso specifici patti da stipulare fra comune, agricoltori e comunità locali;

- Permeabilizzare e qualificare i suoli urbani da un punto di vista vegetazionale attraverso usi agricoli, forestali e naturalistici di valore paesaggistico ed ecosistemico, nonché attraverso la sostituzione delle superfici pavimentate e impermeabili nelle aree pertinenziali dei tessuti edilizi;

- Attivare dispositivi di compensazione ecologica a distanza per riequilibrare l'impatto delle trasformazioni urbane sulle risorse ambientali, rafforzando le infrastrutture blu e verdi e creando nuovi spazi aperti pubblici.

5. *Migliorare la qualità dell'aria e del microclima urbano*

- Ridurre la mobilità privata su gomma a favore della mobilità su ferro, dell'intermodalità gomma/ferro e dell'estensione della rete tranviaria e ciclopedonale;

- Densificare le dotazioni vegetali per contrastare l'inquinamento da CO₂ e polveri sottili, prodotto dal traffico su gomma, e contribuire al miglioramento della ventilazione urbana;

- Ridurre le “isole di calore” attraverso l'incremento delle dota-

zioni vegetali, il cambiamento delle pavimentazioni e la riduzione dell'albedo nelle aree di maggiore esposizione al rischio di innalzamento delle temperature.

6. Realizzare una rete di infrastrutture ambientali di qualità paesaggistica

- Ripristinare la continuità ecologica, principalmente attraverso la valorizzazione delle connessioni monte-mare, lungo le fiumare, fra le aree di naturalità dei versanti alti dei monti Peloritani, il sistema delle aree agricole collinari e periurbane e i due mari;
- Potenziare le relazioni ecologiche lungo la fascia costiera attraverso il ripascimento degli arenili e la riconnessione degli spazi aperti con la costruzione di un percorso lungomare ciclopedonale, la riqualificazione delle aree interstiziali abbandonate e la piantumazione di alberature sui principali tracciati urbani;
- Creare le condizioni normative, finanziarie e decisionali multilivello per realizzare le infrastrutture ambientali con progetti integrati e incrementali;
- Attivare un piano straordinario per l'adeguamento delle reti di sottoservizi;
- Innalzare la qualità e le prestazioni paesaggistiche ed ecosistemiche degli spazi pubblici e privati;
- Realizzare una "Struttura Urbana Minima" (SUM) per far fronte agli eventi calamitosi individuando e consolidando la rete primaria di spazi ed edifici pubblici necessari alla popolazione nelle fasi di emergenza.

7. Promuovere nuove forme di economia circolare e processi sociali collaborativi orientati ad una rigenerazione urbana green e adattiva

- Creare le condizioni normative, finanziarie e decisionali multilivello per politiche di sviluppo locale fondate sulle filiere del riciclo del patrimonio edilizio esistente e dei materiali da costruzione, su processi innovativi connessi al ciclo delle acque e dei rifiuti, al risparmio energetico e alla produzione di energia da fonti rinnovabili, sull'uso agricolo e forestale dei suoli e sulla mobilità sostenibile;
- Sollecitare una dimensione partecipativa e collaborativa consapevole delle comunità locali nel processo di realizzazione, gestione e monitoraggio degli interventi di rigenerazione urbana come sostrato indispensabile per lo sviluppo dell'economia circolare e la capacitazione sociale nell'adattamento alle condizioni di rischio» (Comune di Messina, 2018; p. 204-205).

Il progetto di sistema urbano capace di adattarsi, auto-organizzarsi

e rispondere con adeguatezza agli eventi perturbativi e alle diverse condizioni di stress è quindi costruito attraverso una strategia alla doppia scala, territoriale e locale, incentrata principalmente sulla creazione di una *rete di infrastrutture verdi e blu* (Elaborato A5.4 Infrastrutture blu e verdi) come telaio resiliente capace di contrastare le condizioni di fragilità, di massimizzare la biodiversità e la produzione di servizi ecosistemici, anche nei tessuti densi della città esistente.

La costruzione delle infrastrutture verdi e blu assume una valenza fondante per la rigenerazione urbana e ambientale della città esistente perché, superando il significato tradizionale di rete ecologica, entra in sinergia con il paesaggio, inteso come dispositivo interpretativo e progettuale, per includere come nuovi materiali del Sistema Ambientale non solo le emergenze ambientali e i serbatoi di naturalità, ma anche i tessuti edificati, i margini infrastrutturali, i grandi recinti dismessi industriali e commerciali, delle cave e delle discariche, e in generale le aree dello scarto, esito di un metabolismo urbano insostenibile (Elaborato A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto).

Sotto il profilo strategico-strutturale tali *infrastrutture*, oltre a costituire il riferimento per gli ecosistemi con differenti livelli di naturalità e la struttura resiliente per ridurre la vulnerabilità ai rischi ambientali e ai cambiamenti climatici, configurano la *matrice di riferimento* che contribuisce alla costruzione di una città pubblica sostenibile, adattiva e resiliente, *telaio* multifunzionale e continuo di spazi aperti per la progettazione di luoghi di qualità paesaggistica ed ecologica in cui sperimentare pratiche sociali inclusive, economie *green* fondate sul riciclo delle risorse e processi collaborativi pubblico-privati.

Questo complesso sistema di spazi e aree verdi e blu (aree agricole, aree collinari, fasce fluviali, aree di verde pubblico e aree di verde privato) intercetta tutti i paesaggi messinesi innervando i sistemi antropici da mare a monte attraverso il pettine delle fiumare e consentendo la riorganizzazione del sistema urbano alla scala metropolitana. Tali componenti progettuali afferiscono ai seguenti paesaggi (Elaborato P2.1.a Sistema delle infrastrutture ambientali. Linee guida di progetto: Quadro di sintesi):

– le *patch* paesaggistico-naturali dei Peloritani per le quali si prevedono interventi di valorizzazione del paesaggio boschivo nell'ambito di un più ampio parco metropolitano di Messina, nonché il recupero e ripristino delle aree boschive incendiate attraverso processi

di rimboschimento che utilizzino specie autoctone connotanti i paesaggi boschivi esistenti (Elaborati A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto, A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto, A5.4 Infrastrutture blu e verdi, P1a Quadro strategico di sintesi, P3.1 Il parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il pettine delle fiumare);

– “i paesaggi delle fiumare”, per i quali si prevedono programmi di mitigazione per il rischio idraulico e di regimazione delle acque per un complessivo miglioramento dell’equilibrio idrologico, attraverso interventi di rinaturazione delle fiumare naturali e di quelle tombate nei contesti urbani, l’eliminazione degli usi impropri lungo gli alvei, il ridisegno delle sezioni degli alvei strada, la bonifica e il ridisegno delle foci degli alvei a mare, al fine di garantire una più generale riconfigurazione paesaggista (Elaborati A5.1 Acque, Geomorfologia e forme del suolo naturale e antropizzato, A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto, A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto, A5.4 Infrastrutture blu e verdi, P1a Quadro strategico di sintesi, P3.1 Il parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il pettine delle fiumare, P3.2 La sequenza dei paesaggi costieri e delle eccellenze sui due mari);

– “le matrici paesaggistico-rurali”, per le quali si prevedono interventi di valorizzazione attraverso la salvaguardia dei caratteri connotanti dei paesaggi agrari, e interventi volti all’incentivazione di un processo di ripristino e riuso dei terrazzamenti agrari attraverso la promozione di produzioni tradizionali nell’ambito di politiche e piani di sviluppo rurale (Elaborati A5.1 Acque, Geomorfologia e forme del suolo naturale e antropizzato, A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto, A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto, A5.4 Infrastrutture blu e verdi, P1a Quadro strategico di sintesi, P3.1 Il parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il pettine delle fiumare);

– “i paesaggi lineari costieri”, per i quali si prevedono interventi di mitigazione dell’erosione costiera, di ripascimento e di riqualificazione degli arenili e dei relativi sistemi dunali attraverso tecniche di ingegneria naturalistica, unitamente alla salvaguardia e alla implementazione della vegetazione retrodunale rafforzando la macchia mediterranea e le praterie marine di posidonia (Elaborati A5.1 Acque, Geomorfologia e forme del suolo naturale e antropizzato, A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto, A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto, A5.4 Infrastrutture blu e verdi, P1a Quadro strategico di sintesi, P3.2 La sequenza dei

paesaggi costieri e delle eccellenze sui due mari);

– “la costellazione ecologica urbana”, per la quale si prevedono interventi di rigenerazione, valorizzazione e implementazione e messa in rete del sistema esistente e potenziale dei micro e macro pori verdi (articolati in nodi della rigenerazione ecologica, elementi lineari e elementi puntuali) al fine di costruire un nuovo progetto degli spazi aperti in cui integrare interventi per la gestione sostenibile di suoli e acque. Tale sistema di spazi multifunzionali è connotato da nuove prestazioni ecologiche ed ecosistemiche e contribuisce a incrementare la dotazione degli standard urbanistici.

– “i paesaggi urbani e periurbani”, per i quali si prevedono misure e interventi per la messa in sicurezza e la rigenerazione ecologicamente orientata di aree e edifici dismessi o destinati ad usi incongrui e temporanei, degli insediamenti a elevata criticità ambientale, delle aree per attività industriali e artigianali degradate o dismesse, unitamente al disegno più generale degli ambiti di rigenerazione urbana ARU (Elaborati A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto, A5.3a Metabolismo urbano e aree di scarto, P2.2a Sistema Insediativo. Linee guida. Quadro di sintesi). La costruzione integrata e multiscalare delle infrastrutture verdi e blu configura quindi una struttura portante eco-paesaggistica in cui integrare *azioni multiscalari e intersistemiche* per affrontare il campo multidimensionale del rischio (a partire da acqua, suolo e clima) in una dimensione progettuale complessa e non settoriale. Tale struttura consente, a partire dalla deframmentazione del sistema naturale, seminaturale e agricolo, una riconfigurazione globale degli assetti urbani in una prospettiva di sostenibilità e resilienza attraverso l’incremento della qualità prestazionale dei tessuti esistenti e degli spazi aperti, innovando la tradizionale nozione di standard urbanistico.

In tal senso, le *infrastrutture verdi e blu*, incentivando l’erogazione dei servizi ecosistemici, consentono l’introduzione di nuovi parametri qualitativi e prestazionali per la caratterizzazione degli standard urbanistici, in particolare della componente verde dello spazio pubblico, attraverso i quali verificare la sostenibilità delle strategie di rigenerazione e delle scelte di piano.

Anche se il Piano di Massima non ha elaborato una specifica mappatura dei servizi ecosistemici, tale tema è affrontato in maniera indiretta a partire dalla lettura dei valori e degli “ecosistemi compromessi” dei cinque paesaggi che concorrono alla definizione dell’infrastruttura verde e blu (Elaborati A5.3a Metabolismo urbano

196. Come rileva il PAES Cfr
https://www.pattodeisindaci.eu/about-it/la-comunit%C3%A0-del-patto/firmatari/piano-d-azione.html?scity_id=14641

e aree di scarto: Quadro di sintesi).

Nell'ambito di questo processo estensivo e intensivo di rigenerazione urbana si inserisce la necessità di avviare un *diffuso riciclo e riuso* di quelle aree, edifici e tessuti abbandonati e dismessi con l'esaurimento del loro ciclo di vita, e, al contempo, un esteso *adeguamento prestazionale* dei tessuti della città esistente per rispondere ai rischi sismico, energetico e idraulico. Tali tessuti, edificati in larga parte prima delle leggi sul risparmio energetico (196), richiedono interventi di sicurezza strutturale, di efficientamento energetico e di riordino delle reti impiantistiche, attraverso un approccio integrato al progetto edilizio.

Questo ampio processo di *rigenerazione* della città esistente si coniuga necessariamente, da un lato, con politiche e strategie di *capacitazione* sociale e imprenditoriale, per dare risposta alle domande abitative ancora disattese e contrastare la condizione di degrado sociale di ampie parti del tessuto edilizio precario e destrutturato, e, dall'altro, con la promozione di processi di riappropriazione collettiva dei "beni comuni", delineando nuove attribuzioni di senso e nuovi usi a spazi residuali e marginali, dismessi o abbandonati, della città esistente, attraverso la costruzione di spazi pubblici fruibili, accessibili ed ecocompatibili e la sperimentazione di nuove modalità di attuazione e gestione partenariali e partecipate.

In tale quadro, la gestione dei processi di rigenerazione urbana, il riciclo delle risorse abbandonate o sottoutilizzate e la riattivazione dei cicli di vita dei "beni comuni" innescano la produzione di nuovi valori e il radicale rinnovamento del metabolismo urbano, valorizzando al contempo i paesaggi e le economie locali e dando forza a un progetto di comunità consapevole e resiliente.

Le cinque visioni di città delineate dallo Schema di massima sono supportate da *tre Progetti-guida* - «Il grande parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il pettine delle fiumare», «La sequenza dei paesaggi costieri e delle eccellenze sui due mari», «La ferrovia dismessa come *greenway* della rigenerazione urbana» - relativi a specifiche parti della città, connotate da condizioni di criticità urbanistica e ambientale.

Tali progetti-guida individuano quindi le priorità della rigenerazione urbana e ambientale e costituiscono il quadro delle coerenze degli interventi previsti dal Piano, contestualizzando le opportunità progettuali e realizzative prioritarie in un sistema più ampio di relazioni infrastrutturali, spaziali e funzionali, su cui concentrare le risorse, e consentendo in tal modo all'amministrazione comunale

di superare una prassi consolidata e inefficace basata sulla realizzazione di interventi frammentari e disorganici.

I progetti-guida costituiscono quindi il riferimento costante per il coordinamento delle risorse pubbliche, comunitarie e nazionali mentre l'incentivazione dell'intervento privato sarà prevista dal nuovo Piano attraverso la definizione di opportune premialità e misure di compensazione che saranno contenute nelle Norme Tecniche del PRG e nel Regolamento Edilizio. Inoltre, per garantire livelli adeguati di qualità urbana, ambientale e architettonica, l'attuazione degli interventi previsti dai Progetti-guida potrà avvenire attraverso la procedura del "Progetto urbano" e attraverso procedure concorsuali di livello nazionale e internazionale, nel caso di interventi di maggior rilievo.

In particolare, il progetto-guida del "grande parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il pettine delle fiumare", così come quello della "sequenza dei paesaggi costieri e delle eccellenze sui due mari" hanno, tra gli obiettivi prioritari, la mitigazione dei rischi connessi alle acque e l'attivazione di soluzioni adattive connesse alla vulnerabilità idrogeologica, il trasferimento dei volumi edilizi da zone collinari a elevato rischio a zone sicure di valle e di costa già edificate, sollecitando la rigenerazione urbana e la densificazione dei tessuti esistenti; l'implementazione e la qualificazione della rete delle infrastrutture blu e verdi per rispondere a una più ampia condizione di rischio connessa ai cambiamenti climatici.

Per quanto riguarda il sistema insediativo, la necessità di limitare l'esposizione della città alle diverse condizioni di rischio che investono il territorio, nonché di arrestare il consumo di suolo, postula la necessità di avviare un ampio e diffuso processo di rigenerazione della città esistente, configurando una seria politica di contenimento delle sovradimensionate previsioni insediative del vigente PRG (197), secondo una logica di difesa delle aree ambientalmente più rilevanti e in una prospettiva di riduzione delle condizioni di rischio. In particolare, la riduzione del residuo di piano è stata operata attraverso due strumenti:

1. il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, elaborato ai sensi del D. Lgs. 42/2004, approvato con Decreto dell'Assessorato al Territorio e Ambiente della Regione Siciliana il 29 dicembre 2016, pubblicato sulla GURS n. 13 del 31 marzo 2017.
2. la "Variante di salvaguardia ambientale", elaborata dall'Ufficio di Piano del comune e attualmente in corso di approvazione in Consiglio Comunale.

197. PRG adottato con D.C.C. n. 29/C del 6 aprile 1998 e approvato con Decreto dell'Assessorato Territorio ed Ambiente del 2 settembre 2002, pubblicato su GURS n. 48 del 2002.

198. Il PTPR è articolato in ambiti di paesaggio e zone a tutela crescente, delle quali due, in particolare, hanno ricadute dirette e immediate sulla pianificazione comunale vigente. Esse sono:

- la Zona di tutela 3, in cui i piani regolatori devono prevedere usi orientati alla massima tutela e assoluta inedificabilità delle aree perimetrate;

- la Zona di tutela 2, in cui i piani urbanistici possono consentire esclusivamente usi connessi all'agricoltura, con gli indici e i vincoli di utilizzo propri di questa destinazione d'uso.

Tali prescrizioni hanno valenza immediata, già nelle more dell'adeguamento dei PRG.

Pertanto, nelle aree perimetrate come zone di tutela 2 e 3 del PTPR, i diritti edificatori non realizzati dei PRG vigenti sono immediatamente cancellati.

199. Messina è stata inserita in uno specifico Piano d'azione "Ricostruzione del quadro informativo sull'esposizione ai rischi naturali del patrimonio abitativo del Comune di Messina" riportato nel primo Rapporto della Struttura di Missione Casa Italia, presentato nel giugno 2017. Il Rapporto valorizza Messina come caso emblematico a livello nazionale per sperimentare strumenti, norme, linee-guida e buone pratiche (trasferimento di diritti volumetrici, incentivi fiscali, etc.) che costituiscano un riferimento per le politiche, i piani e i programmi di resilienza urbana per le altre città italiane.

200. Fino all'adozione della

Il PTPR (198) ha consentito di elidere immediatamente le previsioni edificatorie non ancora attuate ricadenti nelle zone di tutela 2 e 3, corrispondenti a circa il 15% del residuo di piano.

La "Variante di salvaguardia ambientale", che ha preceduto l'elaborazione dello Schema di massima, rappresenta la premessa di una più ampia strategia di resilienza urbana (199), sostanziando anche lo Schema di massima del nuovo PRG.

In particolare, la Variante, basata sulla Carta integrata dei rischi e in sinergia con il Piano Comunale di Protezione Civile, opera lo stralcio dei volumi previsti dal PRG vigente nelle aree di pericolosità geologica, idraulica e sismica elevata e molto elevata, prevalentemente situate nelle parti collinari (da cui la denominazione giornalistica di "Variante salva colline") nonché nelle aree dei siti Natura 2000 SIC e ZPS.

Essa modifica la zonizzazione del PRG su circa 800 ha di zone di completamento ed espansione, operando il declassamento delle potenzialità edificatorie in sito con l'eliminazione di circa 2.800.000 mc (200) e la previsione di meccanismi di trasferimento compensativo in aree del territorio non interessate da livelli critici di rischio.

In tali casi, le zone B di completamento e le zone C parzialmente edificate vengono declassate a Zone B sature (in cui non è ammessa ulteriore edificazione) mentre le zone C ancora non edificate vengono riclassificate come zone agricole. Nel caso di piani di lottizzazione già approvati (ovvero deliberati dal CC e in corso di attuazione), tali zone sono riclassificate come zone "C2 - Piani Esecutivi in corso di attuazione o deliberati, con condizioni di criticità ambientale", confermando quindi la loro attuazione.

Inoltre, poiché all'interno del territorio comunale di Messina ricadono alcuni siti della Rete NATURA 2000, in particolare la Zona di Protezione Speciale (ZPS) dei Monti Peloritani "Dorsale Curcuraci-Antennamare" e i Siti di Importanza Comunitari (SIC) di Capo Peloro-Laghi di Ganzirri (che è allo stesso tempo Riserva Naturale Orientata) e della Dorsale Curcuraci-Antennamare, la Variante ha affrontato anche il tema della tutela e salvaguardia di tali aree, declassando a zone E1 - Agricola ed E2 - Verde Ambientale tutte le aree edificabili ricadenti all'interno di habitat indicati come comunitari e/o prioritari nel Piano di Gestione dei Siti della Rete Natura 2000 "Monti Peloritani".

Per quanto riguarda il dimensionamento abitativo del nuovo Piano, riconoscendo il *trend* negativo di crescita della popolazione, esso è costituito solamente dalla quota derivante dal fabbisogno preses-

so generato da situazioni di disagio abitativo (201) e dalla quota derivante degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico con i connessi trasferimenti compensativi (l'entità (202) dei volumi degli immobili e dei tessuti ricadenti in aree a rischio elevato desumibili dalla "Carta integrata dei rischi e della suscettività alla trasformazione urbana" a cui si somma l'entità (203) dei diritti edificatori derivante dalle zone di rischio elevato e molto elevato declassate dalla Variante di Salvaguardia e iscritta nel "registro dei volumi"). L'attuazione di queste cubature è prevista, coerentemente, all'interno di specifici Ambiti di Rigenerazione interni alla città esistente, attraverso interventi virtuosi di densificazione dei tessuti esistenti, senza consumo di nuovo suolo. Emerge chiaramente che il nuovo PRG non conterrà zone C di espansione, ad eccezione dei Piani di lottizzazione vigenti e in corso di attuazione, deliberati dal Consiglio comunale, già computati nel residuo di PRG nello Schema di massima.

Dal punto di vista attuativo, il nuovo PRG individua, da una parte, aree, edifici e tessuti edilizi da riqualificare e rigenerare in modo estensivo e diffuso attraverso interventi edilizi diretti, regolamentati dalle Norme Tecniche del Piano e dal Regolamento Edilizio, e, dall'altra, parti urbane nelle quali, in ragione della loro rilevanza e complessità fisica, funzionale e sociale, l'intervento edilizio è subordinato a "Intervento urbanistico preventivo" attraverso piani attuativi, disposizioni e procedure anche di tipo concorsuale e di evidenza pubblica.

L'obiettivo primario è quello di limitare il ricorso a strumenti attuativi per garantire una maggiore operatività e flessibilità del piano. Di conseguenza sarà soggetta a modalità attuativa diretta la gran parte del territorio comunale (componenti del "Sistema delle infrastrutture ambientali", componenti della città storica e tessuti della "città esistente", moderna e contemporanea, consolidati o da consolidare) per favorire una rigenerazione diffusa ed estensiva, incentivando la qualità architettonica e l'adeguamento a nuove prestazioni energetiche, impiantistiche e strutturali, attraverso dispositivi premiali di natura urbanistica, finanziaria e fiscale.

Per quanto riguarda le limitate parti urbane soggette a strumenti attuativi, il Piano di Massima contiene una prima perimetrazione dei seguenti «Ambiti di Rigenerazione Urbana e ambientale» (ARU), da sottoporre a "prescrizioni esecutive":

- «ARU1 - Ambiti ad elevata esposizione ai rischi e di decompressione insediativa e rinaturazione incrementale»

Variante di salvaguardia da parte del Consiglio Comunale, per i proprietari dei suoli i cui diritti edificatori sono stati cancellati o ridotti dalla Variante, è prevista la possibilità di iscrivere tali diritti in un apposito registro. In tal senso la D.C.C. n. 74 del 2012 prescrive: "per i proprietari dei terreni e delle aree interessate alla riduzione o all'abbattimento dell'indice di edificabilità, [è prevista] la facoltà di rinunciare, trasferire o modificare i volumi realizzabili sui detti terreni ed aree, [...] con atto pubblico o scrittura privata autenticata da Notaio, da trascriversi nei Registri immobiliari, trasmettendo il relativo atto, unitamente alla nota di trascrizione, entro il termine perentorio di quindici giorni dalla trascrizione stessa al Dipartimento Pianificazione Urbanistica che provvederà alla istituzione di uno specifico registro dei volumi...". La delibera dispone che i diritti edificatori iscritti nel registro potranno essere utilizzati nell'ambito del redigendo Piano Integrato di Recupero Urbano (PIAU) relativo alle Zone ex ZIR e ZIS oppure anche in altre zone che il nuovo PRG indicherà. Purtroppo la delibera estende, in modo inappropriato e ingiustificato, la possibilità di "trasferire, costituire o modificare i diritti edificatori a tutti i proprietari di terreni edificabili, non ancora edificati, anche non ricadenti nelle aree indicate al superiore punto 1 (nelle aree ricadenti nella Variante di salvaguardia n.d.r.) e ricadenti in qualsiasi

altra località del territorio". La Variante di Salvaguardia interessa 2.788.257,84 mc (circa l'85% del Residuo di PRG), prevalentemente concentrati nelle zone B e C dello strumento urbanistico comunale vigente. Tuttavia, si deve tener presente che il residuo complessivo può essere molto diverso in funzione dei tempi di adozione della Variante di salvaguardia. Infatti, poiché le norme di salvaguardia si applicano solo a partire dal momento dell'adozione della Variante, l'entità dei diritti edificatori cancellati, e quindi il residuo di piano della Variante, potrà variare in funzione dei titoli autorizzativi che verranno richiesti e rilasciati prima di quel momento e all'entità dei diritti edificatori iscritti in tale intervallo di tempo nello specifico registro immobiliare, istituito dalla D.C.C. 74/2012. Pertanto, l'effettivo residuo potrà essere computato in maniera certa solo al momento dell'adozione del piano.

201. «Il fabbisogno complessivo da disagio abitativo così determinato è di 111.300 mq di SUL, pari a 367.300 mc circa (1.012 alloggi circa di dimensione media pari a 100 mq)» (Comune di Messina, 2018; p. 277).

202. «I volumi urbanistici residenziali compresi negli ARU 1 ammontano complessivamente a circa 2.000.000 di mc (il volume geometrico conteggiato è di 2.440.545,00 mc). La quota di cui, realisticamente, il nuovo PRG può assumere la delocalizzazione è del 20%, per una quota di 400.000 mc (121.212 mq)» (Comune di

- «ARU2 - Ambiti di ristrutturazione urbanistica di aree e tessuti edilizi destrutturati, precari e dequalificati»

- «ARU3 - Ambiti di riqualificazione e densificazione urbanistica e funzional»e

- «ARU4 - Ambiti di riciclo, recupero e riqualificazione di tessuti, edifici e complessi speciali storici e abbandonati»

Tra questi, gli «ARU 1 - Ambiti ad elevata esposizione ai rischi e di decompressione insediativa e rinaturazione incrementale» perimetrano gli edifici e i tessuti edilizi che ricadono nelle zone di rischio elevato, sulla base della «Carta integrata dei rischi e della suscettività alla trasformazione urbana». Per tali ambiti la particolare condizione critica di esposizione ai rischi idrogeologico, idraulico e sismico comporta la necessità di prevedere dispositivi incentivanti e premiali di natura urbanistica, finanziaria e fiscale finalizzati a sollecitare interventi di demolizione senza ricostruzione in sito e trasferimento compensativo in zone sicure del territorio comunale. Tali zone di atterraggio sono previste all'interno degli Ambiti ARU2, 3 e 4, e nelle aree a servizi pubblici (SP) di progetto con indice perequativo, quindi senza nuovo consumo di suolo. Ai fini della loro attuazione è necessaria una programmazione temporale ancorata al "Registro dei volumi", il coordinamento pianificatorio e gestionale degli interventi con gli altri Ambiti (ARU2, 3 e 4 e Zone SP - Servizi Pubblici di progetto con indice perequativo), anche non contigui, in cui è previsto l'atterraggio dei volumi trasferibili nonché la previsione di interventi di rinaturazione delle aree interessate dagli interventi di demolizione.

Per gli ARU il Piano di Massima prevede il ricorso a diverse tipologie di strumenti urbanistici attuativi. In particolare, si fa riferimento ai *Programmi Integrati*, ex art. 16 della legge n. 179/1992 (previsti anche nel Disegno di Legge in materia urbanistica della Regione Sicilia), che riescono a garantire più efficacemente la fattibilità di interventi nei tessuti precari, destrutturati e a rischio sia della città compatta e sia della dispersione insediativa e il coordinamento dei trasferimenti compensativi.

I Programmi Integrati saranno finalizzati alla rigenerazione/densificazione dei tessuti non a rischio, regolando anche gli esiti morfologici e paesaggistici degli interventi, e prevedendo compensazioni urbanistiche/ecologiche per la realizzazione di urbanizzazioni primarie e secondarie coerenti con le finalità dei programmi (in particolare, l'adeguamento e l'integrazione della viabilità e dei servizi mediante il concorso di risorse private).

Per quanto riguarda le categorie di intervento, negli ARU 1 saranno ammesse categorie solo fino alla Demolizione e Ricostruzione (DR) con ricostruzione in altre zone sicure. Negli altri ARU 2, 3 e 4 saranno invece possibili interventi di Ristrutturazione Edilizia (RE), Nuova Edificazione (NE) e Ristrutturazione Urbanistica (RU). Inoltre, al fine di avviare effettivi processi di rigenerazione e riciclo del patrimonio edificato, saranno introdotte nuove categorie di intervento, come quelle relative agli spazi aperti di pertinenza, con particolare attenzione ai tessuti ricadenti in aree critiche. Nei tessuti privi di valore storico-architettonico e costruttivo sarà sempre ammessa la Ristrutturazione Edilizia (RE) con modalità attuativa diretta per consentire di “convivere” in sicurezza con i rischi nelle aree a rischio medio individuate dalla «Carta integrata dei rischi», consentendo quindi interventi per incrementare le prestazioni di sicurezza e sostenibilità energetica, strutturale e impiantistica degli edifici esistenti e di sistemazione degli spazi aperti di pertinenza. Al contrario, la RE cosiddetta “pesante”, che include anche la demolizione e ricostruzione in altro sito, da incentivare come trasferimento compensativo da aree a rischio elevato ad aree sicure, sarà prevista nelle aree a rischio elevato attraverso piani attuativi (ARU1, 2 e 3 e Zone SP di progetto).

Il nuovo Piano individua il *Progetto Urbano* come procedura idonea alla definizione progettuale delle previsioni del PRG per quelle parti urbane interessate da interventi previsti dagli Ambiti di Rigenerazione Urbana e da interventi pubblici e privati anche esterni ad essi, di particolare rilevanza, da attuare attraverso “interventi urbanistici preventivi” inseriti nei Progetti-guida. La procedura del Progetto Urbano definirà quindi gli assetti urbanistici e ambientali di tali parti di città, garantendo le necessarie coerenze progettuali, finanziarie e attuative. Non si tratta quindi di un ulteriore strumento attuativo, ma di uno strumento di coordinamento di interventi indiretti e diretti, pubblici e privati, che consente un’accurata verifica della sostenibilità urbanistica, ambientale, economica e sociale degli interventi proposti, con riferimento ai livelli di qualità urbana e ambientale e di partecipazione democratica.

In tale quadro, il nuovo Piano prevede diversi *meccanismi perequativi e compensativi* per la sua attuazione.

L’adozione della procedura perequativa, attraverso cui si riconosce il principio di uguaglianza tra i proprietari privati sancito dalle sentenze della Corte Costituzionale (a partire dalla sentenza n. 5 del 1980), è strettamente connessa all’attivazione di una contestuale

Messina, 2018; p. 277).

203. «(...) l’entità dei diritti edificatori iscritti nel “registro dei volumi” - se effettivamente provenienti dalle aree interessate dalla Variante di Salvaguardia -, (...), è estremamente variabile in funzione dei tempi di adozione della Variante (...). Ad oggi i volumi iscritti sono 128.748,47 mc e 44.742,02 mq di Superficie coperta (Sc) proveniente da zone D, ma alcuni di questi non provengono da aree di rischio elevato e molto elevato individuati dalla Variante, per effetto del meccanismo introdotto dalla D.C.C. 74/2012 che estende tale diritto a tutte le zone del PRG.

Il diritto alla localizzazione in altra area del territorio comunale dei diritti edificatori compresi dalla Variante di Salvaguardia e iscritti al “registro dei volumi” non è condivisa da larga parte del mondo giurisprudenziale. Un orientamento diffuso e condivisibile ritiene infatti che, qualsiasi siano le decisioni amministrative pregresse, l’elisione di diritti edificatori senza alcun risarcimento sia legittima nei casi in cui tale azione si renda necessaria per fini di pubblica utilità o sicurezza e le condizioni alla base di questa azione siano preesistenti alla decisione stessa, seppure mai rilevate prima. Secondo questo orientamento, l’amministrazione potrà decidere di non tenere in considerazione i diritti edificatori iscritti nello specifico registro, elidendo completamente tutti i diritti edificatori ricadenti nelle aree di rischio elevato e molto elevato

individuata dalla Variante di salvaguardia ambientale. In tutti i casi, se la Variante di salvaguardia non fosse stata adottata, avvalendosi di tale citato orientamento giurisprudenziale, alla luce del descritto sovra dotazione dell'urbanizzazione esistente e dell'esiguità dei nuovi fabbisogni, il nuovo PRG, in fase di adozione, potrà cancellare tutti i diritti edificatori residui nelle aree di rischio idrogeologico elevato e molto elevato, oltre che, in generale, gli ulteriori residui non giustificati dal nuovo dimensionamento» (Comune di Messina, 2018; pp. 277-278).

procedura compensativa di interesse pubblico, attraverso la quale si richiede agli interventi trasformativi del territorio contropartite prestazionali aggiuntive per la città e la collettività.

Le potenzialità edificatorie derivanti dal dimensionamento del nuovo Piano saranno distribuite sul territorio comunale attraverso lo strumento della perequazione urbanistica.

Quindi, il meccanismo perequativo che sarà introdotto nel nuovo Piano sarà articolato nei seguenti punti:

« [...] 2. Il riparto delle previsioni e delle potenzialità edificatorie verrà effettuato sulla base di una classificazione e suddivisione del territorio comunale in Ambiti di Equivalenza (AdE) che verranno perimetrati in sede di progetto definitivo di PRG. Gli AdE saranno articolati in modo da contenere i suoli ai quali verrà attribuito lo stesso *Diritto edificatorio virtuale (Dev)*, corrispondente ad un *Indice di edificazione virtuale (Iev)* ed espresso in mq di *Superficie Utile Lorda (SUL)* per mq di *Superficie territoriale (St)*.

[...]

4. Il nuovo PRG elaborerà in sede di progetto definitivo un'articolazione degli AdE in "Regioni Economiche Urbane" assumendo come riferimento fondamentale quanto previsto dalla nota sentenza n. 5/1980 della Corte Costituzionale. In essa di fatto si distingueva una differenza di aspettative e conseguentemente di diritti edificatori - e quindi di valori di esproprio da cui prendeva le mosse la sentenza - tra le regioni periurbane e le altre (ad es. quelle urbane consolidate e quelle agricole e a basso grado di urbanizzazione).

[...]

8. Gli ARU saranno articolati in due famiglie:

a. gli ARU di decompressione edilizia di zone a rischio (ARU1);
b. gli ARU di ristrutturazione urbanistica, densificazione, riciclo e recupero (ARU2, 3 e 4);

9. Il Dev degli ARU1 coinciderà con la SUL degli edifici esistenti. Il suo trasferimento in altri ARU (ARU2, 3 e 4), nelle Zone SP di progetto e in alcune Zone F private, dotate di indici edificatori di tipo perequativo, potrà essere effettuato previa applicazione di un apposito parametro di conversione, in incremento o riduzione, connesso ai valori delle diverse "Regioni economiche urbane" e previa iscrizione al "Registro dei volumi".

[...]

12. Ai proprietari dei suoli ricompresi negli ARU, a meno degli ARU1 di decompressione edilizia, nelle Zone SP di progetto e in alcune Zone F private, il Comune potrà riconoscere un *Diritto edificatorio*

di riserva pubblica (Derp) - aggiuntivo rispetto al Dev - generato da un *Indice edificatorio di riserva pubblica (Ierp)* (Fig. 2.58). Il Derp sarà riservato prioritariamente ad accogliere il trasferimento del Dev proveniente dagli ARU1 e da eventuali ulteriori trasferimenti compensativi. La quota di Ierp non destinata ad accogliere i trasferimenti di cui sopra - la cui percentuale minima verrà definita col progetto definitivo di PRG - verrà riconosciuta ai proprietari a fronte della corresponsione di *oneri straordinari di urbanizzazione* parametrizzati da criteri individuati dal Regolamento Edilizio. In alternativa alla corresponsione, il proprietario potrà scomputare tali oneri, in parte o in tutto, previa realizzazione di opere destinate all'innalzamento dei parametri prestazionali minimi degli interventi di rigenerazione urbana previsti dalle norme nazionali e regionali, dalle NTA del nuovo PRG e dal Regolamento Edilizio, o previa realizzazione diretta di opere aggiuntive, (...);

13. Il Derp sarà dunque così ripartito:

a. Una quota destinata ai trasferimenti compensativi del Dev proveniente dagli Ambiti di Rigenerazione Urbana di decompressione edilizia di aree a rischio (ARU1) e da eventuali diritti edificatori residui e non cancellabili del vigente PRG, nonché dal trasferimento dei volumi provenienti dai seguenti interventi:

- riduzione parziale o totale dell'edificazione in ARU ovunque localizzati, conseguente ad una decisione volontaria dei proprietari di suoli rientranti in essi, che consentano di ottenere migliori soluzioni urbanistiche o altri vantaggi pubblici in tali Ambiti;
- demolizione, senza ricostruzione o con ricostruzione parziale, di edifici per la realizzazione di attrezzature e infrastrutture pubbliche o di uso pubblico;
- demolizione, senza ricostruzione o con ricostruzione parziale, di edifici di nessun valore storico-architettonico ritenuti incongrui con i tessuti edilizi della città esistente, *in primis* della Città storica;
- demolizione, senza ricostruzione o con ricostruzione parziale, di edifici in aree archeologiche, finalizzata ad una sistemazione architettonico-ambientale coerente con il valore storico dei siti;
- demolizione senza ricostruzione di edifici in aree a rischio idrogeologico non ricompresi negli ARU1.

b. Una quota premiale finalizzata ad incentivare la riqualificazione urbanistica, architettonica, ambientale e funzionale, con riferimento all'innalzamento delle seguenti tipologie di offerta:

- *offerta di servizi e infrastrutture*, con riferimento all'innalzamento degli Standard minimi previsti dal D.I. n.1444/1968;

2.58



Didascalie alle immagini.

2.58. Ripartizione del Diritto edificatorio complessivamente assegnabile agli Ambiti di Rigenerazione Urbana (ARU), attraverso l'Indice edificatorio di trasformazione Iet (Iev + Ierp), dove:

Iev (Indice di edificazione virtuale);
Ierp (a) quota destinata ai trasferimenti compensativi di diritti edificatori e volumi provenienti da altri Ambiti;

Ierp (b) quota premiale finalizzata ad incentivare la riqualificazione urbanistica, architettonica, ambientale e funzionale.

- offerta funzionale e gestionale, relativa alla necessità di orientare specifici settori economici e modalità di gestione;

- offerta di qualità architettonica e ambientale, con riferimento alla necessità di sollecitare una progettazione architettonica di livello superiore a quello sin qui conseguito in città, anche attraverso l'adozione di standard prestazionali più elevati rispetto a quelli minimi previsti in campo energetico, impiantistico, strutturale e tecnologico;

- offerta ecologica, con riferimento alla necessità di innalzare il grado di resilienza della città sia a livello urbano sia a livello dello specifico intervento previsto dall'ARU.

14. Le risorse derivanti dagli oneri straordinari di urbanizzazione di cui al precedente punto 12, laddove non scomutate direttamente dal soggetto promotore dell'intervento urbanistico previsto nell'ARU, saranno trasferite in un Fondo comunale appositamente costituito, finalizzato a realizzare i seguenti interventi (compresi gli eventuali costi di progettazione):

a) opere di compensazione ambientale [...];

b) opere di compensazione urbanistica:

- opere di urbanizzazione secondaria nelle aree cedute al Comune per la realizzazione degli Standard urbanistici nelle Zone SP di progetto;

- riqualificazione delle opere di urbanizzazione secondaria pubbliche esistenti (Zone SP esistenti), con particolare riferimento agli spazi aperti, alle attrezzature scoperte e all'incremento delle dotazioni vegetali;

- incentivazione degli interventi di "Recupero primario" (strutturale, impiantistico e tecnico-costruttivo delle parti comuni degli edifici) nei tessuti degradati, con particolare riferimento a quelli del centro e dei nuclei storici collinari e pedemontani;

- opere di urbanizzazione primaria e secondaria ricomprese nella Struttura Urbana Minima (SUM) e finalizzate alla salvaguardia e al rafforzamento degli spazi destinati alle fasi emergenziali successive a eventi catastrofici (terremoti, inondazioni, frane, ...).

15. Gli ARU2 di ristrutturazione urbanistica dovranno prevedere la seguente articolazione spaziale e funzionale:

a. un'area di concentrazione della capacità edificatoria corrispondente allo Iet che comprende, oltre alla superficie fondiaria, la viabilità privata relativa agli insediamenti, il verde privato e i parcheggi di pertinenza degli edifici;

2.59



b. un'area destinata a verde privato con valenza ecologica (attrezzata ad arbusti e alberi di alto fusto) in cui possono essere localizzate, in ragione della dimensione di tali aree, attrezzature private per lo sport e la ricreazione;

c. un'area destinata a verde e servizi pubblici, comprensiva della quota dei suoli per la realizzazione degli standard urbanistici, rapportata alla capacità edificatoria suddetta e calcolata, da cedere gratuitamente al Comune nel caso di Ambiti di proprietà privata.

16. I diritti edificatori connessi agli ARU, alle Zone SP di progetto e alle Zone F private saranno liberamente commerciabili anche se la SUL ad essi corrispondente potrà essere realizzata esclusivamente in una delle tipologie di ARU e Zone suddette, a meno dell'ARU1» (Comune di Messina, 2018, pp. 291-295).

L'attivazione delle procedure perequative, compensative e premiali – in particolare l'attribuzione dell'Indice edificatorio di riserva pubblica (Ierp) – comporterà, per i privati, la realizzazione di alcune offerte aggiuntive di carattere prestazionale, tali da consentire un trasferimento alla collettività di una quota-parte dell'incremento di valore immobiliare concesso con quelle procedure. In particolare tali compensazioni consistono in:

- «Offerta aggiuntiva di servizi e infrastrutture»;
- «Offerta aggiuntiva funzionale e gestionale»;
- «Offerta aggiuntiva di qualità architettonica, ambientale e costruttiva»;
- «Offerta ecologica aggiuntiva».

In particolare, l'«Offerta aggiuntiva di qualità architettonica, ambientale e costruttiva» verte sull'incremento, oltre i limiti minimi previsti dalle normative nazionali e regionali e dal Regolamento Edilizio, della qualità architettonica, ambientale e costruttiva dei nuovi edifici e degli spazi aperti, attraverso il raggiungimento di elevati standard ecologico-ambientali, secondo i principi della bioarchitettura e il contributo alla rigenerazione delle risorse ambien-

Didascalie alle immagini.

2.59. Nuovi standard ambientali negli ARU: il verde privato di valore ecologico e paesistico

(Fonte: Comue di Messina, 2018)

tali fondamentali (acque, suolo, aria). Ad esempio, tali prescrizioni prevederanno:

«- il rispetto di indirizzi progettuali finalizzati all'innalzamento della qualità architettonica anche attraverso l'obbligo, in alcuni casi, di procedure concorsuali di tipo pubblico;

- la disposizione e conformazione degli edifici e degli spazi aperti rispetto ad alcune risorse ambientali (sole e aria) in termini di ricerca di soluzioni efficaci di soleggiamento/ ombreggiatura e ventilazione naturale;

- il raggiungimento di un'elevata permeabilità naturale e profonda dei suoli;

- la garanzia di un'adeguata piantumazione degli spazi aperti in grado di contribuire in modo sensibile alla qualità della risorsa aria;

- la mitigazione dei principali impatti inquinanti che interessano l'area;

- la ricerca di prestazioni microclimatiche degli edifici che garantiscano un comportamento energetico prevalentemente passivo, integrato dall'uso di fonti energetiche da risorse rinnovabili nonché la protezione o il risanamento acustico degli edifici;

- il privilegiamento di materiali, componenti edilizi e tecnologie costruttive riciclabili, riciclati e di recupero, che contengano materie prime rinnovabili e durevoli nel tempo, caratterizzate da ridotti valori di energia e di emissioni di gas serra inglobati e capaci di garantire la salute e il benessere degli abitanti e dei fruitori;

- l'adozione di soluzioni finalizzate alla riduzione dei consumi idrici e al riciclo delle acque meteoriche per usi collettivi come, per esempio, la manutenzione del verde pubblico e privato» (Comune di Messina, 2018; p. 297).

L' "Offerta ecologica aggiuntiva" è incentrata sull'incremento delle misure compensative obbligatorie da realizzare in aree non ricomprese negli ARU (che sono già di proprietà pubblica o sono acquisite al patrimonio pubblico attraverso la procedura perequativa o sono gestite in accordo con i privati in base a specifiche convenzioni), sulle quali l'amministrazione comunale prevede interventi di messa in sicurezza e rinaturazione, nonché la loro fruizione pubblica attraverso usi collettivi, agricoli e forestali. Tale offerta aggiuntiva si configura come compensativa del consumo di suolo aggiuntivo eventualmente prodotto negli ARU e sarà finalizzata a incrementare il grado di naturalità complessivo e la capacità di resilienza della città e del territorio attraverso la realizzazione di interventi e opere di potenziamento delle infrastrutture verdi e blu in aree prioritarie

(che concorrono agli standard urbanistici) e di adeguamento delle reti tecnologiche alle nuove condizioni di esercizio connesse al *climate change*.

Gli operatori, titolari delle proprietà rientranti negli ARU, che generano l'offerta ecologica aggiuntiva, potranno realizzare questi interventi in modalità diretta, oppure attraverso corresponsione di risorse che convergeranno in un Fondo comunale appositamente costituito, finalizzato a realizzare tali interventi.

L'obiettivo principale è quello di garantire le più ampie ricadute ecologiche sul territorio, favorendo la realizzazione contestuale delle opere di compensazione ecologica aggiuntiva con gli interventi trasformativi che le hanno generate» (Comune di Messina, 2018; p. 298).

204. Vigente dal marzo 2017.

8.1.4 Relazione con la pianificazione sovraordinata

Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) d'Ambito 9

Le caratteristiche morfologiche del territorio, le sue componenti paesaggistiche, culturali e ambientali, hanno costituito il riferimento sovraordinato per l'elaborazione del nuovo Piano di Messina. In particolare, il Piano Paesaggistico d'Ambito 9 (204) individua, per il territorio comunale di Messina, il Paesaggio Locale 1 "Stretto di Messina".

Per tale Paesaggio il PTPR definisce indirizzi e prescrizioni orientati:

- ad assicurare la conservazione e il recupero dei valori paesistici, ambientali, morfologici e percettivi della costa e del versante nord-orientale della catena peloritana;
 - ad assicurare la fruizione visiva degli scenari e dei panorami;
 - a promuovere azioni per il riequilibrio naturalistico ed ecosistemico;
 - alla riqualificazione ambientale-paesaggistica dell'insediamento costiero;
 - a recuperare e valorizzare il patrimonio naturale e storico-culturale (centro storico, villaggi, percorsi panoramici, aree boschive);
 - alla mitigazione dei fattori di degrado ambientale e paesaggistico.
- Tale Piano articola la normativa secondo gli Ambiti di paesaggio individuati in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici (art. 135 c. 2) e zone a tutela crescente. Fra queste, due in particolare, generano effetti diretti ed immediati sugli strumenti di pianificazione urbanistica vigente. Esse sono:

- la Zona di tutela 3, dove i piani urbanistici comunali devono prevedere usi orientati alla massima tutela e assoluta inedificabilità delle aree coinvolte;

- la Zona di tutela 2, dove i piani urbanistici comunali possono consentire esclusivamente usi connessi all'agricoltura, con gli indici e i vincoli di utilizzo propri di questa destinazione d'uso.

Secondo quanto specificato dallo stesso piano sovraordinato, tali prescrizioni hanno valenza immediata, già nelle more dell'adeguamento dei PRG. Pertanto, nelle aree ricomprese nelle zone di tutela 2 e 3 del PTPR, i diritti edificatori previsti dal vigente PRG e non ancora attuati sono immediatamente elisi (Comune di Messina, 2018; p.66).

Piano Territoriale Provinciale di Messina (PTP)

La Provincia ha predisposto, ai sensi dell'art.12 della L.R. n.9 del 6/06/86 e secondo la Circolare DRU 1 – 21616/02 dell'Ass.to Regionale Territorio e Ambiente, il Piano Territoriale Provinciale, coerente con le scelte operate nel Programma di sviluppo economico sociale.

Sono previste tre componenti di piano: il Quadro Conoscitivo con valenza Strutturale (QCS), il Quadro Propositivo con valenza Strategica (QPS) e il Piano Operativo (PO).

Sono stati pubblicati gli studi e i progetti dell'ultima fase procedurale, relativi al Piano Operativo (elaborato ai sensi dell'art. 12 ex L. n. 9/86 e s.m.i.) non adottato dallo stesso Ente, ma pubblicato al solo fine di renderlo noto alla comunità locale e a chiunque, ad ogni titolo, ne fosse interessato (Deliberazione del Commissario Straordinario n. 39 del 04.02.2016), quindi non efficace sotto l'aspetto normativo quale misura di salvaguardia.

La mutata geografia amministrativa *in itinere*, per effetto dell'istituzione dei liberi consorzi e della costituzione delle città metropolitane, definirà il rango e il livello delle relazioni tra gli atti di pianificazione e di programmazione, soprattutto con riferimento a strumenti di pianificazione comunale redatti e sviluppati in questo periodo di transizione (Comune di Messina, 2018; p. 82).

8.1.5 Relazione con la pianificazione settoriale

Piano per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)

Il P.A.I. definisce lo scenario di riferimento a livello regionale delle situazioni di pericolosità *geomorfologica, idraulica e di erosione co-*

stiera e costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-amministrativo di supporto per le politiche di conservazione, difesa e valorizzazione del territorio, ai fini della mitigazione del rischio idrogeologico e della tutela della salute pubblica e dell'ambiente, nonché della salvaguardia degli insediamenti e delle infrastrutture. Con D.A. n. 298 del 04/07/2000 il Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico ha avviato una prima redazione cartografica in scala 1:50.000 del territorio regionale, al fine di rimuovere le situazioni a più alto rischio idrogeologico (elevato e molto elevato), sulla base di un processo conoscitivo svolto in collaborazione con vari rami dell'amministrazione regionale, enti locali università e istituti di ricerca.

A seguito delle numerose richieste di revisione al Piano Straordinario con D.A. n. 543 del 25/07/2002, l'Amministrazione regionale ha operato un aggiornamento dei dissesti già censiti, provvedendo alla pubblicazione degli Atlanti delle carte del dissesto e del rischio idrogeologico in scala 1:10.000.

Successivamente, in conformità a quanto stabilito dall'art. 17 della legge 183/89 (recepito dall'art. 67 del D. Lgs 152/2006) è stato redatto lo stralcio relativo all'Assetto Idrogeologico del Piano di Bacino della regione siciliana (Piano di Distretto del D.Lgs 152/2006) suddiviso per settori che riguardano sottobacini o ambiti funzionali, utilizzando la metodologia riferita al D.P.C.M. 29/09/1998.

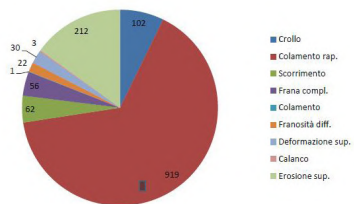
Il processo di redazione del P.A.I. per tutti i bacini idrografici è stato completato nel 2007, con l'approvazione di 70 piani in cui sono stati studiati i 102 Bacini Idrografici ed aree territoriali ed i 5 raggruppamenti di Isole minori.

In tale contesto il P.A.I. oltre a definire le aree a differente livello di pericolosità e di rischio, ha individuato gli interventi volti alla messa in sicurezza degli elementi (centri urbani, grandi infrastrutture, edifici strategici, aree di rilevante valore ambientale, archeologico, storico-artistico, etc.) per la salvaguardia dell'incolumità delle persone.

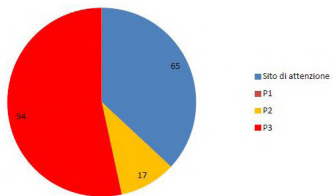
Il territorio regionale è stato suddiviso in tre versanti (settentrionale, meridionale, orientale) e isole minori, per un totale di n. 107 bacini idrografici e n. 24 unità fisiografiche.

In Sicilia la redazione del P.A.I. ha permesso di realizzare il primo elaborato a scala di bacino dell'intero territorio regionale, omogeneo per quanto riguarda la qualità delle informazioni ivi riportate e la metodologia di esecuzione, da aggiornare a seguito di nuovi eventi, nuovi studi o appositi interventi di mitigazione.

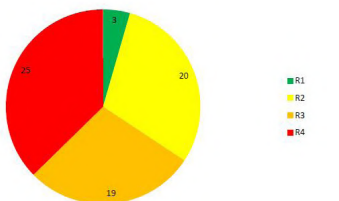
2.60



2.61



2.61



Didascalie alle immagini.

2.60. Rappresentazione dei dissesti censiti nell'ambito della collaborazione ARTA 2014

(Fonte: Comune di Messina, 2018; p. 80)

2.61. Rappresentazione delle aree a differente pericolosità idraulica (Proposta di Aggiornamento PAI, 2012)

(Fonte: Comune di Messina, 2018; p. 80)

2.62. Aree a rischio da erosione costiera, PAI 2013

(Fonte: Comune di Messina, 2018; p. 81)

Il comprensorio amministrativo del comune di Messina, secondo la ripartizione territoriale in precedenza descritta, ricade all'interno di due bacini idrografici:

- Area Territoriale tra Capo Peloro e il bacino del Torrente Saponara (001);

- Area Territoriale tra il bacino del Torrente Fiumedinisi e Capo Peloro (102).

Il litorale è compreso all'interno di due distinte unità fisiografiche:

- Unità fisiografica N°1 Capo Milazzo - Capo Peloro;

- Unità fisiografica N° 2 Capo Peloro - Capo Scaletta.

A questi distretti territoriali è riferito l'inventario dei dissesti, in cui è riportata la relativa perimetrazione su base cartografica della Carta Tecnica Regionale, a scala 1:10.000; le frane sono distinte per tipologia e stato di attività, numerate e classificate singolarmente per comune di pertinenza in base a un codice alfanumerico.

I dissesti riportati nell'inventario del P.A.I. per le diverse situazioni di pericolosità geomorfologica e idraulica, sono stati integrati con quelli non decretati e censiti per la redazione di uno studio sullo stato di pericolosità geomorfologica del Comune di Messina del 31/07/2014, attività finalizzata alla Variante di Salvaguardia Ambientale in collaborazione con il Servizio Assetto del Territorio e Difesa del Suolo dell'A.R.T.A.

La franosità territoriale così aggiornata ha restituito un'alta diffusione dei fenomeni a maggiore pericolosità ovvero frane da crollo e colamenti rapidi, come si evince dal grafico di (Fig. 2.60).

La pericolosità idraulica del territorio, a seguito della proposta di aggiornamento del 2012, evidenzia un *trend* di pericolosità con il 37% circa di siti ad alta pericolosità (Fig. 2.61).

Per quanto attiene gli aspetti relativi all'erosione costiera, a seguito dell'ultimo decreto di aggiornamento 2013, il territorio comunale presenta ben 67 aree a rischio, di cui 26 nell'U.F.1 e 41 nell'U.F.2. (Fig. 2.63).

In particolare, quasi il 67% delle aree presenta un "rischio da elevato" a "molto elevato".

In conclusione, il P.A.I. restituisce la dimensione di un territorio estremamente "fragile" e "pericoloso" su cui operare secondo azioni "non strutturali" (misure di tipo preventivo finalizzate ad evitare o ridurre i fenomeni di dissesto idrogeologico mediante attività di regolamentazione del territorio) e "strutturali" di tipo intensivo ed estensivo.

Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni

La Direttiva comunitaria 2007/60/CE relativa alla “valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni” istituisce un quadro di riferimento per la gestione dei fenomeni alluvionali e persegue l’obiettivo di ridurre i rischi di conseguenze negative derivanti dalle alluvioni soprattutto per la vita e la salute umana, l’ambiente, il patrimonio culturale, l’attività economica e le infrastrutture.

Con l’emanazione del D. Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 si è avviato in Italia il percorso per l’“Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi di alluvioni”, distinta in tre fasi:

- fase 1: valutazione preliminare del rischio di alluvioni;
- fase 2: elaborazione di mappe della pericolosità e del rischio di alluvione;
- fase 3: predisposizione e attuazione di Piani di gestione del rischio di alluvioni entro il 22 giugno 2015.

Alla scadenza del 2018 (quindi posteriormente all’elaborazione del Piano di Massima) era previsto un primo riesame della valutazione preliminare del rischio, a cui avrebbe fatto seguito la revisione delle mappe di pericolosità e rischio nel 2019.

8.1.6 I riferimenti per l’innovazione

La profonda condizione di fragilità che connota Messina, la molteplicità, la pervasività e la reciproca interazione tra le diverse condizioni di rischio, di matrice naturale e antropica, che amplificano le criticità strutturali della condizione urbana, conferiscono alla città un valore emblematico per una più ampia riflessione sulla fragilità del nostro sistema insediativo e sulla inefficacia delle politiche e degli strumenti di prevenzione e adattamento ai rischi messi in campo fino a oggi.

In tal senso, la sperimentazione condotta a Messina delinea un quadro strategico volto a innescare una *nuova rigenerazione urbana, resiliente e adattiva, ecologicamente orientata e socialmente condivisa*, che rafforzi in modo incrementale la resilienza della città e del territorio, selezionando gli obiettivi prioritari dell’azione pubblica nell’ambito di un complessivo ripensamento tra comunità e insediamenti urbani, tra *civitas* e *urbis*, per affrontare la molteplicità e la pervasività dei rischi in una prospettiva integrata, non emergenziale e non settoriale (Gasparrini, 2017).

La resilienza, da concetto generico e mutevole, si concretizza in una

strategia multiscalare e multidimensionale, che attraversa il Piano e la città a tutte le scale, da quella territoriale fino a quella architettonica, costituendo il riferimento principale dei progetti e degli interventi di salvaguardia e qualificazione dei paesaggi urbani, periurbani e naturalistici, e di costruzione di una città pubblica ecologicamente orientata, sollecitando, al contempo, *dinamiche virtuose di riappropriazione dei beni comuni*, intesi come luoghi di innovazione delle pratiche socio-economiche, attraverso forme di gestione partenariali e partecipate e nuove attività green.

Sul piano operativo l'innovazione disciplinare introdotta dalla sperimentazione condotta a Messina, finalizzata a una concreta integrazione di strategie di prevenzione e mitigazione e di adattamento virtuoso ai rischi si traduce nella definizione, all'interno degli strumenti di pianificazione:

- di *nuovi elaborati di approfondimento conoscitivo*, come la *Carta integrata del rischio*, sorta di "mappa globale del rischio" che definisce le *invarianti* dei territori rispetto alla loro pericolosità e costituisce la base per le scelte del piano urbanistico per quanto riguarda il sistema insediativo;

- di *nuove componenti strutturali della pianificazione a forte valenza strategica*, come le *infrastrutture verdi e blu*, telaio per la gestione sostenibile dei rischi e matrice di riferimento per la costruzione di una nuova città pubblica ecologicamente orientata;

- di *nuovi strumenti*, come i *Programmi Integrati*, che più efficacemente possano garantire la fattibilità di interventi nei tessuti a rischio, precari e destrutturati, e una manovra coordinata di possibili trasferimenti compensativi. Tali strumenti sono quindi finalizzati alla rigenerazione/densificazione dei tessuti non a rischio, regolando anche gli esiti morfologici e paesaggistici degli interventi, e prevedendo compensazioni urbanistiche/ecologiche per la realizzazione di urbanizzazioni primarie e secondarie coerenti con le finalità dei programmi (in particolare, l'adeguamento e l'integrazione della viabilità e dei servizi mediante il concorso di risorse private);

- di *nuove regole e standard urbanistico-ecologici*, come ad es. la percentuale di permeabilità dei suoli, le dotazioni arboree e arbustive; l'adozione di soluzioni finalizzate alla riduzione dei consumi idrici e al riciclo delle acque meteoriche per usi collettivi; la mitigazione dei principali impatti inquinanti che interessano l'area di intervento; la ricerca di prestazioni microclimatiche degli edifici che garantiscano un comportamento energetico prevalentemente passivo; la realizzazione di interventi e opere di potenziamento delle infrastrutture

verdi e blu in aree prioritarie (che concorrono agli standard urbanistici) e di adeguamento delle reti tecnologiche alle nuove condizioni di esercizio connesse al climate change, etc.

- di *nuovi meccanismi attuativi*, come i *trasferimenti compensativi* dalle zone a rischio elevato a zone sicure da incentivare attraverso dispositivi premiali di natura urbanistica, finanziaria e fiscale.

Il caso illustrato mostra come è possibile attuare un processo concreto di rinnovamento del sistema di Governo del territorio, ma evidenzia anche la necessità che a questo processo si associ un significativo ripensamento dei metodi, delle strategie e degli strumenti di pianificazione, che sia sostanziato da una profonda innovazione disciplinare, culturale e politica, e da necessarie riforme legislative nazionali, in coerenza con le politiche europee, che costituiscano il riferimento unitario per i quadri legislativi regionali e per la messa in campo di visioni strategiche integrate, multiscalari e di lungo periodo.

8.2 Lisbona. Strategie multiscalarari di risposta ai rischi ambientali

205. Cfr. *Allegato Parte seconda, Scheda 2.*

206. Ai sensi del decreto legge n. 565/76, la foce del fiume Tago costituisce un'area con stato di protezione speciale (Riserva naturale dell'estuario del Tago). A livello internazionale, integra la rete delle aree coperte dalla Direttiva Uccelli (Zona di Protezione Speciale).

207. <https://www.lisboa.pt/cidade/urbanismo/planeamento-urbano/plano-diretor-municipal>

8.2.1 Inquadramento generale

Nel panorama europeo, tra le sperimentazioni più innovative che muovono dall'esigenza di dare una risposta alla crescente vulnerabilità ambientale, amplificata dagli effetti del *global climate change*, avviando processi di rigenerazione urbana secondo principi di sostenibilità e resilienza, emerge come caso emblematico di pianificazione la città di Lisbona (205).

Capitale del Portogallo e porto principale del paese, Lisbona è anche la sua città più popolosa, con circa 500.000 abitanti. A seguito di un significativo processo di espansione urbana, alimentato dai fondi europei e da forti investimenti esteri, che ha determinato processi di dispersione urbana e, al contempo, di abbandono e spopolamento del suo centro storico, e della grave crisi economica che ne è seguita, l'amministrazione comunale ha avviato, dall'inizio degli anni Duemila, una strategia di rigenerazione urbana fondata sulla costruzione dell'infrastruttura verde e sul miglioramento qualitativo dello spazio pubblico.

Tali emblematiche esperienze di rigenerazione ambientale l'hanno portata alla nomina di European Green Capital nel 2020.

La sua particolare ubicazione, sulla riva nord della foce del fiume Tago, il più grande estuario (206) dell'Europa occidentale, la pone al centro di un sistema territoriale di interesse internazionale dal punto di vista paesaggistico, ambientale, ecologico e culturale, oltre che economico e produttivo, e costituisce un caso di studio significativo per l'integrazione di strategie multiscalarari di mitigazione del rischio idraulico e di adattamento al cambiamento climatico nella pianificazione urbanistica.

Il nuovo *Plano Diretor Municipal* (207) (PDM), approvato nel 2012 (premio ISOCARP 2013), basato sulla valutazione dei rischi ambientali che interessano la città, costituisce il quadro delle coerenze per l'implementazione, attraverso un approccio olistico e integrato, di misure di riduzione della vulnerabilità dei sistemi naturali e antropici e di adattamento agli impatti del *climate change*.

8.2.2 Quadro conoscitivo

Tra gli studi propedeutici all'elaborazione del PDM acquisisce rilevanza la caratterizzazione delle diverse situazioni di rischio, sia di matrice naturale sia antropica, che interessano Lisbona (Câmara Municipal de Lisboa, 2012a).

Date le caratteristiche della città, sono state identificate le seguenti situazioni di rischio:

1. Condizioni meteorologiche avverse;
2. Alluvioni;
3. Terremoti;
4. Tsunami;
5. Movimenti franosi;
6. Incidenti stradali gravi;
7. Incidenti nel trasporto di merci pericolose o in impianti a combustibile liquido;
8. Gravi danni a tunnel, ponti e altre infrastrutture;
9. Incidenti in industrie pirotecniche, esplosive o di altro tipo;
10. Incendi di edifici;
11. Gravi danni alle strutture;
12. Incendi forestali;
13. Altro tipo di rischi.

In termini spaziali, mentre alcune delle situazioni di fragilità hanno un'incidenza sovra-locale, altre sono limitate ad aree specifiche. In termini temporali, alcune tipologie di rischio si verificano con elevati livelli di frequenza, altre sono associate a periodi di ritorno elevati. Inoltre, mentre alcune delle situazioni di vulnerabilità a cui è soggetta la città, prevalentemente di matrice naturale, si verificano ciclicamente, ma in modo improvviso (ad es. i terremoti), altre derivano dall'evoluzione tecnologica e dal progresso scientifico, manifestandosi come eventi improvvisi, prevedibili o meno, provocando gravi danni alla società e all'ambiente (ad es. gli incidenti tecnologici).

A causa della sua particolare ubicazione e del tipo di clima a cui è soggetta, Lisbona è altamente vulnerabile al rischio idraulico. Gli eventi alluvionali si verificano frequentemente, interferendo con il normale funzionamento della città e causando ingenti danni alle infrastrutture e agli edifici, in aree specifiche della città.

Le alluvioni sono causate da eventi di precipitazioni intense, improvvise o prolungate. Tali eventi sono ulteriormente amplificati se si verificano in concomitanza con l'alta marea e, ancora di più, con le tempeste (*stormsurge*).

Inoltre, sono aggravati dalla concorrenza di alcuni fattori specifici quali la particolare geomorfologia del territorio, i corsi d'acqua quasi integralmente canalizzati, le dinamiche idrologiche proprie dell'estuario (maree, mareggiate, venti), la notevole impermeabilizzazione che connota la città compatta e consolidata, la vetustà e l'inefficienza delle infrastrutture di drenaggio esistenti, nonché gli impatti del climate change.

Sulla base di specifiche variabili (l'effetto diretto della marea, l'orografia, il grado di permeabilità, l'attraversamento dei corsi d'acqua, l'ubicazione in zona umida o in prossimità dei punti di imboccatura o restringimento della rete di drenaggio) e attraverso la simulazione di diversi scenari potenzialmente dannosi, è stato possibile delimitare le aree interessate da fenomeni alluvionali identificando tre classi di vulnerabilità (molto elevata, elevata, moderata).

Le zone più fragili sono la fascia costiera, tra Alcântara e Campo das Cebolas, le valli fluviali (Alcântara, Chelas, Av. de Liberdade, Av. Almirante Reis, Vale Fundão/Marvila e Beirolos/Olivais) e le pianure alluvionali nella zona dell'altopiano settentrionale (Benfica/Carnide, Sete-Rios, Av. de Berna, Campo Pequeno). Le aree al di sotto di 5 m dal livello del mare, che corrispondono a circa il 6,1% del territorio comunale, sono particolarmente vulnerabili alle dinamiche dell'estuario e alla sua influenza sul funzionamento delle reti di deflusso urbano. Quando si verificano precipitazioni intense durante l'alta marea, il corpo idrico dell'estuario impedisce il deflusso delle acque. Inoltre, le acque dell'estuario entrano nella rete fognaria, sovraccaricando l'intero sistema e determinando eventi alluvionali, in particolare sul lungofiume.

In corrispondenza del centro storico della città, a causa della vetustà della rete di drenaggio, quando eventi meteorici intensi si verificano contemporaneamente all'alta marea, si verificano rotture nei collettori fognari per l'eccessiva pressione dell'acqua.

Storicamente le alluvioni di Lisbona sono state affrontate attraverso l'infrastruttura di drenaggio sotterraneo della città, un sistema particolarmente complesso, che presenta diverse carenze strutturali, cedimenti, collegamenti impropri o difettosi, superfici danneggiate, soggette a corrosione o crollo. L'efficienza idraulica è ulteriormente ridotta dall'accumulo di sedimenti e dalle ostruzioni dei collettori, che possono portare al blocco delle fognature, situazione frequentemente osservata nelle aree pianeggianti più esterne della città (ChiRoN, et. al., 2006). Un altro fattore che caratterizza l'infrastruttura di drenaggio di Lisbona è la sua ridotta capacità di stoccaggio:

l'assenza di ritenzione a monte contribuisce in modo significativo a un'elevata concentrazione di acqua nelle zone basse della città e nei principali corsi d'acqua.

Inoltre, sebbene in alcune aree esistano sistemi fognari separati, la maggior parte sono sistemi misti. Il sovraccarico di tali sistemi misti è quindi particolarmente frequente nelle zone pianeggianti e la dissipazione delle corrispondenti piene è fortemente dipendente dall'efficienza del successivo sistema di drenaggio costiero.

Infine, è importante sottolineare che, poiché Lisbona si trova in una regione ad alta attività sismica, è vulnerabile a disastri idrologici simili allo *tsunami* del 1755.

Per quanto riguarda gli impatti attesi connessi al *climate change*, dall'analisi del profilo climatico locale emerge che le principali criticità ambientali che interessano la capitale portoghese sono: la riduzione delle precipitazioni medie, in particolare nella stagione estiva, con il conseguente rischio di carenza idrica e siccità; l'incremento di fenomeni di precipitazioni intense, con il conseguente rischio di alluvioni; l'aumento delle temperature estive, con il conseguente intensificarsi del fenomeno noto come "isola di calore urbana" (CCIAM, 2014).

Ulteriori fattori che devono essere tenuti in considerazione sono la variazione della pressione atmosferica e il conseguente incremento della magnitudo delle mareggiate e l'aumento del livello del mare (*Sea Level Rise*).

Secondo Santos et al., si stima che il Portogallo avrà una maggiore frequenza di sistemi a bassa pressione, con conseguente aumento delle mareggiate (Santos, et. al., 2002).

Con riferimento alle proiezioni sull'aumento del livello del mare, le osservazioni empiriche del misuratore di marea (oceanico) di Cascais hanno identificato un aumento costante (da 1,3 mm/anno tra il 1880 e il 1990, a 2,1 mm/anno per tutti gli anni '90 e 2,5 mm/anno nella decade passata), sostenendo l'idea di un SLR medio atteso tra 0,60 e 1,00 m per il 2100 (Santos, Aguiar, 2010). Tali risultati sono coerenti con le proiezioni dell'IPCC (IPCC, 2007) e di altre fonti (Schaeffer et al. 2012) per questa regione geografica.

Di conseguenza, mentre l'aumento delle precipitazioni estreme implicherà portate maggiori di precipitazioni in periodi di tempo più brevi, interessando principalmente le aree adiacenti ai corsi d'acqua, le mareggiate e il SLR ostacoleranno il deflusso costiero di Lisbona, incrementando la durata delle alluvioni insieme al volume di acqua accumulata nelle zone basse.

Considerando che il sistema di drenaggio esistente è già sottodimensionato per la maggior parte degli eventi di precipitazione registrati e che la sua efficienza è ulteriormente peggiorata quando c'è l'alta marea, si può concludere che il verificarsi simultaneo del SLR atteso e degli eventi di precipitazione intensa contribuirà in modo significativo a un aumento della frequenza e dell'entità degli impatti che interessano Lisbona (Silva, Costa, 2017).

In conclusione, è stato possibile definire le strategie di pianificazione a partire dagli approfondimenti di carattere ambientale propedeutici all'elaborazione del Piano. In particolare, a partire dalla elaborazione della Mappa dei Rischi Naturali e Antropici, è stata definita la *Estrutura Ecológica Municipal*, e la conseguente *Estrutura Edificada*, attraverso l'individuazione di "aree da includere nella Mappa del rischio", "aree da inserire nella Struttura ecologica comunale" e "aree con attitudine all'edificazione".

La Mappa dei Rischi Naturali e Antropici e la *Estrutura Ecológica Municipal* hanno costituito la base per definire la strategia di qualificazione del suolo, con l'obiettivo di garantire la sicurezza delle comunità insediate, del patrimonio costruito e delle infrastrutture, nonché il funzionamento biofisico dei sistemi naturali della città.

Il paesaggio di Lisbona è determinato in particolare dal sistema geomorfologico e dalle componenti idrologiche, che individuano le aree ecologicamente più sensibili e di cui è necessario preservarne l'integrità e il funzionamento sistemico al fine di garantire l'equilibrio globale della città.

I corsi d'acqua compresi nel sistema umido e le zone di maggiore permeabilità coincidono con le pianure alluvionali e le valli, aree dove privilegiare la permeabilità del suolo, permettendo all'acqua meteorica di infiltrarsi nel suolo, diminuendo il deflusso superficiale e il conseguente sovraccarico dei collettori.

Il sistema di transizione fluviale-estuario definisce le aree più sensibili dal punto di vista ecologico, poiché, integrando la superficie di contatto tra il flusso proveniente dai sistemi naturali di drenaggio delle acque meteoriche e dei corsi d'acqua affluenti, e il flusso proveniente dall'estuario del Tago, corrisponde alle aree in cui si verificano con maggior frequenza eventi alluvionali.

8.2.3 Strategia, regole, meccanismi attuativi

Il PDM individua tra gli obiettivi strategici «Rispondere alle sfide del cambiamento climatico, dei rischi naturali, della sostenibilità

ambientale e dell'efficienza energetica, riducendo il numero di veicoli circolanti e incrementando le aree verdi e l'efficienza energetica degli edifici».

È stata in tal modo individuata la prevenzione e mitigazione dei rischi e l'adattamento agli impatti del *global climate change* come questione prioritaria, all'interno della più ampia strategia di sostenibilità ambientale perseguita dal nuovo piano.

La strategia di piano disegna un modello territoriale basato su due sistemi vitali e quattro aree di strutturazione. In particolare, i *sistemi vitali* sono:

1. il sistema ecologico, che tutela la biodiversità all'interno dei tessuti consolidati valorizzando le principali valli, il parco periferico e il parco di Monsanto;
2. il sistema della mobilità, che supporta la vita e l'economia della città collegandola, in modo efficiente e sostenibile, alla regione metropolitana e al Paese.

Le *aree di strutturazione* sono:

1. la valorizzazione dell'Arco Ribeirinho, recuperando il rapporto con l'acqua e con il lungofiume;
2. la rivitalizzazione della Baixa e degli assi storici - Av. Da Liberdade e Almirante Reis - e la riabilitazione della città consolidata;
3. l'affermazione dell'anello delle polarità urbane e dei nuovi spazi di modernità;
4. la conversione della seconda circonvallazione in un viale urbano per collegare la parte settentrionale al resto della città.

Al fine di incrementare la resilienza del sistema urbano, la strategia di piano si basa sulla costruzione della *Estrutura Ecológica Municipal*, una rete ecologica multifunzionale formata dalle componenti fondamentali del *sistema umido*, del *sistema di transizione dell'estuario* e del *sistema dei corridoi strutturali*, e integrata dal *sistema degli spazi verdi*, che ricopre complessivamente il 64,3% del territorio comunale (Câmara Municipal de Lisboa, 2011).

Tale struttura costituisce il riferimento per il disegno urbanistico ed ecologico della città, tutelando la continuità dei sistemi naturali, la biodiversità e i servizi ecosistemici e incentivando in particolare la massimizzazione di quei servizi di regolazione dei cicli naturali particolarmente preziosi nei tessuti della città esistente, per garantire la gestione sostenibile delle acque, il miglioramento del comfort microclimatico urbano, la riduzione dell'inquinamento, oltre a realizzare servizi ricreativi e culturali per incrementare la salute pubblica e il benessere delle comunità insediate.

208. https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/urbanismo/pdm/Planta_Riscos_Naturais_1_Antropicos.pdf

209. Cfr. Parte seconda, Allegato 1, Scheda 2.

210. https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/urbanismo/pdm/Planta_Estrutura_Ecologica_Municipal_01.pdf

211. Cfr. Parte seconda, Allegato 1, Scheda 2.

212. In particolare, i prati per la biodiversità sono dei prati sperimentali, implementati nell'ambito del progetto LIFE LUNGS, che consentono un notevole risparmio idrico poichè hanno minori esigenze di irrigazione o manutenzione e sono altamente produttivi come aree a pascolo. Costituiscono quindi una valida soluzione per incrementare la resilienza e l'adattamento delle aree verdi nei sistemi urbani agli impatti del *climate change*. Tali prati forniscono un'ampia gamma di servizi ecosistemici, come la conservazione del suolo grazie al loro apparato radicale; l'incremento della ritenzione idrica grazie a una composizione del suolo più stabile, che agisce come una struttura spugnosa; il sequestro di CO₂ e NO₂ nel suolo, contribuendo quindi sia alla mitigazione che all'adattamento climatico. La prima area trattata con questo tipo di prato è stata sperimentata nel Green Corridor che collega il Parque Eduardo VII al Parque Florestal de Monsanto, per testare la sua evoluzione in un ambiente urbano, la sua capacità di resistenza, le esigenze di

In particolare, la mappatura dei rischi naturali e antropici (208) (209) individua le aree soggette al rischio di alluvione secondo tre classi di vulnerabilità (moderato, alto e molto alto). Tali aree sono individuate, nella *Estrutura Ecológica Municipal* (210) (211), nell'ambito del *Sistema Umido*, che integra le aree corrispondenti ai corsi d'acqua, le aree adiacenti e i bacini di raccolta dell'acqua meteorica (zone piane o vallive). Le aree maggiormente vulnerabili sono il lungofiume (Arco Ribeirinho), le valli fluviali perpendicolari al Tago (Alcântara, Chelas, Av. de Liberdade, Av. Almirante Reis, Vale Fundão/Marvila e Beirolas/Olivais) e le pianure alluvionali nella zona dell'altopiano settentrionale (Benfica/Carnide, Sete-Rios, Av. de Berna, Campo Pequeno) (Câmara Municipal de Lisboa, 2011). Per la riduzione del rischio idraulico, l'obiettivo principale perseguito dal PDM è l'incremento delle aree verdi e della superficie permeabile nel tessuto urbano.

Tale obiettivo è conseguito attraverso la strutturazione di nove corridoi verdi (Monsanto, Vale de Alcântara, Alta do Lumiar, Central, Ocidental do Rio Seco, Olivais, Periferico del Lisboa, Ribeirinho, Oriental) che innervano il tessuto consolidato collegando le principali aree verdi e fornendo opportunità per molteplici funzioni e usi urbani.

In coerenza con la struttura ecologica metropolitana, tali network si configurano come assi di rigenerazione non solo ambientale, ma anche sociale ed economica, telai resilienti multiscalari per l'implementazione di *Nature-based Solutions* (bacini di ritenzione, foreste urbane, prati per la biodiversità (212), orti urbani) per mitigare il rischio idraulico, il rischio di carenza idrica e siccità e gli effetti dell'isola di calore urbana, e, al contempo, matrici di riferimento per la qualificazione di nuovi spazi pubblici e la rigenerazione dei suoli contaminati, integrati con le reti della mobilità *slow*.

Il sistema dei *green corridors* comprende aree pubbliche e private, consolidate e da consolidare, valorizzando le interconnessioni esistenti e prevedendo nuove connessioni nella pianificazione attuativa (Fig. 2.63).

Questi corridoi valorizzano le valli della città, di grande importanza per il paesaggio urbano e per la qualità della vita, supportando così la rinaturalizzazione della Vale de Alcântara e della Vale de Chelas e l'estensione dell'intervento alle altre valli principali della città (Alta de Lisboa, Telheiras) (Câmara Municipal de Lisboa, 2011).

Il primo corridoio verde realizzato nel 2012 è il Corredor Verde de Monsanto, che collega il Parque Eduardo VII al Parque Florestal de

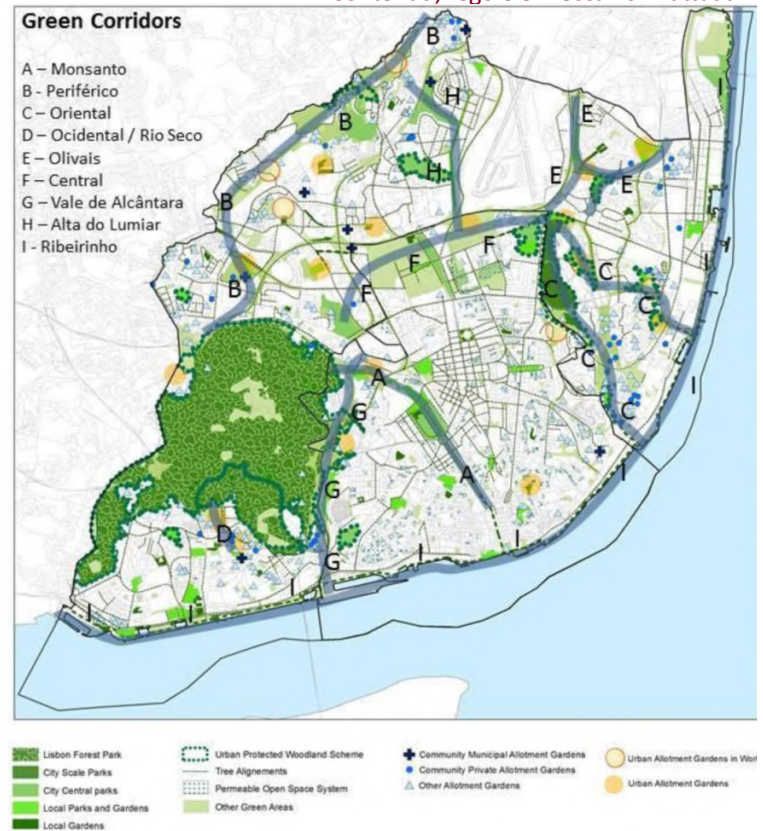
Monsanto, una struttura ecologica di circa 2,5 km, con una superficie di 51 ettari, innervata da una rete di piste ciclopedonali di circa 40 km, che integra parchi e giardini, un'area sperimentale con prati per la biodiversità, orti urbani, attrezzature ricreative e sportive, parco giochi per bambini, *skate park*, ristoranti.

Il Parque Florestal de Monsanto è la più grande area verde all'interno del tessuto consolidato di Lisbona (1123 ettari) e comprende una rete di boschi e foreste urbane, radure, aree per aziende agricole, orti urbani e una serie di parchi multifunzionali e giardini che si affacciano sulla città e il fiume Tago. Il parco presenta una ricca biodiversità e offre una vasta gamma di servizi ecosistemici, contribuendo in modo significativo alla regolazione del ciclo idrologico e del microclima urbano, ospitando diverse attività culturali e ricreative, tra cui un centro di interpretazione ambientale, un centro di riabilitazione per la fauna selvatica, oltre ad attrezzature sportive e percorsi ciclabili. Nel marzo 2016, il Parque Florestal de Monsanto ha ricevuto la Certificazione di Gestione Forestale nell'ambito del Forest Stewardship Council, la più importante certificazione mondiale in termini di conformità ambientale della gestione forestale.

Un altro *green corridor* attualmente in fase di implementazione è Vale de Alcântara (13 ettari di superficie, per una lunghezza di circa 3 km), che, collegando l'area dell'altopiano cittadino al lungofiume, nella zona di Campolide, si configura come un asse ecologico per la rigenerazione del più grande bacino idrografico della città. In questa area le alluvioni sono frequenti e le reti di drenaggio, prossime all'estuario, sono soggette alle maree e hanno una ridotta disponibilità di stoccaggio per i flussi generati a monte. Il progetto, per ridurre gli eventi alluvionali frequenti in questa parte della città, prevede la bonifica di aree industriali dismesse, la rinaturalizzazione della valle e la complessiva riorganizzazione del sistema idrico con opere di regimazione delle acque, la rinaturalizzazione di un corso d'acqua in superficie, la realizzazione di bacini di ritenzione e infiltrazione, e nuove reti di drenaggio delle acque meteoriche che consentono il recupero e il riuso dell'acqua per l'irrigazione delle aree verdi e la pulizia delle strade. Tale *green network* è reso integralmente accessibile dai sistemi della mobilità slow e potrà essere percorso completamente a piedi o in bicicletta.

Anche il Corredor Verde Oriental, e in particolare la Vale de Chelas, è un'area vulnerabile al rischio idraulico. Questo *green network* è la seconda area verde più grande di Lisbona, ottenuta dalla rigenerazione di aree industriali dismesse, attraverso interventi di de-

manutenzione. Attualmente, tale tipologia di prato è stata realizzata in varie aree verdi afferenti ai *green corridors*.



Didascalie alle immagini.

2.63. Green Infrastructure con l'indicazione dei green corridors

(Fonte: <https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/lisbon-is-the-2020-european-green-capital-award-winner/>)

molizione di edifici residenziali e industriali e di bonifica dei suoli inquinati. Tuttora in corso, il progetto ha previsto interventi basati su NbS, come la realizzazione di *linee di drenaggio naturalizzate*, favorendo il deflusso in superficie, ripristinando in tal modo il circuito idrologico proprio di una valle e contribuendo a promuovere la ritenzione delle acque e la loro infiltrazione. Le acque meteoriche confluiscono in un'area di ritenzione naturalizzata, molto ricca in termini di biodiversità. Nelle polarità verdi di questo corridoio sono stati sperimentati *prati per la biodiversità*, che presentano minori esigenze di irrigazione, contribuendo al risparmio idrico e alla chiusura del ciclo del carbonio.

Inoltre, qui si trova il parco urbano Vale de Chelas, il più grande Urban Allotment Garden d'Europa. Con 6,5 ettari di orti urbani, è stato un intervento molto importante per la rigenerazione di un'area degradata e svantaggiata dal punto di vista sociale. Il parco è costituito da una rete di percorsi principali e secondari, e ospita circa 296 orti (di circa 150 mq ciascuno). Tale intervento permette anche il collegamento tra i tessuti urbani dei due versanti della valle e integra aree ricreative e sportive, oltre alla definizione di una struttura arborea principale.

Il *green corridor* Ribeirinho, fondamentale *trait-d'union* fiume-estuario, costituisce un'area di enorme importanza ecologica, particolarmente vulnerabile al rischio alluvionale perché soggetta all'effetto diretto della marea, nonché un'area fondamentale per l'identità urbana.

Tale area è quindi tra gli obiettivi principali della strategia di rigenerazione urbana, che verte sulla ricucitura della città al suo lungofiume, un processo che ha preso l'avvio con la riqualificazione della sua sponda orientale per l'Expo 98 e con la contestuale realizzazione del Parque das Nações.

Nel 2009 la Città di Lisbona e l'Autorità Portuale di Lisbona (APL) hanno firmato un protocollo che ha trasferito le aree portuali dismesse al demanio pubblico (213), ponendo le basi per consolidare il profondo processo di trasformazione del lungofiume.

La strategia di rigenerazione è essenzialmente incentrata sulla riqualificazione e ampliamento dello spazio pubblico, soprattutto della sua componente verde, integrando nuove funzioni legate alla nautica da diporto, al turismo, all'animazione e alla cultura, sostenute dal sistema di mobilità ciclopedonale.

Per quanto riguarda lo stato di attuazione, dei 9 *green corridors* previsti dal PDM, 2 sono completati, 7 sono stati implementati, con 25 nuovi parchi, 6 ponti ciclabili e pedonali e oltre 90 km di nuove piste ciclabili.

La strategia di sostenibilità ambientale è supportata da un crescente investimento pubblico, come dimostra il raddoppio del Bilancio comunale nelle infrastrutture verdi dal 2015 al 2018 (214):

- 2015: 15.349.086 €
- 2016: 21.775.262 €
- 2017: 28.841.734 €
- 2018: 33.621.705 €

Per monitorare i risultati raggiunti nel 2015 è stato approvato un Piano d'Azione Locale per la Biodiversità con 23 indicatori, compresa la continuità ecologica delle infrastrutture verdi.

Per quanto riguarda il *Sistema umido*, le norme di piano (Regolamento, art. 13), prevedono il divieto di canalizzazione dei corsi d'acqua e interventi di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua canalizzati, al fine di garantirne il ruolo dal punto di vista ecologico e paesaggistico, per assicurare una corretta integrazione nelle aree del verde urbano e per consentirne la fruizione pubblica (Câmara Municipal de Lisboa, 2012b).

Inoltre, le strategie complementari prevedono l'incremento della componente arborea (Regolamento, art. 16), attraverso un ingente programma di piantumazione di alberature prevalentemente lungo gli assi viari, la realizzazione di NbS (bacini di ritenzione e infiltrazione delle acque meteoriche) integrati nella *Estrutura Ecologica Municipal*, e la creazione di aree destinate all'agricoltura all'interno

213. <http://www.cm-lisboa.pt/viver/urbanismo/espaco-publico/documentos-prospetivos/transferencia-das-areas-sem-utilizacao-portuaria-para-o-dominio-publico-do-municipio-de-lisboa>

214. https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2018/07/Indicator_2_Lisbon_EN.pdf

215. <https://www.lisboa.pt/cidade/ambiente/estrutura-ecologica/parques-hortcolas>

216. <http://www.cm-lisboa.pt/viver/ambiente/parques-hortcolas-municipais>

dei parchi urbani (Câmara Municipal de Lisboa, 2012b).

I sistemi di ritenzione e infiltrazione dell'acqua meteorica contribuiscono a diminuire il *runoff*, riducono al minimo l'afflusso di grandi portate verso i punti critici in brevi intervalli di tempo ed evitano di sovraccaricare le reti di drenaggio. Tali sistemi sono integrati negli spazi verdi ricreativi e produttivi, e contribuiscono al comfort ambientale e all'aumento della biodiversità.

Questi sistemi possono adottare soluzioni tecniche che favoriscono lo stoccaggio dell'acqua meteorica per il suo riutilizzo, in particolare per l'irrigazione delle aree verdi e la pulizia delle strade. Inoltre, se integrati con vegetazione ripariale opportuna, effettuano anche una prima bonifica delle acque.

I piani attuativi possono specificare l'ubicazione dei bacini di ritenzione previsti dal Piano (Regolamento, art. 19) (Câmara Municipal de Lisboa 2012b).

Lisbona ha iniziato ad attuare la sua strategia per l'agricoltura urbana nel 2007 (215). Integrata nella *Estrutura Ecologica Municipal*, negli *Espaços verdes de recreio e produção* della città consolidata e da consolidare (PDM, Regolamento, Art. 50 e 64), l'agricoltura urbana costituisce un valido strumento di inclusione sociale nonché di ricicatura del tessuto ecologico e del paesaggio. Inoltre, fornisce servizi ecosistemici chiave (sequestro di CO₂, produzione alimentare locale, riduzione del deflusso delle acque meteoriche, riduzione delle temperature e miglioramento del microclima locale).

In diversi parchi urbani sono state realizzate aree destinate all'agricoltura, con tutti i servizi necessari. Oltre agli appezzamenti, aggiudicati attraverso gara pubblica, il Comune fornisce anche ricoveri per attrezzature, acqua per l'irrigazione, formazione e supporto tecnico.

I primi due parchi sono stati aperti nel 2011: Granja Farm (con 56 lotti di 150 mq ciascuno) e Campolide Gardens (con 22 lotti tra 50 e 100 mq).

A partire dal 2011, con il programma Urban Allotment Garden (UAG) (216), sono stati realizzati ulteriori 8,2 ettari con 650 lotti in 16 parchi. Attualmente sono stati realizzati 20 orti urbani, integrati in vari parchi urbani, per un totale di 125,9 ettari destinati alla produzione agricola.

In tal modo, nella strategia di piano la componente verde dello spazio pubblico riveste un ruolo fondamentale per garantire il funzionamento della rete ecologica, assicurando superfici permeabili per la gestione sostenibile delle acque, masse arboree per il comfort

bioclimatico, e bacini di ritenzione e infiltrazione per l'equilibrio idrologico e il risparmio idrico.

La strategia di piano per la riduzione del rischio di alluvione non si esaurisce nell'implementazione delle aree verdi ma prevede anche indici e misure premiali, all'interno delle norme, per incrementare la permeabilità del suolo urbano all'interno dei tessuti consolidati (*Espaços Consolidados*) e da consolidare (*Espaços a Consolidar*).

In particolare, gli indici, da applicare nelle trasformazioni urbanistiche (Regolamento, art. 44, 46, 48, 60, 62), prevedono l'implementazione della superficie permeabile attraverso il calcolo della "Superficie vegetale ponderata" (217) applicato allo spazio pubblico e alle aree verdi.

Le misure premiali per la valorizzazione della porosità del tessuto consolidato e l'incremento della superficie permeabile dello spazio pubblico (art. 84), da applicare negli interventi edilizi e urbanistici a diverse sottocategorie funzionali della città consolidata (nei *Traçado Urbano A, B, C* degli *Espaços Centrais e residênciais*), prevedono l'aumento della superficie consentita negli interventi di ampliamento (art. 44, c. 5, 11) o l'attribuzione di diritti edificatori per la ri-permeabilizzazione delle aree interne dei blocchi edilizi (art. 84, c. 3, lett f).

I diritti edificatori sono attribuiti anche negli *Espaços Verdes de Recreio e Produção* della città consolidata e da consolidare, per la cessione gratuita all'Amministrazione comunale di aree che ricadono in aree ad alta o altissima vulnerabilità alle inondazioni, all'effetto diretto della marea e ai movimenti franosi (art. 50, c. 8-9 in combinato disposto con l'art. 84, lett. d).

Infine, la strategia di piano per la riduzione del rischio di alluvione individua anche vincoli e limitazioni alle trasformazioni edilizie e urbanistiche. In particolare, le norme delle Aree soggette ai rischi naturali e antropici (Câmara Municipal de Lisboa PDM 2012, Regolamento, Sottosezione III) e della *Estrutura Ecologica municipal* (PDM, Regolamento, 2012, Sottosezione II) costituiscono delle restrizioni che si applicano alle sottocategorie funzionali della città consolidata e da consolidare individuate nella Tavola di *Qualificação Do Espaço Urbano*.

Tuttavia, dall'analisi della normativa di piano, risulta che le prescrizioni per le aree classificate vulnerabili alle alluvioni o all'effetto diretto della marea (Regolamento, art. 22) si limitano alla richiesta di studi idrogeologici, nell'ambito dei piani attuativi, e nel divieto di occupazione del sottosuolo solo per le aree ad altissima vulnerabili-

217. «La "Superficie vegetale ponderata (Svp)" è il risultato, espresso in area, del contributo di diverse superfici con copertura vegetale, ponderate in base alla loro importanza, con l'obiettivo di riqualificare le strade e gli spazi esterni, dal punto di vista ambientale, funzionale e urbanistico, favorendo il miglioramento del comfort termico, le infiltrazioni di acqua nel sottosuolo, ritardando il rilascio di acqua meteorica nelle reti fognarie pubbliche e contribuendo alla regolazione del microclima. I parametri della formula di calcolo si applicano all'area stradale, nel caso di opere edilizie, oppure alla superficie netta della lottizzazione più le aree assegnate a spazi verdi e ad uso collettivo, nel caso di interventi di lottizzazione» (Regolamento, art. 4) (Câmara Municipal de Lisboa, 2012b).

tà (con l'eccezione di infrastrutture viarie e ferroviarie sotterranee, soggette a specifici studi e condizioni tecniche) (Câmara Municipal de Lisboa, 2012b).

In termini di Struttura Ecologica Comunale, le norme prevedono la possibilità, per l'Amministrazione comunale, di condizionare le soluzioni tecniche adottate nella realizzazione o nell'ampliamento di edifici o infrastrutture nel sottosuolo, quando ubicati in aree che ricadono nel Sistema Umido o nel Sistema di Transizione Fluviale Estuario. Per tali aree è richiesta l'adozione di "soluzioni progettuali di smorzamento e deflusso nelle nuove edificazioni, finalizzate alla conservazione della rete idrografica / rete di drenaggio" (Regolamento, 2012, Art. 13, c. 7 e 8).

In sostanza, i vincoli imposti dalle norme in queste aree - ovvero le valli fluviali e le pianure alluvionali settentrionali - non limitano le trasformazioni urbanistiche e edilizie in termini di nuova edificazione, destinazioni d'uso e parametri edilizi, condizionando solo le soluzioni tecniche e l'occupazione del sottosuolo.

Ad esempio sono previste aree di nuova edificazione (con la sola limitazione delle soluzioni tecniche adottate e del divieto dell'occupazione del sottosuolo) in aree particolarmente vulnerabili come le pianure settentrionali (Benfica, Carnide e Charneca), mentre lungo le valli fluviali sono più forti gli intenti di naturalizzazione.

In termini generali, rileva l'assenza, per la città da consolidare, di una esplicita previsione di inedificabilità nelle aree a maggior rischio, e, per la città consolidata, di misure per la delocalizzazione degli insediamenti dalle aree ad altissima vulnerabilità in aree più sicure.

Tali considerazioni sono valide anche per l'Arco Ribeirinho, altra area particolarmente vulnerabile alle alluvioni e all'effetto diretto della marea: nonostante gli obiettivi di valorizzazione ambientale enunciati dalla strategia di piano, e la prevalenza dello spazio pubblico prevista per la rigenerazione e la fruizione del lungofiume, i principali interventi futuri previsti dal piano coincidono con le aree dove la vulnerabilità è maggiore: Pedrouços (bacia hidrográfica de Alfragide), tutto il litorale tra Praça do Comércio e Alcântara, Xabregas (vale de Chelas) e Braço de Prata (vale Fundão/Marvila).

Anche tali interventi presentano le sole limitazioni sopra richiamate, con l'aggiunta di norme di carattere essenzialmente morfologico derivanti dal Sistema delle visuali (Regolamento, 2012, art. 17) e dal Subsistema da frente ribeirinha (Regolamento, 2012, art. 18). Tali norme impongono una certa permeabilità visiva determinando gli

assi visuali da mantenere liberi, gli orientamenti e gli accessi pedonali da garantire, limitando l'estensione massima dei fronti, paralleli al lungofiume, che non possono superare 50 metri.

Sono quindi regole di carattere essenzialmente morfologico, e non sono previste misure di adattamento agli impatti del *climate change*, per incrementare la resilienza agli eventi alluvionali e al SLR atteso sia per la progettazione e l'adattamento dello spazio pubblico, sia per i tessuti consolidati e per i nuovi interventi lungo la costa.

8.2.4 Relazione con la pianificazione sovraordinata

In Portogallo, il sistema di pianificazione si articola secondo un modello gerarchico "a cascata".

A livello regionale, la pianificazione territoriale è coordinata dal Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (218) (CCDR-LVT), responsabile dell'elaborazione del Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (219) (220) (PROT-AML).

Tale piano definisce il quadro strategico in materia di sviluppo ambientale, economico e sociale, stabilendo anche le linee di indirizzo per la pianificazione urbanistica.

Il *Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML)* è stato approvato con Delibera del Consiglio dei Ministri n. 68/2002 (Piano A, in vigore). Con Delibera del Consiglio dei Ministri n. 92/2008 (B. Proposta di Modifica al PROT) è stato avviato l'iter per la sua modifica. La proposta di modifica al PROT AML è stata sottoposta a dibattito pubblico tra il 2010 e il 2011, ma non è proseguita a causa dei mutamenti del contesto macroeconomico nazionale e internazionale e della sospensione della realizzazione delle infrastrutture di trasporto.

Gli obiettivi strategici individuati dal PROT-AML che devono essere recepiti negli strumenti di pianificazione alla scala comunale sono in particolare:

- il collegamento della struttura ecologica urbana comunale alla Rete Ecologica Metropolitana;
- l'adozione di un modello di città compatta, contrastando i processi di dispersione insediativa nell'area metropolitana;
- la rigenerazione urbana, per attuare una strategia di riequilibrio socio-urbano;
- una forte riarticolazione tra i modelli di pianificazione spaziale e i modelli di mobilità, promuovendo la mobilità pubblica.

218. <http://www.ccdr-lvt.pt/>

219. <http://www.ccdr-lvt.pt/pt/plano-regional-de-ordenamento-do-territorio-da-area-metropolitana-de-lisboa/54.htm>

220. Il *Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML)* è stato approvato con Delibera del Consiglio dei Ministri n. 68/2002 (Piano A, in vigore).

La strategia di riequilibrio territoriale e socio-economico perseguita dal PROT-AML postula la costruzione di un modello policentrico per la “Grande Lisbona”, Città delle due rive, con il centro principale nella città di Lisbona.

Tra le priorità strategiche, il Piano pone quindi la Sostenibilità ambientale, individuando una “Estrutura Metropolitana de Protecção e Valorização Ambiental” costituita dalla rete fondamentale delle aree e dei corridoi di valenza ecologica (aree naturali, seminaturali, agricole e forestali) per la valorizzazione del sistema territoriale. La rete ecologica diventa la struttura di riferimento che attraversa e mette in relazione i vari sistemi urbani a scala metropolitana. Il Piano individua anche l’acqua come elemento centrale per la strategia di sviluppo territoriale, prevedendo la valorizzazione delle componenti blu come elemento di sostenibilità ambientale e di valorizzazione del paesaggio.

Tuttavia, il piano non affronta in modo sistematico la prevenzione e mitigazione dei rischi, naturali e antropici, che interessano l’AML. Sono identificate le varie tipologie di rischio e le aree vulnerabili a scala metropolitana, ma tali conoscenze non vengono tradotte in azioni strategiche e misure di pianificazione che ne limitino o minimizzino i costi sociali, ambientali ed economici. Anche gli studi per la valutazione delle vulnerabilità al cambiamento climatico sono insufficienti e non sono contemplate misure per l’adattamento. Quindi tali conoscenze non si traducono in indirizzi territoriali specifici per gli strumenti di pianificazione di scala comunale.

In sostanza, la strategia di piano si avvicina all’obiettivo di prevenzione e mitigazione del rischio di alluvione in maniera indiretta, poiché la valorizzazione delle aree naturali, agricole e forestali, unita alla valorizzazione dei corsi d’acqua e dei lungofiume e al divieto di costruzione nelle aree golenali e nelle zone umide, contribuisce a mantenere aree non impermeabilizzate, con un effetto positivo sulla qualità ambientale complessiva, sul drenaggio e sulla riduzione del rischio idraulico.

8.2.5 Relazione con la pianificazione settoriale

La strategia di riduzione del rischio idraulico, posta nel più ampio quadro della strategia di sostenibilità ambientale perseguita dal PDM, è rafforzata dalla pianificazione settoriale. In particolare 3 piani settoriali contribuiscono al conseguimento di una gestione sostenibile delle acque:

- il *Plano Geral de Drenagem*, che prevede interventi strutturali e complementari per la riduzione del rischio idraulico;
- il *Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima*, che si traduce in misure specifiche integrate nel processo di pianificazione;
- il *Plano de Ação Local para a Biodiversidade*, che monitora i servizi ecosistemici delle green infrastructure.

Plano Geral de Drenagem 2016-2030

Il *Plano Geral de Drenagem 2016-2030* (PGDL 2016-2030), approvato nel 2015, integra interventi strutturali e complementari che mirano a controllare gli eventi di alluvione che si verificano frequentemente nella città di Lisbona, soprattutto nelle zone basse.

L'obiettivo di questo piano è anche quello di contribuire a adattare il sistema di drenaggio della città alle sfide derivanti dalla crescente urbanizzazione del territorio e dai cambiamenti climatici (SLR e aumento di eventi di precipitazioni estreme).

In particolare, queste infrastrutture sono progettate per la conduzione delle acque reflue domestiche considerando un volume di acqua meteorica generata da eventi di pioggia a bassa intensità (fino al doppio del flusso di picco considerato in tempo asciutto). In situazioni di piogge intense, gli scarichi delle acque reflue e delle acque meteoriche si riversano nell'estuario, con concentrazioni di materia inquinante, sebbene ridotte. Gli impatti del cambiamento climatico sul sistema di drenaggio sono principalmente associati all'innalzamento del livello medio del mare nelle zone basse della città e il possibile aumento della frequenza e dell'intensità di eventi di precipitazioni estreme di breve durata. Le sezioni terminali della rete di collettori nella città di Lisbona, situate nelle zone inferiori, sono influenzate dal livello della marea. Per questo motivo, questi collettori hanno la loro capacità di deflusso ridotto e un aumento del rischio di erosione dovuto all'ingresso di acqua di mare e all'aumento della concentrazione di solfati nelle fognature. Inoltre, l'impatto della crescente variabilità nel regime delle precipitazioni, con il probabile aumento della durata dei periodi di siccità associato all'aumento della temperatura, influenzerà le condizioni di autopulizia dei collettori (provocando odori, secchezza, tossicità e corrosione).

Il PGDL 2016-2030 comprende una disamina dei principali fattori della città che contribuiscono a generare fenomeni di allagamento (idrografia e orografia del territorio, stato e funzionalità delle infrastrutture di drenaggio, uso del suolo, scenari meteo-climatici attesi, etc.) e individua le aree particolarmente vulnerabili in termini di

frequenza ed entità degli eventi alluvionali, nonché di perdite subite dalla popolazione.

La valle di Alcântara, il centro storico (es. Rossio, Rua de S. José, Portas de Santo Antão, Pç. Da Figueira e Martim Moniz), la valle di Chelas e l'area di Xabregas (Rua Gualdim Pais) sono stati identificate come aree di intervento prioritario.

Gli interventi proposti sono il risultato di un maturo processo di riflessione, supportato dalle idee e dai risultati di diversi studi e progetti precedenti, e dai contributi di diverse istituzioni pubbliche e private ed enti interessati (CML, SIMTEJO, APL, EPAL e Metro de Lisboa), di associazioni professionali, stakeholder e della cittadinanza.

La dimensione dei problemi di drenaggio nella città di Lisbona richiede interventi di natura strutturale di grande portata, per ridurre in maniera significativa i problemi di mancanza di capacità infrastrutturale.

Le caratteristiche della città di Lisbona, che presenta un tessuto consolidato e densamente occupato, suggeriscono che questi interventi strutturali nel sistema di drenaggio siano eseguiti a monte dei siti alluvionali, con l'obiettivo di ridurre i flussi che sfociano nelle zone basse della città. In tal modo si evitano interventi lunghi e costosi nelle parti più antiche della città, che avrebbero un impatto sociale significativo.

La soluzione integrata PGDL 2016-2030 prevede, in sostituzione dei serbatoi sotterranei previsti dal PDM, la costruzione di due tunnel di deviazione del flusso che portano le acque meteoriche verso il fiume.

Il primo, lungo 5 km, tra Monsanto-Santa Marta-Santa Apolónia, è finalizzato a contribuire alla risoluzione dei problemi della valle di Alcântara e del centro ("Baixa") della città di Lisbona.

Il secondo tunnel, lungo circa 1 km, tra Chelas e Beato, mira a risolvere i problemi di allagamento nella zona di Xabregas.

Il PGDL definisce approcci e strategie di intervento a breve e medio termine, per un investimento complessivo di 178 milioni di euro.

Inoltre, il Piano prevede varie soluzioni complementari, tra cui interventi per la separazione delle acque meteoriche dalle acque reflue, e interventi di "controllo alla sorgente", da integrare nei piani di rigenerazione della città consolidata e nei piani attuativi di nuova edificazione.

Il "controllo alla sorgente" di acqua meteorica indica una serie diversificata di tecniche e sistemi di controllo locale, a monte della

rete, che consentono la riduzione delle portate di punta e dei volumi di acqua meteorica affluenti nei collettori, essenzialmente attraverso processi di ritenzione, infiltrazione o una combinazione di entrambi.

In particolare, gli interventi di controllo alla sorgente includono *Sustainable Drainage Systems* (SuDS) quali trincee di infiltrazione, pavimentazioni porose e bacini di ritenzione e infiltrazione, localizzati principalmente nelle aree urbane non integralmente impermeabilizzate e consolidate.

Tra le iniziative in corso, acquisiscono rilevanza le NBS localizzate in nove aree prioritarie dell'infrastruttura verde urbana: il progetto per la gestione del drenaggio e l'infiltrazione in situ nel Parque di Quinta da Granja e Campo Grande, la naturalizzazione del deflusso nel Parque Eduardo VII, il bacino di ritenzione integrato nel Parque do Alto da Ajuda e la riqualificazione della linea d'acqua e dei bacini di ritenzione del Parque Vale do Ameixoeira, il bacino di ritenzione Nel Parco Urbano Ovest dell'Alto do Lumiar.

Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima

Il *Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima* di Lisbona, approvato nel 2018, esito di una lunga stagione di politiche ambientali incentrate su clima e sostenibilità, promuove l'implementazione della *Estrutura Ecologica Municipal*, concepita come *green infrastructure* in cui integrare una vasta gamma di NbS per la riduzione del rischio idraulico e il risparmio idrico, nonché per la mitigazione degli effetti dell'isola di calore urbana, il controllo dell'inquinamento atmosferico, la promozione dello sport e della salute, la mobilità sostenibile e la produzione alimentare locale.

Le politiche ambientali incentrate sull'adattamento al *climate change* sono state rafforzate dalla partecipazione di Lisbona a reti e progetti internazionali, come *Mayor's ADAPT* (221), *CDP-Carbon Disclosure Project*, *ICLEI-Local Governments for Sustainability*, *EnRoute-Enhancing Resilience of urban ecosystems through green infrastructure*, *OECD-Sustainable urban development policies in ageing societies*.

In particolare, il progetto *ClimAdaPT.Local - Estratégias municipais de adaptação às alterações climáticas*, avviato nel 2015, ha guidato l'elaborazione delle strategia urbana per l'adattamento ai cambiamenti climatici (EMAAC di Lisbona approvata nel 2017 (222)) e la sua integrazione negli strumenti di pianificazione locale.

Dall'analisi del profilo climatico locale e attraverso una matrice di

221. <http://www.cm-lisboa.pt/en/news/detail/article/european-project-mayors-adapt-city-twinning-brings-together-florence-and-lisbon>
222. https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/ambiente/qualidade_ambiental/EMMAC/EMAAC_2017.pdf

223. <http://www.cm-lisboa.pt/viver/urbanismo/projeto-geosig>

224. <http://www.resccue.eu/>

225. <http://resilens.eu/>

rischi attuali e futuri (considerando il periodo 1976-2005 per il clima attuale, il 2041-2070 per il medio periodo, e il 2071-2100 per il lungo periodo), è emerso che le principali criticità ambientali che interessano la città di Lisbona sono: l'aumento di eventi meteorologici estremi con precipitazioni intense e l'aumento del livello medio del mare (con il conseguente rischio di alluvioni); l'incremento delle temperature estive (con il conseguente intensificarsi delle ondate di calore); la diminuzione delle precipitazioni medie annuali (con il conseguente incremento del rischio di scarsità idrica e siccità).

La strategia di adattamento è basata su tre assi principali che si articolano in un insieme di azioni: *pianificazione urbana* (asse A), *gestione urbana* (asse B) e *governance* (asse C).

In particolare, le priorità dell'asse A si basano sul recepimento delle misure di adattamento negli strumenti di pianificazione urbana e sull'approfondimento della conoscenza delle vulnerabilità ambientali che interessano il territorio municipale, in modo tale da garantire un aggiornamento continuo delle azioni di adattamento previste. A tale asse si collegano:

- l'aggiornamento della Carta dei rischi naturali e antropici;
- il perfezionamento dello Studio sull'isola di calore urbana;
- la trasposizione dello Studio degli impatti degli eventi di precipitazioni intense e tempeste negli strumenti di gestione urbana;
- l'implementazione di progetti multisettoriali, in linea con la strategia di Lisbona 2020, quali ad esempio: il Progetto *GeoSIG* (223), banca dati georeferenziata che raccoglie dati geologici, geotecnici e idrogeologici (40% cofinanziato da ERFD); il progetto *RESCCUE - Resilience to cope with Climate Change in Urban arEas* (224), che utilizza un approccio multisettoriale per la costruzione e l'implementazione di modelli e strumenti nel settore idrico; il progetto *RESILENS - Realizing European Resilience for Critical Infrastructure* (225), Programma di ricerca e innovazione (UE H2020) per integrare il concetto di resilienza nelle misure operative.

Le misure di adattamento dell'asse B includono:

- l'attuazione del *Plano Geral de Drenagem de Lisboa 2016-2030*, che prevede la realizzazione di NbS progettate per ridurre il rischio idraulico e integrate nella *Estrutura Ecologica Municipal*;
- il potenziamento dell'infrastruttura verde urbana attraverso:
 - l'incremento delle aree verdi del 20% entro il 2020, attraverso la realizzazione di tutti i *green corridors* previsti dal PDM;
 - lo sviluppo di soluzioni *nature-based* per la riduzione del rischio idraulico e per il risparmio idrico, come i bacini di ritenzione

dell'acqua meteorica e i prati per la biodiversità;
- l'implementazione del progetto *Water Re-use*, per il riutilizzo di una rete di acque reflue trattate, a partire dagli Impianti di trattamento delle acque reflue (Chelas e Alcântara), per l'irrigazione delle aree verdi e la pulizia delle strade.

Infine, l'asse C è focalizzato sul coinvolgimento e sulla partecipazione dei diversi stakeholder e delle comunità locali, implementando, al contempo, le interconnessioni tra la regione metropolitana e le municipalità.

Lisbona è stata, inoltre, la prima capitale europea ad aderire al *Covenant of Mayors for Climate & Energy* nel 2016, elaborando il *Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima* (226) nel 2018.

Nel quadro degli impegni presi, la città si è posta l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO₂ del 60% nel 2030 (anno di riferimento 2002) e del 100% nel 2050, in linea con gli obiettivi annunciati nel novembre 2017 dal Ministero dell'Ambiente del Portogallo. La strategia di adattamento si basa sull'approfondimento delle conoscenze sulle vulnerabilità ambientali già identificate nell'EMAAC, e sull'implementazione delle misure e degli interventi previsti nel PDM e nei diversi piani di settore (*Plano Geral de Drenagem de Lisboa 2016-2030*, *Plano de Ação Local para a Biodiversidade 2016*), in un progetto che integra le GI con le reti della mobilità *slow*, avviando un processo incrementale e di ricomposizione in chiave sistemica delle due dimensioni della pianificazione climatica - la mitigazione e l'adattamento - con la pianificazione urbanistica.

Plano de Ação Local para a Biodiversidade

Il *Plano de Ação Local para a Biodiversidade* di Lisbona, approvato nel 2016, sviluppa operativamente e mette a sistema le azioni per conseguire gli obiettivi stabiliti dalla strategia di Lisbona per la Biodiversità (*Biodiversidade na cidade de Lisboa: uma estratégia para 2020*), per aumentare la biodiversità, e quindi le prestazioni ambientali del sistema urbano, del 20% entro il 2020 all'interno del territorio comunale.

In particolare, il Piano d'azione promuove l'implementazione della Estrutura Ecologica Municipal, concepita come *green infrastructure* di cui incentivare i servizi ecosistemici, in particolare quelli di regolazione, per contribuire a ridurre il rischio idraulico, in sinergia con il PDM e la strategia di adattamento climatico.

Il piano utilizza 23 indicatori per monitorare la biodiversità e la qualità degli ecosistemi, in particolare, monitora i servizi ecosiste-

226. https://www.lisboa.pt/fileadmin/cidade_temas/ambiente/qualidade_ambiental/documentos/modelo_plano_acao_energias_sustentaveis_clima.pdf

mici attraverso i seguenti indicatori:

- area permeabile della città;
- sequestro di CO₂ e regolazione del clima;
- area degli spazi verdi pubblici;
- servizi per il tempo libero e le attività ricreative.

Tra le azioni per la gestione sostenibile delle acque e l'adattamento, rilevano:

- l'incremento delle superfici permeabili;
- la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua canalizzati;
- la rinaturalizzazione dell'area fluviale dell'estuario del Tago;
- l'aumento del numero di bacini di ritenzione / infiltrazione realizzati;
- l'incremento delle aree verdi trattate con prati sperimentali per la biodiversità.

8.2.6 I riferimenti per l'innovazione

Il *Plano Diretor Municipal* di Lisbona pone la gestione preventiva dei rischi, naturali e antropici, come obiettivo strategico di sostenibilità ambientale.

La natura sistemica dei rischi e la dinamica locale/globale di molte criticità ambientali che investono la città di Lisbona, in particolare quelli connessi al climate change come il rischio di alluvione e il *sea level rise*, sempre meno gestibili a scala locale, richiamano la necessità di una strategia di rigenerazione che sia fortemente *multiscalare*, in cui la pianificazione d'area vasta interagisca dialetticamente con la pianificazione comunale, collegando piano e progetto in un nesso logico e metodologico, attraverso una riconfigurazione complessiva e unitaria, a *grande* e a *piccola scala*, delle reti ambientali, per restituire struttura e senso alla dimensione *globale* del territorio della metropolizzazione e locale delle configurazioni insediative. Una strategia urbanistica multiscalare perseguita a Lisbona attraverso l'elaborazione della Mappa dei rischi naturali e antropici e della *Estrutura Ecologica Municipal*, le cui componenti strutturali costituiscono categorie normative, che prevedono specifiche limitazioni alle trasformazioni urbanistiche e edilizie.

Lo sguardo multiscalare consente di interpretare le specificità dei contesti e le dinamiche interagenti tra le sue dimensioni ambientali, sociali, culturali, economiche nonché di cogliere quelle relazioni materiali e immateriali sulle quali fondare il processo di rigenerazione dello spazio urbano (Di Venosa & Morrica, 2018). Tuttavia il

valore multiscalare della strategia urbanistica non si esplicita solo nella sua capacità di leggere e qualificare i molteplici livelli di interconnessione delle azioni progettuali (Di Venosa, 2014) ma anche nella ricerca della «coerenza tra i vari livelli di intervento [attraverso la quale] viene esercitato un riflesso fondamentale sulla qualità della città e sui suoi processi di crescita» (C. Macchi Cassia, 2002). L'attitudine multiscalare e transcalare, che riflette la disponibilità ad assumere differenti punti di vista, consente di riconoscere connessioni e interrelazioni, razionalità e dinamiche che attraversano il tempo e lo spazio facendo interagire territori, attori e risorse e un'intenzionalità progettuale congrua con le dimensioni materiali e immateriali che la città contemporanea oramai presenta. È all'interno di questa impostazione culturale che si possono definire nuovi paradigmi multiscalarari del progetto urbanistico per attuare strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi: l'acqua, il disegno delle sue reti, il suo ciclo e riciclo, la sua qualità e i suoi usi, le sue diverse componenti che incidono sulla sicurezza del territorio e che determinano la sua forma, organizzazione e senso, richiedono uno sguardo multiscalare a partire da una visione unitaria alla scala vasta.

In tal senso la pianificazione dei *green corridors* assume una valenza emblematica. In coerenza con la struttura ecologica metropolitana, tali network si configurano come assi di rigenerazione non solo ambientale, ma anche sociale ed economica, *telai resilienti multiscalarari* per l'implementazione della permeabilità della città esistente e di *Nature-based Solutions* (bacini di ritenzione, foreste urbane, prati per la biodiversità, orti urbani) per mitigare il rischio idraulico e il rischio di carenza idrica e siccità, e, al contempo, *matrici di riferimento* per la qualificazione di nuovi spazi pubblici e la rigenerazione dei suoli contaminati, integrati con le reti della mobilità *slow*. Il sistema dei *green corridors*, che comprende aree pubbliche e private, consolidate e da consolidare, valorizza le interconnessioni esistenti e prevede nuove connessioni nella pianificazione attuativa, costituendo l'occasione per la *complessiva riorganizzazione del sistema idrico* con opere di regimazione delle acque, la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua, e nuove reti di drenaggio delle acque meteoriche che consentono il recupero e il riuso dell'acqua per l'irrigazione delle aree verdi e la pulizia delle strade.

In termini generali, rileva l'assenza, per la città da consolidare, di una esplicita previsione di inedificabilità nelle aree a maggior rischio, e, per la città consolidata, di misure per la delocalizzazione

degli insediamenti dalle aree ad altissima vulnerabilità in aree più sicure.

Inoltre, sono assenti anche regole specificamente finalizzate a incrementare la resilienza al rischio di alluvione e al *sea level rise* sia per la progettazione e l'adattamento degli spazi pubblici sia per i tessuti consolidati e per i nuovi interventi nelle aree vulnerabili.

Positiva invece la strategia per tutelare e incentivare la porosità e la permeabilità della città consolidata e da consolidare, sostenuta attraverso la previsione di indici e misure premiali (maggiorazioni degli indici e diritti edificatori).

8.3 Vitoria-Gasteiz. La costruzione della città pubblica

8.3.1 Inquadramento generale

In ambito europeo, la Spagna, riferimento internazionale per la progettazione dello spazio pubblico, emerge negli ultimi anni come contesto particolarmente attento alle questioni ambientali, aprendo il campo a una rinnovata sensibilità verso l'integrazione di una sorta di razionalità ecologica all'interno della pianificazione urbanistica, che diviene emblematica in alcune esperienze di pianificazione, come nel caso di Vitoria-Gasteiz (227), capitale dei Paesi Baschi.

Nel 2012 Vitoria è stata nominata European Green Capital, per aver raggiunto, attraverso consolidati processi di sviluppo urbano sostenibile, elevati standard ambientali e rappresentando, in qualità di *best practice*, un modello a cui ispirarsi.

Situata nel bacino del fiume Ebro, in un'area pianeggiante delimitata a nord dal fiume Zadorra e a sud dalle montagne di Vitoria, la città, di medie dimensioni (circa 250.000 abitanti), è situata al centro di un sistema territoriale dall'alto valore paesaggistico ed ecologico. L'analisi di questo caso studio mette in evidenza le strategie utilizzate dalla città basca per integrare le funzioni ecologiche all'interno del sistema urbano, incrementando la connettività e la permeabilità e promuovendo interventi volti alla riduzione del rischio idraulico grazie a un approccio integrato.

227. Cfr. *Allegato Parte seconda, Scheda 3.*

8.3.2 Quadro conoscitivo

Gran parte del territorio comunale si estende sull'acquifero quaternario di Vitoria, una grande riserva di acqua sotterranea di circa 450 milioni di litri, di grande rilevanza come fonte di approvvigionamento. Il sistema idrico superficiale è costituito da una fitta rete di corsi d'acqua che sfociano nel fiume Zadorra, il fiume principale della pianura di Llanada Alavesa, che attraversa la città da est a ovest, delimitandone il confine settentrionale.

Questi corpi idrici, che collegano i Monti di Vitoria al fiume Zadorra, sono fortemente modificati, avendo subito profonde alterazioni idromorfologiche a causa di pratiche agricole scorrette e usi urbani

impropri.

In particolare, nella zona meridionale, tali corsi sono stati canalizzati all'ingresso della città diventando collettori della rete fognaria. Una delle criticità maggiori di Vitoria-Gasteiz sono quindi le alluvioni che periodicamente si verificano, sia nella zona settentrionale della città, a causa dello straripamento del fiume Zadorra, sia nella parte meridionale, in prossimità dei luoghi in cui questi corsi d'acqua sono stati canalizzati.

La canalizzazione dei torrenti meridionali provoca inoltre il sovraccarico della rete fognaria durante gli eventi di forti piogge e il malfunzionamento dell'impianto di depurazione, con la conseguenza dello scarico diretto delle acque reflue non trattate e altamente contaminate nel fiume Zadorra.

Per quanto riguarda le previsioni sui cambiamenti climatici, queste suggeriscono, entro la metà del secolo, un aumento delle temperature (compreso tra 1,5 e 3,5 C) e una riduzione delle precipitazioni, dal 15 al 20 per cento, in uno scenario di maggiore frequenza e intensità di fenomeni meteorologici estremi. Le probabili conseguenze sono un aumento degli incendi boschivi in estate e delle alluvioni in inverno (a causa di precipitazioni più irregolari), nonché una possibile riduzione della falda acquifera (CEA, 2014).

8.3.3 Strategia, regole, meccanismi attuativi

Vitoria-Gasteiz si caratterizza per la costante ricerca, nel corso della sua evoluzione urbana, di un equilibrato rapporto con il contesto ambientale e paesaggistico che la circonda e costituisce un caso di studio rilevante per la realizzazione di *green infrastructure* in sistemi urbani complessi, con particolare riferimento alla prevenzione del rischio idraulico e all'adattamento agli effetti nocivi del *climate change*.

L'elaborazione del nuovo *Plan General de Ordenación Urbana* (PGOU), attualmente in corso, costituisce il punto di arrivo e la sintesi di questa elaborazione concettuale che ha portato alla graduale introduzione di misure volte ad accogliere le funzioni naturali nell'ambiente urbano, ridefinendo il modello di funzionamento del sistema urbano sulla base di quello naturale.

I *Planes Generales de Ordenación Urbana* (PGOU) del 1963, del 1986 e il vigente PGOU del 2000 costituiscono passi importanti di questo processo di integrazione delle istanze ambientali ed ecologiche all'interno della pianificazione urbana (Marañón, 2001).

Il PGOU del 1963, imponendo la cessione obbligatoria di un quarto della superficie di nuova edificazione per uso pubblico, determina un notevole incremento della superficie dei parchi urbani, che passa da 30 a 130 ettari alla fine degli anni Ottanta, e il raddoppio della dotazione di aree verdi ad abitante rispetto alla quota minima prevista dalle norme urbanistiche basche, che arriva a 11,5 mq verso la fine degli anni Ottanta.

Il successivo Piano del 1986 propone il completamento del sistema delle aree verdi urbane attraverso l'introduzione, nel "Sistema General de Espacios Libres", della nuova categoria normativa di "Parque Periurbano", permettendo il recupero di quasi 300 ettari di terreno non edificabile nel territorio rurale e la partecipazione dei cittadini nel quadro dell'Agenda XXI locale. Tali parchi, definiti come «las grandes reservas naturales de parques forestales de localización periférica o inmediatas al perímetro urbano que admiten la compatibilidad de usos públicos y actividades deportivas, culturales, recreativas, etc. sin merma de su valor» prevedono quindi un regime di protezione speciale e specifiche condizioni d'uso (Marañón, 2001).

All'inizio degli anni Novanta questa attenzione alla componente ambientale viene tradotta in termini operativi in un ambizioso progetto, elaborato dal Centro de Estudios Ambientales (228), per la rigenerazione non solo ambientale ma anche sociale delle aree periferiche della città, che versavano in condizioni di elevato degrado sociale, ecologico e paesaggistico.

Il progetto ha attuato la sua strategia di rigenerazione a partire dal riconoscimento dell'area periferica della città, da un lato, come importante *connettore ecologico e paesaggistico* tra l'ambiente urbano e l'ambiente naturale, e, dall'altro, come *spazio pubblico*, capace di configurare nuove dinamiche spaziali, sociali e valoriali (Uras, 2018; 2019a; 2019b). Questo *progetto di nuova città pubblica e welfare urbano* ha portato alla creazione di un "Anillo verde" multifunzionale intorno alla città consolidata, per rispondere alle istanze di spazi pubblici culturali e ricreativi della città (Hernández, Áñez, Lotta, 2015).

Il *Plan General*, approvato nel 2000, attualmente vigente, si riferisce chiaramente al sistema di parchi che compongono l'"Anillo verde", che inizialmente sono Armentia, Olarizu, Salburua e Zadorra (Normas generales de edificación y usos, art. 5.03.35), anche se manca ancora una esplicita integrazione del progetto strategico della cintura verde nello strumento di pianificazione e una specifica defi-

228. Il Centro de Estudios Ambientales, fondato alla fine degli anni Ottanta, è un ente municipale autonomo che ha la missione di promuovere lo sviluppo sostenibile di Vitoria-Gasteiz, in connessione alla sua bioregione, la Llanada Alavesa.

229. <https://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=es&accionWe001=ficha&accion=anilloVerde>

nizione di categorie normative che ne tutelino le risorse naturali e l'uso pubblico e ne favoriscano l'implementazione (Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz, 2000).

La modalità di pianificazione innovativa che ha caratterizzato la cintura verde ha portato alla graduale inclusione di istanze progettuali multidisciplinari, che hanno consentito il conseguimento integrato di diversi obiettivi (gestione sostenibile dei rischi naturali, biodiversità, risparmio delle risorse fondamentali aria-acqua-suolo, uso pubblico, nuove economie *green*, inclusione e coesione sociale, educazione ambientale etc.).

In tal senso, l'*Anillo verde* è uno dei progetti più emblematici della capitale basca, diventando la principale area ricreativa della città, nonché spazio di alta valenza ecologica e paesaggistica ed elemento identitario della città. Inserito recentemente dalla FAO tra le 15 migliori iniziative urbanistiche, attualmente l'*Anillo Verde*, "un sistema di parchi periurbani collegati da corridoi eco-ricreativi", comprende 6 parchi (229): Armentia, Olarizu, Zabalgana, Salburua, Zadorra e Las Neveras.

La sua costruzione ha contribuito all'innescare di processi di rigenerazione della città e del territorio rurale, attivando dinamiche virtuose finalizzate a *costruire la città pubblica attorno ai beni comuni*, diventati luoghi di innovazione delle pratiche socio-economiche, prevedendo forme di gestione partenariali e partecipate e nuove attività *green*. Al contempo, la cintura verde ha assunto la valenza di struttura di riferimento per la progettazione e la realizzazione di *Nature-based Solutions* (NbS) per incentivare la fornitura dei servizi ecosistemici e incrementare la resilienza della città.

La successiva *strategia di infrastrutturazione verde*, avviata nel 2014, si configura come l'estensione della filosofia di intervento applicata nell'*Anillo verde* a tutto il comune di Vitoria-Gasteiz, sia all'interno dell'ambiente urbano che nel territorio rurale, con l'obiettivo di costruire un sistema di infrastrutture verdi di spazi interconnessi (una *rete di reti*), che interconnette la città a scala territoriale tutelando il suo capitale naturale e sociale.

Le *green infrastructure*, infatti, concepite a diverse scale di pianificazione (territoriale, urbana, architettonica), sollecitano un forte coinvolgimento delle comunità locali nei processi decisionali e gestionali, prefigurando nuovi assetti sostenibili e resilienti. Tali *network*, caratterizzati quindi da multifunzionalità, interscalarità e capacità connettive, non rappresentano solo la *matrice di riferimento* per la costruzione di una città pubblica ecologicamente orientata, per



la riorganizzazione della base economica delle città e l'innescio di nuovi metabolismi urbani, ma costituiscono anche i *telai* resilienti finalizzati a ridurre la vulnerabilità ai rischi ambientali e agli impatti del *climate change*. In particolare, esse apportano un contributo significativo alla riduzione del rischio di alluvioni, migliorando complessivamente la risposta idrologica dei suoli mediante una innovativa pianificazione delle pianure alluvionali, delle aree umide e dell'intera rete idrologica, con interventi e misure finalizzati alla rinaturalizzazione di aree da destinare alla laminazione delle piene, al ripristino delle zone umide e alla ricostruzione degli spazi funzionali all'equilibrio fluviale *per restituire "più spazio" al fiume* (EEA, 2017b).

La mitigazione del rischio idraulico e la gestione sostenibile delle acque meteoriche in ambito urbano hanno assunto un ruolo rilevante nella pianificazione della città di Vitoria-Gasteiz, che ha coniugato misure per prevenire e mitigare le frequenti inondazioni, azioni di miglioramento ambientale e di connettività ecologica, con interventi mirati alla rigenerazione urbana e alla costruzione della città pubblica.

Un progetto significativo per la regimazione delle acque attraverso l'utilizzo di NbS è stato il ripristino della *zona umida di Salburua* (230), in seguito inclusa nella Convenzione di Ramsar nel 2002 e dichiarata ZSC (Zona Speciale di Conservazione) e ZPS (Zona di Protezione Speciale) della rete Natura 2000. Avviato a metà degli anni

230. https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u7538efd3_12da74c12a4_7fb1

Didascalie alle immagini.

2.63. Infrastrutture verdi urbane di Vitoria-Gasteiz (Fonte: https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u25e08f9d_14a56aaea69_7fdf)

231. https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u_14508e8c_12dbba3c544_7ff8

232. Il progetto si inquadra nell'ambito di un accordo quadro di collaborazione tra l'Amministrazione comunale di Vitoria-Gasteiz e l'Agenzia Basca delle Acque URA, del 24 ottobre 2002, per l'esecuzione di opere di mitigazione delle alluvioni nel comune di Vitoria-Gasteiz per il periodo 2013-2020. I lavori sono iniziati nel dicembre 2003. Nel 2005 sono stati completati i lavori del tratto più orientale del fiume, tra il ponte Gamarra e il ponte dell'autostrada A-1. Tra il 2006 e il 2007 sono stati eseguiti i lavori di adeguamento ecologico e paesaggistico sui tratti di Abetxuko, Atxa-Landaberde e Gobeo, sulla sponda sinistra del fiume Zadorra.

233. https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u3760db2d_175baeacf15_7e1d

Novanta, il progetto ha coniugato anche diverse azioni di miglioramento complessivo della rete di smaltimento, tra cui la deviazione dei fiumi Santo Tomás e Errekaleor dal sistema fognario, la realizzazione di argini e di altre opere idrauliche.

Questa vasta area dall'alta valenza ecologica e paesaggistica, che promuove la biodiversità, incrementa la qualità dell'acqua della falda sotterranea e funziona come area di laminazione per l'acqua che esonda dai fiumi Santo Tomás ed Errekaleor a Betoño durante eventi di precipitazioni intense, è resa fruibile attraverso percorsi ciclopedonali e nuove attrezzature ricreative e didattiche per la promozione di iniziative di educazione finalizzate ad aumentare la consapevolezza pubblica delle questioni ambientali.

Un ulteriore progetto che assume particolare interesse per la riduzione del rischio idrogeologico è il progetto del *Parco lungo il fiume Zadorra* (231). Il fiume, che segna il limite settentrionale della città basca, è uno degli ecosistemi più rilevanti dal punto di vista ambientale ed ecologico, dichiarato SIC all'interno della Rete Natura 2000. Il progetto del parco prevede la realizzazione, attraverso quattro fasi, di una struttura ecologica di 13 km di lunghezza, con una superficie di circa 213 ha, integrando interventi di mitigazione delle frequenti alluvioni basati su NbS e interventi per la fruizione di tale area come spazio pubblico.

L'area perifluviale del fiume Zadorra è interessata da ricorrenti eventi di alluvione, in seguito alla progressiva espansione urbana e industriale che ha invaso, a partire dagli anni Cinquanta, la naturale pianura alluvionale del fiume, determinando notevoli processi di degrado delle sponde e della qualità delle acque.

Il progetto (232), di cui attualmente si è conclusa la seconda delle quattro fasi (233), prevede interventi di riconfigurazione morfologica e funzionale degli spazi fluviali: il ripristino della naturale area di esondazione, la rinaturalizzazione degli argini del fiume per ricostituire le naturali aree golenali di allagamento e la realizzazione di canali alluvionali alternativi che, in caso di eventi meteorici intensi, raccolgono le acque di piena, evitando l'alluvione delle aree industriali e residenziali a nord della città. Questa progettazione innovativa della componente blu, ridisegnando i limiti del tessuto edilizio e creando spazi verdi che possono essere parzialmente inondati per rispondere in modo efficace alle esigenze di difesa idraulica, si configura quale *parco fluviale dinamico e nuovo spazio pubblico urbano*, reso fruibile alla cittadinanza attraverso un sistema di piste ciclabili, nuove attrezzature culturali e ricreative e spazi di aggregazione.

Il progetto esprime emblematicamente la *strategia di pianificazione flessibile e adattiva* adottata dalla città basca, finalizzata alla coesistenza dinamica tra città e acque, per incrementare la resilienza ecologica e sociale della città, e accrescere la consapevolezza delle comunità locali dei rischi ambientali (Uras, 2018, 2019a; 2019b). Inoltre, nell'ambito della strategia complessiva per il riequilibrio idrogeologico della città, sono stati realizzati diversi interventi sul reticolo idrografico minore e sulla rete fognaria, incrementando al contempo la qualità e la quantità delle risorse idriche.

Tra questi interventi, si inserisce il *progetto per la deviazione delle acque del fiume Olarizu* (234), attraverso un collettore sotterraneo, verso il fiume Errekaleor, realizzato nel 2014 per evitare il sovraccarico della rete di trattamento delle acque reflue urbane nella parte meridionale della città. All'ingresso del collettore è stato realizzato un vaso in terra per la laminazione delle piene del rio Olarizu. Tale infrastruttura, basata su NbS, riduce notevolmente il rischio di alluvioni nella vicina area urbana, ed è perfettamente integrata nel paesaggio del parco Olarizu.

Uno degli interventi più emblematici per la gestione delle acque meteoriche e la qualità dello spazio pubblico è stato la *riconfigurazione dell'Avenida Gasteiz* (235), una delle principali arterie della città, con la creazione di un nuovo ecosistema fluviale boschivo attraverso la rinaturalizzazione del fiume Batán, il cui tratto urbano era stato canalizzato. L'intervento limita l'introduzione di acqua meteorica nella rete fognaria, evitando problemi di sovraccarico della rete e di allagamento, attraverso l'installazione di sistemi di drenaggio urbano sostenibile associati alla purificazione naturale delle acque meteoriche. Inoltre, ridisegnando integralmente la sezione stradale, è stato ampliato lo spazio pubblico con l'introduzione di un percorso urbano largo 5 metri e una pista ciclabile, eliminando le corsie dedicate ai parcheggi.

Le *reti blu* dell'acqua diventano quindi una *componente strutturale e strutturante* di una nuova pianificazione alla scala urbana, che ha costituito l'occasione per reinterpretare il fiume e i suoi affluenti non solo come infrastruttura ecologica ma anche come spazio pubblico, per il disegno di nuovi scenari urbani, per funzioni sociali e ricreative, dove si coniuga lo sviluppo ecologico con lo sviluppo urbano sostenibile (Uras, 2018, 2019a; 2019b).

Anche il nuovo PGOU, attualmente in elaborazione (236), ha individuato, tra le azioni strategiche, la rigenerazione delle aree fluviali e l'integrazione di misure di adattamento agli impatti del *climate*

234. https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u_cf6b56a_152c99aa0a0_7e3e

235. https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u25e08f9d_14a56aae69_7fdb

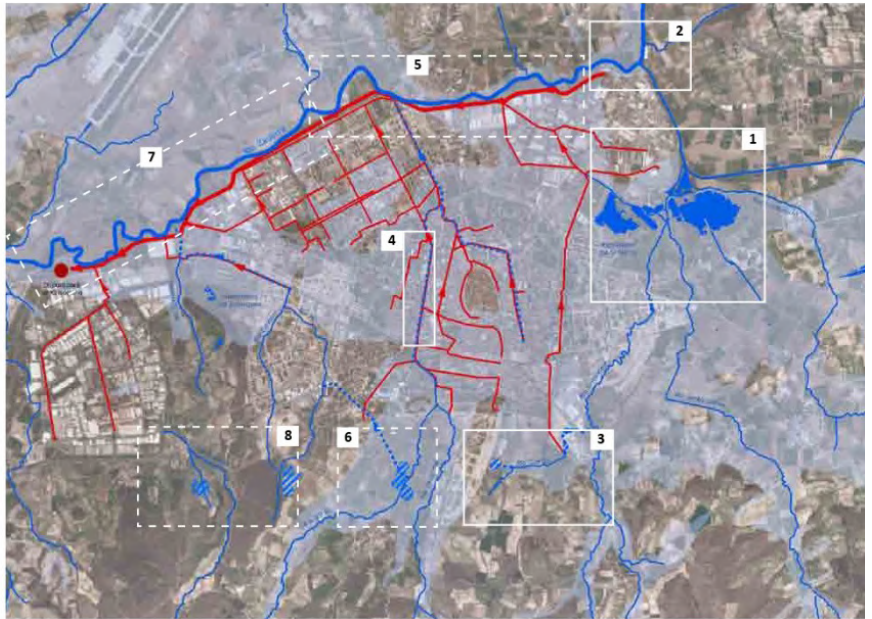
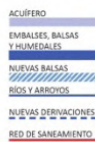
236. Il *Plan General de Ordenacion Urbana* vigente è stato approvato nel 2000 ed è entrato in vigore nel 2003. Il processo di revisione del piano si è reso necessario non solo per prendere in considerazione i fisiologici cambiamenti socio-economici intervenuti in due decenni nella capitale basca ma anche per adeguare lo strumento urbanistico alle previsioni della nuova "Ley 2/2006 de Suelo y Urbanismo" dei Paesi Baschi e ai nuovi strumenti di pianificazione sovramunicipale recentemente approvati. Il processo di revisione del PGOU è quindi iniziato nel 2013, con una prima fase di scoping e con l'avvio del processo partecipativo con i cittadini. L'iter giuridico della revisione è stato aperto dal Consiglio Comunale nel 2016 e ha visto un primo anno di consultazione con professionisti, specialisti e agenti della città. Nel 2019 è stato redatto il documento di Avanzamento, contenente la strategia generale, gli obiettivi e le azioni individuate. Il nuovo Piano avrebbe dovuto essere definitivamente approvato entro il mese di settembre 2021, ma anche in considerazione dell'attuale fase pandemica, il processo di revisione ha subito un rallentamento e risulta ancora in fase di approvazione da parte del Consiglio Comunale il

Proyectos ejecutados

1. Proyecto de derivación de los ríos Santo Tomás y Errekaleor al río Zadorra.
2. Proyecto de adecuación hidráulica y restauración ambiental del río Zadorra. Fase 1.
3. Proyecto de derivación del río Olarizu al río Errekaleor.
4. Proyecto de reforma urbana de la Avenida Gasteiz. Fase 1.

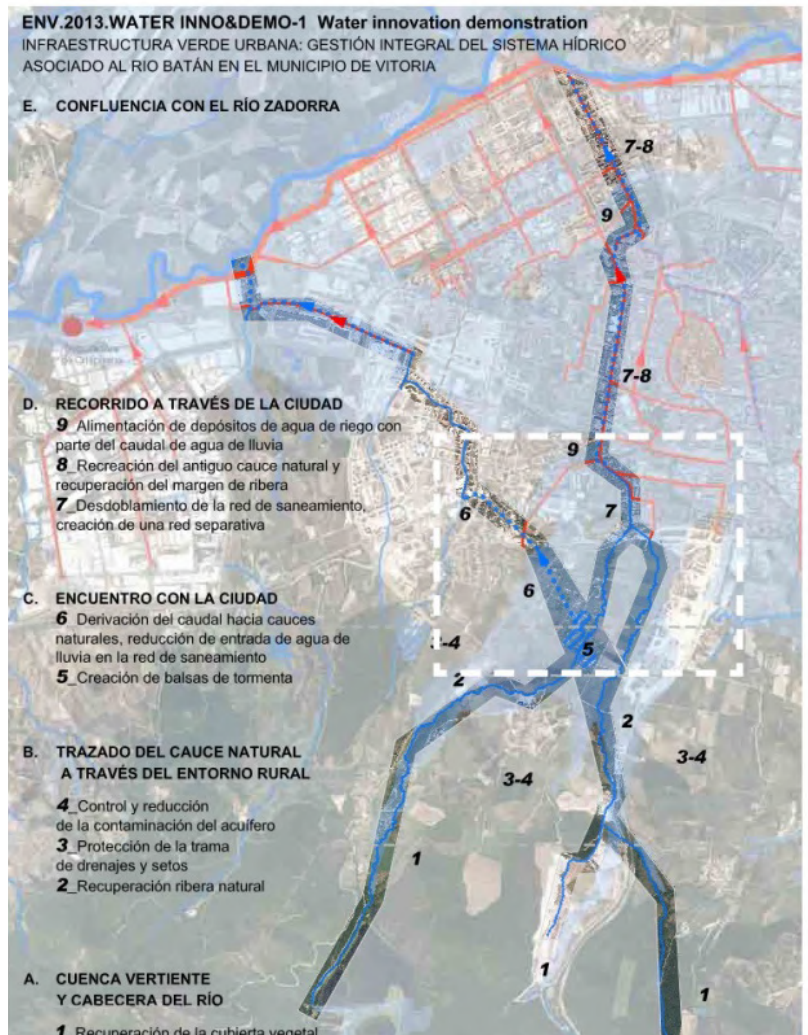
Proyectos de futuro

5. Proyecto de adecuación hidráulica y restauración ambiental del río Zadorra. Fases 2 y 3.
6. Regulación de caudales de los ríos Batán y Zarpardiel y trasvase al río Ali.
7. Proyecto de adecuación hidráulica y restauración ambiental del río Zadorra. Fase 4.
8. Regulación de caudales de los ríos Ali y Eskibel.



2.65

2.66



Didascalie alle immagini.

2.65. Infrastrutture blu di Vitoria-Gasteiz

(Fonte: https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u25e08f9d_14a56aaea69_7fdf)

2.66. Infrastrutture blu di Vitoria-Gasteiz

(Fonte: https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u25e08f9d_14a56aaea69_7fdf)

change (tra cui gli eventi alluvionali) nella pianificazione urbanistica.

Nell'ambito di una complessiva strategia di rigenerazione e di riequilibrio urbano e territoriale, il nuovo strumento *in itinere* si indirizza verso una dimensione strutturale-strategica che definisce *innovate categorie progettuali complesse*, riferite a una rete verde multifunzionale, la *green infrastructure*, che si configura struttura di riferimento per la tutela e la rigenerazione delle componenti ambientali, nonché per la riorganizzazione fisico-morfologica e funzionale del sistema urbano e territoriale.

Le componenti ambientali che strutturano la *green infrastructure* sono gerarchicamente individuate sulla base dei livelli di naturalità e dell'erogazione dei *servizi ecosistemici* e classificate in elementi *centrali, nodi e connettori*. Tali *network* multifunzionali ridefiniscono in un disegno unitario gli ambiti agricoli periurbani, le aree più naturali che formano la cintura verde esterna, il sistema delle acque, il sistema degli spazi verdi urbani e dei percorsi della mobilità *slow*, con la finalità di incrementare la biodiversità e i servizi ecosistemici all'interno della città, attivando nuovi metabolismi urbani di chiusura virtuosa dei cicli, incrementando la resilienza della città rispetto ai rischi naturali e agli impatti dei cambiamenti climatici, e promuovendo il miglioramento della vivibilità dell'ambiente urbano.

Pertanto, le componenti principali della *green infrastructure* sono: gli spazi verdi dell'Anillo verde, la rete idrografica di particolare interesse per mantenere la connettività ecologica (il fiume Zadorra e i corsi d'acqua affluenti), gli elementi di rilevante interesse naturale e paesaggistico (le zone umide di Salburua, i Montes de Vitoria, la Sierra de Tuyo, la Sierra de Badaya, il Bacino Ullbarri-Gamboa, etc.), le aree del territorio rurale e urbano, anche non di proprietà pubblica ma che partecipano al funzionamento sistemico della *green infrastructure*.

Per l'implementazione di questa rete verde e blu multifunzionale vengono proposti tre obiettivi strategici considerati fondamentali:

- *Miglioramento degli ambienti fluviali e acquatici*. Questa proposta ruota attorno alla rigenerazione e all'integrazione di fiumi e zone umide. È un'azione strutturante fondamentale che si inserisce nelle figure di pianificazione sovracomunale, nonché nella legislazione del settore ambientale. Pertanto, il nuovo Piano mette in campo una politica proattiva per incrementarne la qualità sia ambientale che paesaggistica.

- *Miglioramento dell'integrazione dell'ambiente rurale e dell'ambien-*

Documento di approvazione iniziale del nuovo PGOU.

237. Sia il declassamento dei terreni edificabili non urbanizzati che la ridensificazione dei terreni urbani edificabili sono misure che il nuovo PGOU può prevedere, nei termini stabiliti, tra gli altri, nell'articolo 105.1 della "Ley 2/2006 de Suelo y Urbanismo" dei Paesi Baschi.

te urbano. Questo obiettivo tende alla strutturazione dello spazio di transizione tra l'ambiente urbano e le aree agricole e le zone di produzione rurale, ridefinendo i margini della città attraverso il completamento e la valorizzazione del progetto della cintura verde. - *Miglioramento dell'integrazione della rete di mobilità sostenibile.* Questo obiettivo propone come strategia fondamentale l'integrazione nella *green infrastructure* delle reti della mobilità *slow*, come assi di fruizione e interconnessione degli spazi di interesse naturalistico, paesaggistico e agricolo.

In tal modo, nella strategia di piano la *costruzione integrata e multiscale delle infrastrutture verdi e blu*, oltre a consentire il consolidamento e la deframmentazione del sistema naturale, seminaturale e agricolo, configura un telaio multifunzionale e continuo di spazi aperti per ridurre la vulnerabilità ai rischi ambientali e al *climate change*, disegno spaziale per la massimizzazione dei servizi ecosistemici di regolazione e per la messa in coerenza di NBS per la gestione sostenibile delle acque e l'incremento della permeabilità del suolo urbano, limitando il consumo di suolo.

Al contempo, tale rete disegna la matrice di riferimento che contribuisce alla costruzione di una città pubblica sostenibile, adattiva e resiliente.

Il carattere *reticolare* della strategia di piano carica di senso queste infrastrutture, facendone emergere il portato strutturante di "catalizzatori" dei principali interventi qualificanti, riconfigurando i luoghi rappresentativi dell'identità locale per innescare processi di rivitalizzazione e rigenerazione ambientale, sociale ed economica.

In tal senso, l'elemento portante della *green infrastructure* è l'*Anillo verde*, di cui il nuovo Piano prevede il rafforzamento e il completamento. A tal fine, l'Anillo verde è integrato nel PGOU come categoria progettuale complessa, che prevede l'implementazione di interventi integrati attraverso uno specifico piano, per stabilire le strategie future orientate, da un lato, alla conservazione delle risorse naturali e dei servizi ecosistemici e, dall'altro, a garantire l'uso pubblico di tali spazi (Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz 2019).

Per implementare la costruzione della cintura verde e delle *green infrastructure*, e ridurre il consumo di suolo, il nuovo PGOU contempla anche il *declassamento* (237) di alcune aree edificabili previste dal vigente PGOU, ma non ancora attuate.

Il PGOU del 2000 ha sovradimensionato le previsioni di sviluppo insediativo della città, determinando la presenza di un sistema diffuso di aree libere sia limitrofe al perimetro del tessuto edificato sia

intercluse negli insediamenti di più recente realizzazione. Tali aree, di fatto abbandonate, sono fonte di degrado e di frammentazione urbana. Pertanto il nuovo PGOU propone, tra le alternative attualmente in esame, la cancellazione di gran parte delle previsioni edificatorie non attuate, che eroderebbero gli spazi periurbani funzionali al completamento della cintura verde.

Le operazioni di declassamento proposte dal nuovo PGOU riguardano i settori 14 (Olarán), 17 (Ampliación San Prudencio Sur), limitrofo alla foresta dell'Armentia, e 18 (Elorriaga Arcaute), adiacente a Salburua, aree già incluse nel progetto del CEA per il completamento dell'*Anillo verde*.

Ulteriori proposte di declassamento interessano il settore 5b a Zabalgana per incrementare la cintura verde.

Tale declassamento può consentire operazioni di ridensificazione di alcune aree della città che attualmente hanno una bassa densità, come nel caso dei nuovi quartieri Lakua, Zabalgana e Salburua, per migliorarne l'abitabilità.

Inoltre, il nuovo PGOU propone di mettere a sistema le aree destinate a servizi e non ancora attuate per realizzare una "rete verde urbana transitoria", destinandole a usi temporanei (orti urbani, fiere agricole, frutteti, etc.) con la finalità a breve termine di realizzare azioni di rinaturalizzazione temporanea per ricucire i quartieri e per erogare servizi ecosistemici alla scala locale, rimandando ad una fase successiva la possibilità di realizzare attrezzature a servizio della città.

Inoltre, la strategia di piano per la mitigazione del rischio idraulico contempla nuove azioni per migliorare il funzionamento idraulico e ripristinare la dinamica naturale dei corsi fluviali nell'ambiente urbano e periurbano di Vitoria-Gasteiz. Tali azioni includono, da un lato, la derivazione e laminazione delle piene dei corsi d'acqua nelle aree di margine del sistema urbano, integrate nei parchi dell'*Anillo verde*, per evitare l'ingresso di acqua inquinata e il sovraccarico della rete fognaria e, dall'altro la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua all'interno della città, che si configurano come nuovi corridoi ecologici superficiali del Sistema di Infrastrutture Verdi Urbane.

Attraverso queste azioni si intende ripristinare le dinamiche naturali del sistema idrologico, consentendo ai torrenti meridionali di confluire nuovamente nel fiume Zadorra.

In tal senso, uno degli interventi strategici previsti è la *creazione del Parco Larragorri* (238), infrastruttura idraulica e nuovo parco periurbano che completa la cintura verde a sud, tra i parchi di Olarizu

238. <https://blogs.vitoria-gasteiz.org/medios/2020/04/20/el-ayuntamiento-aprueba-un-nuevo-paso-del-futuro-proyecto-de-larragorri-y-el-cierre-del-anillo-verde/>

239. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=cHRzLXZjaXYuY29tfHB0c3xneDoxZjAwZjZjYTVmNmM5YmE2>

e Armentia.

Tale area, attualmente degradata e dismessa, con presenza di suoli contaminati, è attraversata dai torrenti Batán e Zapardiel, le cui acque provocano frequenti inondazioni durante eventi di precipitazione intensa. Il progetto fa parte dell'accordo quadro tra l'URA e l'Amministrazione comunale di Vitoria per la prevenzione e mitigazione delle alluvioni che comprende anche gli interventi sul fiume Zadorra. I lavori saranno eseguiti e finanziati da URA, sui terreni di proprietà comunale. In questo progetto, la realizzazione di NbS per risolvere i problemi di contaminazione del suolo e di prevenzione delle inondazioni gioca un ruolo primario.

Il progetto prevede la deviazione dei corsi d'acqua Batán e Zapardiel, la creazione di un ampio spazio verde per la laminazione delle piene, il ripristino della zona umida e l'utilizzo di *tecniche di biorisanamento per i suoli contaminati*. Il nuovo parco sarà reso fruibile da attrezzature sportive e ricreative e reti ciclopedonali.

All'interno della città consolidata è prevista la realizzazione di sistemi di drenaggio urbano sostenibili (trincee filtranti, *rain garden*, bacini di ritenzione e infiltrazione) per aumentare la permeabilità e la capacità di infiltrazione del suolo, riducendo il *runoff*.

Il tema della deimpermeabilizzazione è affrontato con la realizzazione di un nuovo anello verde interno alla città consolidata, da attuarsi attraverso interventi di riconfigurazione morfologica e funzionale di importanti tratti del sistema infrastrutturale urbano, e con la realizzazione di otto assi verdi di transizione tra l'ambiente urbano e quello rurale, che mettono in connessione il centro storico con la cintura verde, e che comprendono sia gli spazi pubblici che gli spazi aperti privati (parchi, cortili privati, viali alberati, facciate verdi, etc.).

Nei progetti di rigenerazione urbana, il Piano prevede l'aumento degli indici di permeabilità del suolo e la definizione di incentivi per la presenza di una quota significativa di aree verdi, anche al fine di favorire processi di ricarica della falda acquifera.

Infine, è importante notare che fanno parte della *green infrastructure* anche le reti della mobilità *slow*, tra cui la Rete degli *Itinerarios Verdes de Álava* (239), la *greenway* della Ferrovia Vasco-Navarro, l'itinerario del Camino di Santiago de Compostela e l'itinerario intorno alla Cintura Verde.

Questi percorsi si configurano come nuove connessioni ecologiche e funzionali, in grado di riconnettere aree di alto valore naturalistico, storico e paesaggistico, nonché assi strutturanti di relazione dei luo-

ghi identitari e matrice di riferimento per la costruzione multiscalare dello spazio pubblico, consentendo la riappropriazione collettiva dei paesaggi naturali e culturali, intesi come beni comuni identitari, e promuovendo attività legate al turismo sostenibile ecologicamente orientato nelle aree rurali.

8.3.4 Relazione con la pianificazione sovraordinata

La pianificazione territoriale dei Paesi Baschi si attua attraverso due strumenti: le *Directrices de Ordenación Territorial* e i *Planes Territoriales Parciales*.

In particolare per Vitoria-Gasteiz assumono rilevanza i seguenti strumenti:

Directrices de Ordenación Territorial (DOT)

Il 24 settembre 2019 è stato pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dei Paesi Baschi n. 181 il Decreto 128/2019 del 30 luglio, che approva in via definitiva le DOT della Comunità Autonoma dei Paesi Baschi. Le DOT sono in vigore dal 25 settembre 2019.

Le DOT dei Paesi Baschi costituiscono il quadro generale di riferimento per l'elaborazione degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, elaborati dalle diverse Amministrazioni Pubbliche Autonome, Regionali o Locali, che ne devono recepire le previsioni.

La norma distingue tra DOT vincolanti per la pianificazione e DOT di raccomandazione, che si caratterizzano per il fatto che quando l'Amministrazione competente si discosta da esse, deve motivare espressamente la decisione.

Le DOT approvate si caratterizzano per l'elevato contenuto ambientale, incentrato sulle *green infrastructure* e sui servizi ecosistemici. Stabiliscono inoltre gli assi fondamentali delle azioni future in materia di paesaggio, risorse naturali, spazi urbani, industriali e rurali, patrimonio storico e culturale.

La strategia generale struttura a scala territoriale un sistema policentrico costituito dai nuclei delle città medie e dai nuclei sparsi nel territorio rurale, individuando i futuri assi di sviluppo.

Per quanto riguarda Vitoria-Gasteiz, si segnalano le seguenti previsioni, che hanno incidenza sul futuro assetto urbano e territoriale della capitale, da recepire nello strumento di pianificazione urbanistica. In particolare si prevede di:

- strutturare l'Area di innovazione nel Sistema Policentrico della

Capitale”, nella parte occidentale del territorio comunale, dal Parco logistico di Jundiz al Parco tecnologico di Miñano;

- strutturare un Asse di Trasformazione dell’Area Funzionale di Álava Centrale, appoggiato sulla A1 da Iruña de Oca, in direzione di Agurain-Salvatierra. L’asse di trasformazione di Llanada Alavesa cerca di articolare un importante corridoio attorno a un sistema di trasporto collettivo che supporterebbe i servizi di pendolari, a lunga percorrenza e merci;

- realizzare il tracciato nord-sud per il Treno Alta Velocità;

- garantire la connettività ecologica tra la rete ecologica di scala territoriale con gli spazi di rilevante interesse naturale e paesaggistico del territorio comunale (Salburua, Robledales-isla, i corridoi fluviali, etc.), considerando la cintura verde e le sue connessioni come parti essenziali per rafforzare la continuità ecologica;

- strutturare l’asse interno della città di Vitoria-Gasteiz costituito dall’aeroporto, dalla stazione degli autobus, dall’Area di innovazione e dall’Università, nonché dalle green infrastructure della città, in connessione con l’ambiente naturale circostante;

- concentrare le previsioni edificatorie all’interno della città esistente, anche attraverso operazioni di densificazione, evitando nuovo consumo di suolo.

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali:

- Nel Piano della Rete delle Aree Naturali Protette dei Paesi Baschi:

- viene delimitata l’area sud-est del comune appartenente ai Montes de Vitoria, in quanto appartenente alla rete Natura 2000;

- è compresa la zona umida di Salburua, in quanto zona Ramsar.

- Nel Piano per le infrastrutture verdi a livello dei Paesi Baschi:

- l’intera fascia meridionale del comune che confina con i Montes de Vitoria viene inserita all’interno della cosiddetta Rete Verde;

- la zona umida di Salburua viene inserita all’interno della Rete Blu.

Plan Territorial Parcial (PTP)

Il *Plan Territorial Parcial* (PTP) de Álava Central è stato approvato nel 2004. Per quanto riguarda Vitoria-Gasteiz, si evidenziano le seguenti previsioni.

Il Piano individua, come “azioni strutturali”, i collegamenti infrastrutturali a scala territoriale (ferroviari, autostradali, provinciali), e come “operazioni strategiche” un polo logistico-produttivo-aeroporto (Arco de la Innovación Norte) nella zona nord-occidentale del comune e un secondo polo produttivo (Arco de la Innovación

Sur) nella parte meridionale, al confine con il comune di Iruña de Oca, generando un'area di attività produttive in corrispondenza dei nodi tra le infrastrutture stradali e ferroviarie (NI e N-102 strade, ferrovia, TAV). Tali operazioni strategiche hanno il carattere di "determinazioni vincolanti".

Per quanto riguarda il sistema insediativo, il Piano individua "processi di trasformazione territoriale" sia a ovest del comune, nelle aree di Lermanda, Mendoza, Asteguieta o Aranguiz, sia a nord nella zona di Miñano; "processi di riqualificazione territoriale" a nord-est, nella zona adiacente a Zigoitia, lungo le rive dello Zadorra in tutto il territorio comunale, a est nelle aree situate a nord della N-104; infine, "Processi di tutela del territorio" principalmente a sud di Vitoria-Gasteiz, sulle pendici dei Montes de Vitoria.

È stata avanzata una proposta di variante al fine di includere nelle sue previsioni il nuovo Terminal intermodale di trasferimento merci Jundiz-Villodas, attualmente in fase di approvazione.

240. <https://www.euskadi.eus/informacion/plan-territorial-sectorial-agroforestal-de-la-comunidad-autonoma-del-pais-vasco/web01-a2lurral/es/>

8.3.5 Relazione con la pianificazione settoriale

Plan Territorial Sectorial Agroforestal (PTS Agroforestal)

Il *Plan Territorial Sectorial Agroforestal* (240) (PTS Agroforestal) dei Paesi Baschi è stato approvato il 16 settembre con Decreto 177/2014. Il PTS indica che Vitoria-Gasteiz, il comune più grande dei Paesi Baschi, mantiene più della metà della superficie municipale a vocazione agricola.

Tale Piano costituisce quindi il quadro di riferimento per la gestione dei suoli non edificabili a scala comunale.

Pertanto, il nuovo PGOU deve classificare il "Suelo No Urbanizable" utilizzando le categorie funzionali contenute nel PTS Agroforestale e definite nell'articolo 46, adeguando la relativa perimetrazione, oltre alla categoria di "Protezione Speciale" definita dalle DOT e che il PTS non prevede, perché antecedente.

In particolare, il PTS stabilisce che la perimetrazione della sottocategoria "Alto Valore Strategico" ha natura vincolante e deve essere recepita dalla pianificazione urbanistica. Il resto dei perimetri hanno natura indicativa e possono essere modificati dallo strumento generale.

In tale quadro, esiste una proposta comunale, attualmente oggetto di dibattito, che propone di includere tutti i terreni agricoli, compreso l'attuale "suelo rural de transición", nella sottocategoria "Alto Valore Strategico", con un più alto grado di tutela.

241. <https://www.euskadi.eus/arroyos/web01-a2lurral/es/>

Il PTS stabilisce inoltre che la delimitazione dei Montes de Utilidad Pública e delle aree boscate individuate sia vincolante, consentendo solo la modifica nei termini e nelle modalità previste dalla propria normativa di settore.

Un altro aspetto vincolante di questo PTS è il regime degli usi da introdurre in ciascuna sottocategoria funzionale, che deve essere conforme a quanto stabilito nello stesso PTS.

Tale piano definisce le categorie funzionali all'interno del "Suelo No Urbanizable" per circa 210 ha (76% della superficie del territorio comunale). La maggior parte dei suoli rurali che circondano l'area urbana di Vitoria-Gasteiz ricadono nella categoria "Agroganadero: Alto Valore Strategico" e "Forestal - Monte Ralo".

Pertanto, il nuovo PGOU, oltre a tenere conto delle categorie stabilite dal PTS Agroforestal, deve prendere in considerazione le aree con valori naturali rilevanti (come definite nelle DOT) e l'attuale "suelo rural de transición", per valutare la loro inclusione in una categoria con maggiore grado di protezione, come la categoria di "Alto Valore Strategico", in modo da rafforzare la fascia territoriale periurbana a vocazione agricola.

In una fascia più esterna, soprattutto a sud e sud-est, predomina la categoria "Agroganadero: Paisaje rural de transición". Nella parte meridionale del comune, alle pendici dei Montes de Vitoria, la categoria gestionale predominante nella zona del Monte è "Forestal".

I piani sovraordinati di natura settoriale per la gestione sostenibile delle acque e per la riduzione del rischio idraulico sono:

Plan Territorial Sectorial de Ordenación de los Ríos y Arroyos de la CAPV. Vertiente Cantábrica Y Mediterránea

Il PTS del Versante Cantabrico è stato approvato definitivamente con il Decreto 415/1998, mentre il PTS del versante mediterraneo (in cui è inclusa Vitoria-Gasteiz) è stato approvato con il Decreto 455/1999. Entrambi sono stati successivamente modificati con il Decreto 449/2013 (BOPV del 12 dicembre 2013). Di quest'ultimo si evidenziano le seguenti determinazioni (241):

«B.1 - Zonizzazione e/o suddivisione in tratti delle sponde.

I. Le sponde di fiumi e corsi d'acqua sono così suddivise in zone:

1. Zonizzazione delle sponde secondo la loro Componente Ambientale.
2. Suddivisione in tratti dei corsi d'acqua secondo i loro bacini idraulici.
3. Zonizzazione delle sponde secondo la loro Componente Urbani-

stica.

Le norme da applicare a ciascun punto del campo di applicazione del presente PTS sarà il risultato dell'applicazione congiunta delle normative afferenti alle diverse componenti che ricadono in quel punto. Nel caso di determinazioni normative sovrapposte si applicherà quella che comporta un maggior grado di tutela dei valori ambientali.

II. La pianificazione comunale stabilirà per le sponde dei corsi d'acqua comprese in «Suelo No Urbanizable» la categoria di «Suelo No Urbanizable de Protección de Aguas Superficiales» con le aree recepite da questo P.T.S. Questo terreno non edificabile per la protezione delle acque superficiali avrà una larghezza su ciascuna sponda come definita al punto 1 della sezione F.1 della Normativa del presente Piano.

III. Oltre a quanto indicato al punto precedente, la pianificazione comunale deve includere i criteri definiti nel presente Piano Territoriale di Settore per una fascia larga 100 metri su ciascun lato dei corsi d'acqua.

[...]

B.4 - Zonizzazione delle sponde secondo la loro componente urbanistica.

È stabilito per ogni corso d'acqua individuato dal PTS una zonizzazione dettagliata delle sponde in base al suo livello di sviluppo urbano generale:

A. Sponde nelle zone rurali.

B. Sponde occupate dalle infrastrutture di comunicazione interurbane.

C. Sponde nelle aree sviluppate.

D. Sponde con potenziale per il nuovo sviluppo urbano».

È un PTS fondamentale nella protezione dei corsi d'acqua e anche per la eventuale protezione contro i rischi di alluvione. Sulla base di questa struttura basata sulle tre componenti, nel caso del comune di Vitoria-Gasteiz, si segnala:

- Componente ambientale: il piano individua il fiume Zadorra oggetto di interventi di recupero lungo tutto il corso compreso nel territorio comunale di Vitoria-Gasteiz, sebbene presenti anche "Zonas con vegetación bien conservada".

- Componente idraulica: il fiume Zadorra presenta la componente idraulica più alta, la VI, all'interno del territorio comunale, e presenta le principali zone alluvionali a nord dell'alveo e per periodi di ritorno di 500 anni. Presenta diversi corsi d'acqua delle categorie I, II e

242. <https://www.chebro.es/plan-hidrologico-del-ebro-2015-2021>

243. <https://www.chebro.es/plan-de-gestion-de-riesgos-de-inundacion-pimer-ciclo>

III a est del comune che convergono nella zona umida di Salburua (Aberásturi, Ricaller, Arcaute, Recabarri). A nord ci sono diversi corsi d'acqua delle categorie I, II, III e IV (Barranco Basachuela, Zaias, Iturzabaleta, Barranco de la Oca).

La zonizzazione, la suddivisione in tratti e la regolazione di fiumi e torrenti secondo queste 3 componenti è una prescrizione vincolante per la pianificazione, che deve essere recepita nella categoria di "Protezione delle acque superficiali".

Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro

Il Piano (242) ha incidenza diretta sul fiume Zadorra, a causa dei frequenti eventi di alluvione che si verificano nel comune. È anche importante prendere in considerazione quanto stabilito al riguardo nel Plan Integral de Prevención de Inundaciones (PIPI) dei Paesi Baschi (2001-2005) e nel Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021 (approvato con Regio Decreto 1/2016).

In relazione a quest'ultimo, è importante sottolineare che in conformità alla Direttiva Europea Alluvioni 2007/60/CE sulla Valutazione e Gestione del Rischio Alluvionale, è stato approvato il Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (approvato con Regio Decreto 18/2016).

In tal senso, il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione della Confederación del Ebro stabilisce la Valutazione Preliminare del Rischio di Alluvione (Valutazione Preliminare del Rischio di Alluvione - EPRI, Aree di Rischio Potenziale Significativo di Alluvione - ARPSIs, Mappatura delle Zone Alluvionali del Sistema Nazionale - SNCZI).

Tale piano individua le Aree di Rischio Potenziale Significativo (ARPSIs) del fiume Zadorra e per altri corsi d'acqua nel comune di Vitoria-Gasteiz (Uragona Ereka, Arroyo de Santo Tomás, río Ricallor y Barranco Acata, Batán Erreka, del río Mendiguren, Barranco de Estarrona, Barranco de Margarita, río Arcaute y arroyo Ricallor).

Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro

All'interno di questo piano di gestione del rischio di alluvione (243), sono previste una serie di misure strutturali per la difesa dell'area urbana di Vitoria-Gasteiz. Gli interventi consistono nell'esecuzione di opere strutturali di difesa (realizzazione di canali ausiliari, aree per la laminazione delle piene, adeguamento idraulico dei ponti) che consentono di aumentare la massima portata di piena e la previsione di vincoli sull'area alluvionale per preservare le aree naturali

e rendere compatibili gli usi urbani con l'ambiente fluviale. Le proposte e le azioni indicate nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvione sono vincolanti per la pianificazione, che deve recepirle.

244. <https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/39/30/33930.pdf>

Alla scala locale, Vitoria-Gasteiz si caratterizza per la costante attenzione alla componente ambientale e per l'implementazione di progetti e interventi sostenibili. Tali interventi sono stati spesso previsti da piani strategici, che hanno anticipato la pianificazione urbanistica e hanno consentito di superare l'alternanza politica di governo in Consiglio Comunale.

Sotto il profilo della prevenzione e mitigazione del rischio idraulico, rilevano nella revisione del PGOU i seguenti piani strategici:

Plan de Lucha contra el cambio Climatico (2010-2020)

La strategia di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico è contenuta nel *Plan de Lucha contra el cambio Climatico (2010-2020)* (244), pubblicato nel 2011.

Dall'analisi del profilo climatico locale emerge che i probabili effetti del cambiamento climatico porteranno a un generale aumento delle temperature e una diminuzione delle precipitazioni future, ma anche un aumento di eventi di precipitazioni estreme: alluvioni, carenza idrica e siccità, con il conseguente rischio di incendi boschivi e del fenomeno noto come "isola di calore urbana" sono alcuni dei rischi associati al *climate change*.

L'amministrazione comunale ha previsto diverse misure ed azioni di mitigazione e adattamento, integrati nella *green infrastructure*.

In primis la strategia di adattamento è incentrata sull'implementazione della cintura verde, in grado di svolgere diverse funzioni, contribuendo alla regolazione del ciclo idrologico, del microclima urbano e alla riduzione di gas serra grazie alla sua opera di conservazione e manutenzione delle aree permeabili naturali e forestali che raffrescano l'aria e funzionano come scambiatori di anidride carbonica. Inoltre, il sistema complessivo di Infrastrutturazione verde di Vitoria-Gasteiz costituito dalla cintura verde, dai parchi, dai giardini, e dai viali alberati attraverso l'incremento della naturalità e della biodiversità in città, contribuisce a regolare il ciclo delle acque, mitigando il rischio idraulico all'interno della città consolidata, e favorisce la regolazione termica attenuando gli effetti dell'isola di calore urbana. Alla regolazione del microclima urbano contribuiscono anche le foreste urbane, le pareti e i tetti verdi degli edifici bioclimatici previsti dal piano per la riduzione dei consumi energetici.

245. https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=en&uid=u_1b34a131_14e2566a2da_7f95

Anche la promozione della rete di vie verdi e di percorsi ciclopedonali, riducendo il trasporto motorizzato, contribuisce alla strategia generale di mitigazione delle emissioni climalteranti.

A complemento del documento sull'analisi della vulnerabilità ai cambiamenti climatici, l'Amministrazione comunale ha predisposto una Mappa del clima urbano, che fornisce una serie di indicazioni per la pianificazione urbanistica analizzando le variabili climatiche che determinano il comfort termico e la qualità dell'aria nelle aree urbane.

Infine, l'Amministrazione comunale di Vitoria-Gasteiz ha affidato all'Istituto UPM Juan de Herrera la redazione di una serie di manuali per la progettazione della città con criteri bioclimatici. I risultati dello studio sono contenuti nel Manuale di buone pratiche bioclimatiche per Vitoria-Gasteiz, che ha delineato strategie urbane generali e misure di progettazione bioclimatica da includere nel nuovo PGOU.

Plan de Adecuación Hidráulica y Restauración Ambiental del Río Zadorra

Il Piano (245) individua un insieme sistematico di interventi e misure per ridurre le frequenti alluvioni causate dallo straripamento del fiume Zadorra durante eventi di precipitazione intensa o prolungata nelle aree residenziali e industriali a nord della città.

Lo sviluppo urbano di Vitoria-Gasteiz e le opere di regolazione dei flussi del fiume fatte nel secolo scorso hanno determinato la progressiva edificazione della pianura alluvionale. Di conseguenza, nel recente passato si sono verificati diversi eventi alluvionali che hanno causato ingenti perdite economiche, sociali e ambientali.

Il Piano integra interventi di regimazione delle acque basati su NbS, con interventi per garantire la fruizione pubblica attraverso la previsione di attrezzature ricreative e sportive.

Gli obiettivi di questo progetto sono i seguenti:

1. Mitigare le conseguenze delle frequenti alluvioni del fiume Zadorra;
2. Ripristinare l'ecosistema fluviale e la sua valenza di corridoio ecologico;
3. Dare continuità alla "cintura verde" progettando l'area perifluviale per l'uso pubblico.

Inoltre, il piano prevede alcuni *criteri progettuali prestazionali*:

A) Ambientali:

- mantenere e incrementare la vegetazione sulle sponde del fiume;

- rispettare la morfologia fluviale;
- ridurre al minimo l'alterazione dell'alveo;
- recuperare la funzionalità morfologica e biotica del corridoio fluviale;
- rifiutare azioni generalizzate e indiscriminate sull'alveo e sulle sponde del fiume.

B) Idraulici:

- intraprendere il minor numero di azioni che insieme consentono una significativa riduzione del rischio di alluvione.

C) Socio-Culturali:

- agire preferibilmente su terreni di proprietà comunale classificati come parco urbano;
- integrare e valorizzare il patrimonio storico-culturale;
- rendere compatibile la funzionalità idraulica ed ecologica con l'uso ricreativo dell'ambiente rurale;
- realizzare una rete della mobilità sostenibile per connettere l'area perfluviale ai parchi della cintura verde.

Tale piano strategico non ha natura prescrittiva e prevede una serie di proposte per la pianificazione urbanistica che in parte già sono state implementate.

Propuesta del Plan de Mejora Hidrológica e Hidráulica de los Ríos Esquibel, Torroguico, Mariturri, Ali, Batán, Zapardiel, Olarizu y Errekaleor

Il Piano individua nella canalizzazione del reticolo idrografico minore, e in particolare dei corsi d'acqua meridionali affluenti del fiume Zadorra, uno dei principali elementi di criticità per la città di Vitoria-Gasteiz. La loro canalizzazione genera problematiche connesse all'incremento del rischio idraulico e alla gestione e regolazione delle acque, oltre alla perdita dei benefici ecologico-sociali in termini di perdita di biodiversità, connettività ecologica e di disponibilità di spazi per la fruizione.

L'uso improprio di questi corsi d'acqua come infrastrutture del sistema fognario (ad es. Batan, Zapardiel, Errekatziki e Santo Tomás) causa problematiche anche rispetto alla qualità delle acque. Il Piano, per mitigare il rischio di alluvioni causati da questi corsi d'acqua, propone una serie di azioni per conseguire un miglioramento complessivo della rete di smaltimento e il ripristino della funzionalità idrologica in questo settore della città, consentendo azioni di rigenerazione dell'ecosistema fluviale nei dintorni dei corsi d'acqua, la protezione delle risorse idriche e il mantenimento dei flussi

ecologici.

Tale piano strategico non ha natura prescrittiva e prevede una serie di proposte per la pianificazione urbanistica che in parte già sono state implementate.

8.3.6 I riferimenti per l'innovazione

La strategia di pianificazione innovativa che connota Vitoria-Gasteiz è il risultato di una sinergia tra volontà politiche e strumenti di governo del territorio elaborati in una prospettiva di lungo periodo.

La pianificazione, supportata dai vari piani di settore e dai piani strategici che hanno contribuito a innovarla nel corso del tempo, ha integrato in modo emblematico le funzioni ecologiche chiave nella città, nonché misure e interventi per la riduzione del rischio idraulico con la costruzione dello spazio pubblico.

La pianificazione ha attuato la sua strategia di rigenerazione a partire dal riconoscimento dell'*area periferica della città*, da un lato, come importante *connettore ecologico e paesaggistico* tra l'ambiente urbano e l'ambiente naturale, e, dall'altro, come *spazio pubblico*, capace di configurare nuove dinamiche spaziali, sociali e valoriali. Questo progetto di nuova città pubblica e *welfare* urbano ha portato alla *creazione di un "Anillo verde" multifunzionale intorno alla città consolidata*, uno dei progetti più emblematici della capitale basca, diventando la principale area ricreativa della città, nonché spazio di alta valenza ecologica e paesaggistica ed elemento identitario della città.

La successiva *pianificazione integrata e multiscalare delle infrastrutture verdi e blu*, concepita a diverse scale di pianificazione (territoriale, urbana, architettonica) e basata sull'erogazione dei *servizi ecosistemici*, configura un telaio resiliente multifunzionale e continuo di spazi aperti interconnessi (una rete di reti) che contribuiscono all'incremento della permeabilità dei suoli urbani, alla gestione sostenibile dei cicli naturali, incrementando l'infiltrazione dell'acqua nel suolo e la capacità di laminazione delle acque meteoriche, per ridurre la vulnerabilità ai rischi naturali e agli impatti del *climate change*. Al contempo, tali *network* costituiscono la matrice di riferimento per la costruzione di un nuovo modello di città adattiva, connotato da paesaggi urbani dinamici e usi temporanei, nuove economie circolari e nuovi stili di vita e modalità di fruizione sostenibili.

Le *reti blu* dell'acqua diventano quindi la *componente strutturale e*

strutturante di una innovativa pianificazione delle pianure alluvionali, delle aree umide e dell'intera rete idrologica, includendo anche le infrastrutture di drenaggio, con interventi e misure finalizzati alla rinaturalizzazione di aree da destinare alla laminazione delle piene, al ripristino delle zone umide e alla ricostruzione degli spazi funzionali all'equilibrio fluviale per restituire "più spazio" al fiume.

Progetti emblematici come quello che ha interessato il fiume Zadorra, l'area umida di Salburua, il fiume Olarizu nonché i diversi interventi sul reticolo idrografico minore e sulla rete fognaria e il nuovo Parco Larragorri, hanno costituito l'occasione per *reinterpretare il fiume e l'acqua* non solo come *infrastruttura ecologica* ma anche come *spazio pubblico*, per il disegno di nuovi scenari urbani, per funzioni sociali e ricreative e nuove economie *green*, dove si coniuga lo sviluppo ecologico con lo sviluppo urbano sostenibile.

Questi progetti esprimono emblematicamente *la strategia di pianificazione integrata, flessibile e adattiva* adottata dalla città basca, finalizzata alla coesistenza dinamica tra città e acque, per incrementare la *resilienza ecologica e sociale* della città, e accrescere la consapevolezza delle comunità locali dei rischi ambientali.

Il carattere di *integrazione* che connota la strategia di pianificazione di Vitoria si esprime anche nell'inclusione nella *green infrastructure* delle reti della mobilità *slow* (la Rete degli *Itinerarios Verdes de Álava* (246), la *greenway* della Ferrovia Vasco, l'itinerario del Camino di Santiago de Compostela, l'itinerario intorno alla Cintura Verde, etc.). Questi percorsi si configurano come nuove connessioni ecologiche e funzionali, in grado di riconnettere aree di alto valore naturalistico, storico e paesaggistico, nonché assi strutturanti di relazione dei luoghi identitari, consentendo la riappropriazione collettiva dei paesaggi naturali e culturali, intesi come beni comuni identitari, e promuovendo attività legate al turismo sostenibile ecologicamente orientato nelle aree rurali.

Tale caso studio illustra anche il ruolo cruciale svolto dalla partecipazione dei cittadini nei processi di pianificazione, consentendo in tal modo la riappropriazione collettiva, produttiva e culturale dei beni comuni che diventano luoghi di innovazione delle pratiche socio-economiche, prevedendo forme di gestione partenariali e partecipate e nuove attività *green*.

246. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=cHRzLXZjaXYuY29tfHB0c3xneDoxZjAwZjZjYTVmNmM5YmE2>

8.4 Bologna. Inclusione sociale e Economie *green*: nuove opportunità di crescita

247. Cfr. *Allegato Parte seconda, Scheda 4.*

248. Le schede sono articolate in 10 insiemi: a. Popolazione; b. Sistema economico; c. Servizi alle persone; d. Dimensione urbana; e. Patrimonio abitativo; f. Ambiente; g. Paesaggio; h. Mobilità; i. Governance; l. Dimensione sociale. Questa articolazione ha consentito il confronto con il *Quadro conoscitivo del Piano strutturale 2008*, al fine di facilitare una riflessione sui cambiamenti intervenuti nel decennio. Dalla lettura sinottica delle 80 schede è stato tracciato il profilo multidisciplinare della città contemporanea. Ai dati quantitativi sulla popolazione e i servizi si affiancano informazioni di carattere qualitativo ottenute attraverso il processo partecipativo, che ha fatto emergere il punto di vista dei fruitori della città, le esigenze e le proposte.

8.4.1 Inquadramento generale

In Italia le sperimentazioni che pongono al centro della strategia di rigenerazione urbana la prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali sono ancora limitate. Bologna (247), però, emerge come contesto atipico, in cui le tematiche ambientali, e in *primis* quelle relative alla resilienza e al cambiamento climatico, hanno orientato in maniera significativa le politiche urbane nell'ultimo decennio (Gabellini, 2016). Sotto l'egida delle iniziative europee, Bologna ha approvato nel 2012 il *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)*, nel 2015 il *Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici* (esito del progetto LIFE+ BLUE AP) e nel 2021 il *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAESC)*, previsto dal Patto dei Sindaci per il clima e l'energia 2014. L'elaborazione di tali strumenti ha consentito di approfondire notevolmente le conoscenze delle criticità e vulnerabilità che interessano la città di Bologna e ha costituito l'occasione di mettere a punto, sperimentare e affinare gradualmente strategie, misure, regole e interventi per incrementare la resilienza in un processo incrementale e iterativo.

Tutte le conoscenze e le sperimentazioni maturate singolarmente entro strumenti diversi e settoriali, nonché nella strumentazione urbanistica, hanno sostanziato il nuovo *Piano Urbanistico Generale (PUG)*, approvato nel 2021, che rappresenta quindi la *sintesi* di un percorso che lavora su una idea diversa di città ponendo al centro la resilienza ambientale e costruendo un discorso unitario nella prospettiva di un diverso metabolismo urbano.

8.4.2 Quadro conoscitivo

Profilo e conoscenze costituisce e qualifica il *Quadro conoscitivo* del PUG con un vasto insieme di dati strutturati in 80 schede, non solo quantitative (248).

Tale apparato si configura al contempo strumento conoscitivo delle condizioni entro le quali viene elaborato il nuovo Piano e, successivamente, strumento per la verifica del suo percorso.

Questo documento, che rappresenta un importante investimento ricognitivo e riflessivo, pone grande attenzione alle profonde trasformazioni del sistema urbano e assume una rilevanza talmente significativa da acquisire una propria autonomia (Gabellini, 2020). La grande disponibilità di dati e di valutazioni settoriali, la moltiplicazione delle fonti, anche “non certificate” e la diffusione delle banche dati digitali, unita all’approccio integrato e multisettoriale richiesto dalla LR 24/2017, hanno dilatato l’orizzonte conoscitivo rendendone estremamente sfumati i confini, ponendo la necessità di un *nuovo modo di concepire la conoscenza* (Evangelisti, 2019). Consapevole di questa situazione, il gruppo di lavoro del PUG ha ritenuto necessario selezionare le informazioni e strutturarle in uno spazio nel quale ordinare gli elementi conoscitivi che compongono l’interpretazione del profilo, superando la pretesa dell’onnicomprendività.

Inoltre, si è considerato il Quadro conoscitivo come uno strumento sempre “aperto” all’implementazione e all’aggiornamento conseguente all’insorgere di nuove conoscenze o anche a una diversa interpretazione di quelle acquisite, oltre che al manifestarsi di nuove esigenze della comunità urbana, introducendo uno specifico dispositivo per la presa d’atto dei cambiamenti rilevabili nel tempo che possano avere conseguenze sulle scelte del piano. Il processo di aggiornamento e il monitoraggio del piano sono garantiti dalla Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale (Valsat) che individua le modalità di valutazione degli strumenti di attuazione del Piano. Inoltre, parte dei dati e degli indicatori di Profilo e Conoscenze sono selezionati nella Valsat per effettuare il monitoraggio e la valutazione nel tempo della sostenibilità del PUG.

Tale concezione aperta e iterativa della conoscenza rappresenta una ulteriore dimensione della flessibilità, che permea le stesse basi sulle quali poggia il progetto di piano, e dà forma anche alla necessaria e tanto richiamata processualità del piano (Gabellini, 2020).

Dalle schede della sezione “Ambiente” che riportano il quadro diagnostico della risorsa acqua (249), emerge che Bologna è particolarmente vulnerabile ai rischi connessi all’acqua: il rischio idraulico, il rischio di siccità e il rischio di inquinamento della risorsa idrica sono criticità ambientali che il nuovo PUG affronta attraverso un approccio integrato e multiscale (Comune di Bologna, 2021a).

In particolare, dalla Scheda “Criticità qualitative del sistema idrico superficiale” emerge che il complesso assetto idraulico di Bologna, costituito da corsi d’acqua a regime torrentizio e da una fitta rete

249. Comune di Bologna, PUG 2021 “Scheda 47. Acqua, risorsa idrica”

di canali storici che attraversano la città e che nel corso dei secoli sono stati progressivamente tombati, si configura come un *sistema particolarmente vulnerabile all'inquinamento*, presentando portate naturalmente scarse (condizione destinata a peggiorare in conseguenza del cambiamento climatico) e inadeguate soprattutto in alcuni periodi dell'anno (periodo estivo) in quanto non riescono a compensare il carico inquinante circolante.

La *Scheda "Approvvigionamento idrico - consumi"*, sulla scorta degli approfondimenti già svolti nel Piano di adattamento del Comune di Bologna, pone in evidenza gli impatti del *climate change*, che causano, durante la stagione estiva, periodi sempre più prolungati di assenza di precipitazioni, aggravando il fenomeno della *siccità*, una criticità particolarmente grave a Bologna per la peculiarità della situazione idrografica e idrogeologica.

Ulteriori due *Schede*, "Riduzione vulnerabilità idraulica e di allagamento di edifici e infrastrutture" e "Fenomeno delle inondazioni generate dal reticolo secondario di pianura artificiale" tracciano il quadro del *rischio di alluvione* che investe il territorio comunale. La pianificazione di settore (Piani Stralcio e Piano di Gestione Rischio del rischio di alluvione) e anche il Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici hanno individuato le aree rischio idraulico della città e hanno messo in luce la presenza di alcuni bacini collinari potenzialmente critici, poiché nel loro tratto urbano sono stati canalizzati. Per quanto riguarda il rischio generato dal reticolo secondario di pianura o di bonifica, costituito da un esteso sistema di canali, quasi esclusivamente artificiali, il cui funzionamento è regolato da opere (chiaviche, portoni e impianti idrovori) che consentono di recapitare le acque in fiumi, altri canali o in mare per gravità o per sollevamento meccanico, le esondazioni possono avvenire per sormonto o per rottura arginale. Inoltre le pendenze ridotte, amplificate dal fenomeno della subsidenza, con aree al di sotto del livello del mare, caratterizzano le inondazioni per un prevalente funzionamento a cascata fra diverse porzioni di territorio delimitate da rilevati. Una stessa area può potenzialmente subire l'allagamento da parte di due o più corsi d'acqua naturali e di bonifica. L'elevato livello di esposizione antropica, di infrastrutture e di attività di rilevanza economica e sociale determinano un quadro di rischio diffuso.

Tra gli approfondimenti conoscitivi, rileva la *stima qualitativa dei servizi ecosistemici della green infrastructure*. In particolare, nella *Scheda "Grado di assolvimento dei servizi ecosistemici"*, per ognuna delle cinque componenti costitutive dell'ecorete urbana (aree

agricole, aree collinari, fasce fluviali, aree di verde pubblico e aree di verde privato) è stato individuato qualitativamente il grado di assolvimento dei servizi ecosistemici in relazione alle diverse categorie “di approvvigionamento”, “di regolazione dei cicli naturali” e “sociali, fruitivi e ricreativi”. Tale analisi consente (attraverso l’attribuzione di un valore alto, medio o basso per ciascun servizio) di riconoscere la funzione prevalente del suolo integro di un’area e di definire conseguentemente strategie, azioni e regole per conservare e massimizzare i benefici per la cittadinanza (Comune di Bologna, 2021a). In relazione ai servizi ecosistemici di regolazione, il territorio più naturale può essere letto, oltre che come bacino per la biodiversità, anche come elemento imprescindibile per la salubrità dell’ambiente e la sicurezza del sistema urbano. Le fasce fluviali, interessate da frequenti fenomeni di piena a causa degli impatti dei cambiamenti climatici, sono spazi sempre più critici ma anche tra i più importanti per la regolazione del ciclo dell’acqua e del clima. Le aree collinari erogano fondamentali servizi di regolazione del ciclo dell’acqua e della qualità dell’aria (per la presenza di una grande quantità di fitomassa), oltre all’alto valore di biodiversità testimoniato anche dalla presenza del Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e Calanchi dell’Abbadessa e dell’area di Rete Natura 2000 Boschi di San Luca e Destra Reno. Anche il verde pubblico e quello privato nel territorio urbanizzato svolgono un ruolo fondamentale, in virtù del fatto che si trovano in prossimità delle aree maggiormente urbanizzate e impermeabilizzate, quindi più esposte agli effetti degli eventi meteorologici, all’inquinamento dell’aria e alle isole di calore.

8.4.3 Strategia, regole, meccanismi attuativi

L’elaborazione del nuovo piano urbanistico di Bologna risponde alle disposizioni della nuova legge urbanistica della Regione Emilia-Romagna 24/2017, «Disciplina regionale sulla tutela e l’uso del territorio», che prevede l’obbligo per i Comuni di dotarsi di un nuovo strumento, il Piano Urbanistico Generale (PUG) che deve perseguire gli obiettivi di rigenerazione della città esistente e di contenimento del consumo di suolo.

Si conferma, comunque, il definitivo abbandono di uno strumento di pianificazione conformativo, basato sulla zonizzazione del territorio e sull’attribuzione diretta dei diritti edificatori. Il PUG delinea le *invarianze strutturali* e le *scelte strategiche* di assetto e sviluppo urbano, configurandosi come quadro delle coerenze rispetto al

quale valutare e attuare gli interventi di rigenerazione urbana, e demandando la definizione della disciplina urbanistica di dettaglio allo strumento attuativo (accordo operativo e piano attuativo di iniziativa pubblica).

Se, quindi, il nuovo Piano, in accordo alle nuove previsioni legislative, presenta contenuti del tutto innovativi, al contempo si pone in continuità con gli strumenti precedenti (PSC, RUE e POC), sistematizzando ed esplicitando ulteriormente le strategie di rigenerazione urbana e attualizzandone i contenuti con i temi ambientali (qualità ambientale, prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali, resilienza ai cambiamenti climatici) (Evangelisti, 2019).

Una delle principali innovazioni si può leggere nell'impostazione fortemente *strategica* del piano, che ha fatto perdere, di conseguenza, al nuovo strumento «parte della sua carica strutturale» e ne ha fortemente smorzato «il “disegno”, lasciando il campo alle “politiche” con la loro costitutiva vaghezza» parzialmente mitigata dalle valutazioni e dal ricorso a varie forme di ascolto della cittadinanza (Gabellini, 2020).

Il carattere fortemente strategico del piano costituisce quindi la vera e propria chiave interpretativa del PUG di Bologna, che fissa prima di tutto gli obiettivi da raggiungere sul lungo periodo, cercando di confrontarsi con «la nuova questione urbana» (Secchi, 2013) e la generale condizione di rischio e incertezza, ponendo al centro la resilienza nelle sue dimensioni ambientali, socio-economiche e territoriali (Gabellini, 2020).

Il PUG assume tre obiettivi principali - “*Resilienza e ambiente*”, “*Abitabilità e inclusione*”, “*Attrattività e lavoro*” - che restituiscono una visione integrata di sviluppo sostenibile (ambientale, sociale, economico) e traducono i goals dell'Agenda 2030.

Il nuovo strumento affida il conseguimento dei tre obiettivi alla *Strategia per la qualità urbana ed ecologica-ambientale* (introdotta dalla LR 24/2017), che costituisce la parte normativa del piano, articolata in dodici *Strategie urbane* e ventiquattro *Strategie locali*, e che si configura quale *supporto* per le politiche pubbliche, *strumento* per gli attori che intervengono sul territorio e *riferimento* per i cittadini interessati.

In particolare, l'obiettivo “*Resilienza e ambiente*” è incentrato sul perseguimento della sostenibilità delle trasformazioni urbane e sull'incremento della resilienza dell'ambiente urbano per assicurare salute e benessere alla comunità, mitigando i rischi ambientali, accentuati dal climate change, e attivando un processo di transizio-

ne energetica, in accordo con i *target* dell'Agenda 2030 dell'ONU (UN, 2015a) e dell'Agenda Metropolitana per lo sviluppo sostenibile (Città Metropolitana di Bologna, 2019).

Tale obiettivo è conseguito attraverso quattro *Strategie urbane*, intese come insiemi di azioni tematiche e territorializzate, leggibili sia rispetto all'intero territorio comunale che rispetto ad ogni sua parte:

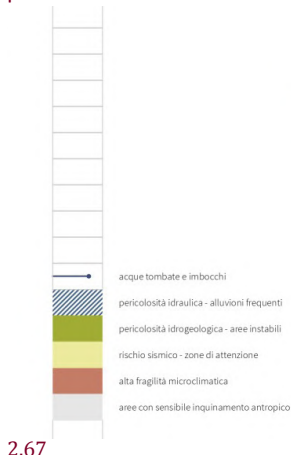
1. Favorire la rigenerazione di suoli antropizzati e contrastare il consumo di suolo;
2. Sviluppare l'eco rete urbana;
3. Prevenire e mitigare i rischi ambientali;
4. Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare.

Dalle analisi condotte nel quadro conoscitivo, è emerso che Bologna è particolarmente vulnerabile ai rischi connessi all'acqua: il *rischio idraulico*, il *rischio di siccità* e il *rischio di inquinamento della risorsa idrica* sono criticità ambientali che il nuovo PUG affronta attraverso un *approccio sistemico, multiscalare e multidisciplinare*.

A partire dal quadro emerso dalle analisi conoscitive, la *strategia di piano* interviene su tutte le determinanti che contribuiscono alla prevenzione e alla riduzione dei rischi (Strategia urbana 1.3):

- sulla *pericolosità*, individuando sul territorio le aree caratterizzate da determinati e diversi livelli di pericolosità (idrogeologica, idraulica, sismica, etc.);
- sulla *vulnerabilità*, sviluppando un approccio prevalentemente progettuale, attraverso regole e criteri delle trasformazioni, volto alla riduzione della vulnerabilità delle costruzioni o di intere porzioni di territorio, anche attraverso processi di rigenerazione urbana e nuove dotazioni ecologico ambientali;
- sul livello di *esposizione*, principalmente attraverso un approccio vincolistico/localizzativo, imponendo limiti, escludendo o definendo specifiche condizioni per le trasformazioni e l'edificazione nelle aree a maggiore pericolosità (ad es. nelle aree di frana o nelle porzioni di territorio più esposte alle alluvioni e alle esondazioni).

A *scala urbana*, al fine di incrementare la resilienza del sistema urbano e territoriale, la strategia di piano favorisce innanzitutto la *rigenerazione della città esistente evitando il consumo di suolo* (Strategia urbana 1.1). Gli interventi di riuso e rigenerazione urbana vengono regolati in modo da favorire il recupero del patrimonio edilizio esistente (azione 1.1a), completare le parti di città interrotte (azione 1.1b) e favorire interventi di addensamento e sostituzione



Prevenire e mitigare i rischi ambientali

- Contenere i rischi naturali
- Garantire il regolare deflusso delle acque negli imbocchi dei ri e fossi tombinati
- Mitigare l'effetto isola di calore in ambito urbano e introdurre misure finalizzate all'adattamento climatico degli edifici
- Ridurre l'esposizione della popolazione agli inquinamenti e rischi antropici

2.67

urbana (azione 1.1c).

In secondo luogo, la strategia del PUG si basa sul *potenziamento della green infrastructure* (Strategia urbana 1.2): un complesso sistema di spazi e aree verdi (aree agricole, aree collinari, fasce fluviali, aree di verde pubblico e aree di verde privato) che ricopre complessivamente il 65% del territorio comunale.

Il piano prevede l'integrazione sistematica e diffusa di tale sistema nella città esistente, sia tutelando e valorizzando la porosità ecologica del tessuto urbano (azione 1.2b), sia prevedendo la realizzazione di nuove aree verdi (azione 2.2a) e la rigenerazione dei suoli (azione 1.1c), attraverso interventi di bonifica dei suoli inquinati e di *de-sealing* e *de-paving* (azione 1.1d), per riportare naturalità e permeabilità nella città compatta.

Questa "ecorete urbana" costituisce il *telaio del disegno urbanistico ed ecologico della città*, che crea nuovi spazi urbani resilienti e inclusivi, sia *pubblici* (parchi, giardini attrezzati, aree verdi) sia *privati* (verde privato), interpretato e progettato a partire dalla mappatura e dalla valutazione dei *servizi ecosistemici* forniti dal suolo, per potenziare *i servizi di regolazione* dei cicli naturali e di mitigazione dei rischi e degli impatti del *climate change* (ripristino e miglioramento del ciclo delle acque, riduzione dell'inquinamento, miglioramento del comfort microclimatico urbano, etc.). Inoltre, tali componenti svolgono una importantissima *funzione ricreativo/culturale* incentivando stili di vita sani, particolarmente preziosi nei tessuti della città esistente (Comune di Bologna, 2021b).

In particolare, le *aree agricole* di pianura garantiscono prevalentemente un servizio ecosistemico di approvvigionamento legato soprattutto alle produzioni agroalimentari; le aree collinari, a elevata fragilità idrogeologica, in gran parte rinaturalizzate e coperte da boschi, svolgono fondamentali servizi ecosistemici di regolazione: esse regolano il ciclo dell'acqua e la qualità dell'aria (per la presenza di una grande quantità di fitomassa), oltre a presentare un alto valore di biodiversità e a svolgere un'importante funzione fruitiva (azione 1.2a).

Il *verde privato* rappresenta un elemento importante del territorio urbano dal punto di vista quantitativo e, nonostante la fruibilità sia limitata al proprietario, offre efficaci prestazioni ambientali per tutta la città, poiché concorre a incrementare la permeabilità

Didascalie alle immagini.

2.67. Bologna. PUG 2021, Strategie urbane: Prevenire e mitigare i rischi ambientali

(Fonte: <http://dru.iperbole.bologna.it/categorie-pianificazione/piano-urbanistico-generale-pug>)

dell'area urbana, a migliorare il microclima urbano e ad attenuare l'inquinamento attraverso un'efficace azione di fitorimozione e fitodepurazione per l'aria, il suolo e l'acqua. Inoltre, la possibilità di fruire di uno spazio aperto collegato all'abitazione o all'ambiente di lavoro contribuisce al benessere di chi lo abita (Comune di Bologna, 2021b).

Il *verde pubblico*, nella sua notevole articolazione (parchi, giardini, orti urbani, centri sportivi, verde scolastico, verde di arredo, viali alberati, boschi, fasce boscate di mitigazione, aree naturali, etc.), costituisce un sistema molto esteso e diversificato di spazi permeabili utili per la regolazione del ciclo dell'acqua, incentivando le attività all'aria aperta e offrendo opportunità ricreative e di aggregazione sociale, configurandosi come un vero e proprio sistema di servizi ecosistemici di regolazione, sociali, fruitivi e ricreativi.

In particolare, la strategia di piano per la tutela e la valorizzazione dei servizi ecosistemici prevede programmi di *forestazione urbana* a diverse scale come valido strumento per la protezione del suolo, per il miglioramento della qualità dell'aria e del microclima (masse arboree nei parchi pubblici nuovi ed esistenti, filari e fasce arboree polifunzionali per la mitigazione di infrastrutture, piccoli interventi di greening urbano, rinverdimento di involucri edilizi di edifici pubblici), e la creazione di *fasce verdi polifunzionali di mitigazione e inserimento ambientale* per tutti gli interventi di realizzazione o potenziamento di infrastrutture o delle attività produttive non agricole (Comune di Bologna, 2021b).

La *disciplina di piano* stabilisce che tutti gli interventi urbanistici e edilizi devono contribuire a migliorare la permeabilità delle superfici e il drenaggio urbano, valorizzando al contempo le funzioni svolte dalla fitomassa all'interno del tessuto urbano e comunque su tutto il territorio comunale, al fine di migliorare complessivamente la risposta idrologica del territorio, compatibilmente con la tutela qualitativa delle falde e la stabilità dei versanti e del sottosuolo.

Il contributo di ogni intervento è misurato attraverso un incremento del valore dell'*indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio* (R.I.E.) rispetto allo stato di fatto, raggiungendo determinati livelli *prestazionali* stabiliti dal Regolamento Edilizio (250).

In particolare l'indice di riduzione dell'impatto edilizio (R.I.E.) misura la qualità dell'intervento rispetto alla permeabilità del suolo e al verde, nonché delle misure integrate di mitigazione e compensazione ambientale adottate (in particolare l'introduzione di tecnologie per la gestione e il recupero delle acque meteoriche, tecnologie

250. Secondo la LR 24/2017 il Regolamento edilizio non è una componente del Piano, come era il precedente RUE, in quanto questo strumento è ora ricondotto al ruolo originario di guida e controllo delle trasformazioni edilizie, ma è stato comunque elaborato in maniera coordinata con il PUG, in quanto raccoglie una significativa eredità del previgente Regolamento urbanistico edilizio.

Il Regolamento edilizio è indispensabile per la lettura del Piano e della sua disciplina territorializzata delle trasformazioni, perché contiene la disciplina definitoria e prescrittiva sui materiali urbani, indipendentemente dalla loro collocazione nello spazio.

Il riferimento normativo vincolante utilizzato per la sua redazione è lo Schema di Regolamento edilizio tipo, approvato nel 2017 dalla Giunta Regionale, a seguito dell'intesa siglata in Conferenza unificata il 20 ottobre 2016, tra Governo, Regioni e Autonomie locali, con l'obiettivo generale di semplificare e uniformare la disciplina edilizia.

Il Regolamento è stato interpretato anche come luogo di convergenza di altri Regolamenti settoriali, come il Regolamento comunale del verde pubblico e privato e il Regolamento per l'applicazione del vincolo idrogeologico.

Il Regolamento edilizio comunale si articola in due Parti:

- principi generali e disciplina generale dell'attività edilizia, in cui viene richiamata la disciplina generale dell'attività edilizia

operante in modo uniforme su tutto il territorio nazionale e regionale;
- disposizioni regolamentari comunali in materia edilizia, in cui è raccolta la disciplina edilizia di competenza comunale, ordinata nel rispetto di una struttura generale uniforme valevole su tutto il territorio regionale.

Le modifiche al Regolamento del Verde Pubblico e Privato e al Regolamento della gestione del Vincolo idrogeologico, approvate con Delibera di Consiglio PG 342650/2021, sono entrate in vigore a partire dal 6 settembre 2021.

Le modifiche al Regolamento, approvate dal Consiglio comunale con Delibera PG 342650/2021 sono entrate in vigore il 29 settembre 2021 a seguito della pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna n. 286 dell'Avviso di avvenuta approvazione. del PUG, ai sensi della L.R. 24/2017.

251. Principio dell'azione ambientale: «La tutela dell'ambiente e degli ecosistemi naturali e del patrimonio culturale deve essere garantita da tutti gli enti pubblici e privati e dalle persone fisiche e giuridiche pubbliche o private, mediante una adeguata azione che sia informata ai principi della precauzione, dell'azione preventiva, della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché al principio «chi inquina paga» che, ai sensi dell'articolo 174, comma 2, del Trattato delle unioni europee, regolano la politica della comunità

per il verde pensile, etc.) (Gisotti 2007). Se il livello prestazionale stabilito dal Regolamento Edilizio non è raggiunto, il progetto non può essere approvato.

Tale indice, fortemente indicativo dell'efficacia dell'intervento in termini di regimazione delle acque, è stato introdotto in via sperimentale per la prima volta nel Regolamento Edilizio di Bolzano nel 2004 ed è raggiungibile mediante un gran numero di possibili soluzioni alternative, consentendo quindi un'ampia libertà progettuale. Per la determinazione delle superfici con valore R.I.E. costituiscono elemento essenziale: la tipologia e i materiali di finitura delle superfici esterne esposte alle acque meteoriche, la gestione e l'eventuale recupero/riuso delle acque meteoriche, la piantumazione di specie vegetali e l'inverdimento pensile (Comune di Bolzano, 2004).

Le soluzioni progettuali devono, inoltre, tenere in considerazione le tecnologie più attuali, tra cui l'utilizzo delle NbS e dei SuDs.

L'indice R.I.E. consente in tal modo di applicare il *principio giuridico dell'azione ambientale* (251) di cui all'art. 3-ter del Codice dell'Ambiente (D. Lgs. n. 152/2006), trasferendo a ogni intervento sul territorio il costo della modificazione ambientale che esso potrà comportare: chi attua modificazioni al territorio, dovrà sostenere l'onere della compensazione ambientale (Fanizzi & Misceo, 2009). L'obiettivo generale è garantire l'indice R.I.E. di progetto migliore possibile, a partire dalla rilevazione del R.I.E. dello stato di fatto e con riferimento al livello prestazionale individuato dal Regolamento Edilizio, corrispondente a un indice normalizzato R.I.E. ≥ 4 (Regolamento Edilizio, art. 28-P4) (Comune di Bologna, 2021c).

In termini sintetici, con riferimento a una determinata area oggetto di valutazione ambientale, l'algoritmo del R.I.E. indica il rapporto tra le superfici trattate a verde (al numeratore) e le superfici non trattate a verde (al denominatore). Le singole superfici, opportunamente moltiplicate per il rispettivo coefficiente di deflusso (ψ_i) ovvero per il reciproco dello stesso e con l'aggiunta, al numeratore, delle alberature presenti (espresse in superfici equivalenti in ragione dello sviluppo in altezza), concorrono a restituire un numero (valore qualitativo adimensionale), appunto denominato R.I.E., compreso tra 0 e 10: più è elevato l'indice, migliore è la *performance* ambientale dell'intervento.

Sono ammesse deroghe al raggiungimento dell'indice R.I.E. di riferimento solo in caso di evidenti impossibilità tecniche adeguatamente documentate e dimostrando di raggiungere comunque le migliori prestazioni ambientali possibili anche attraverso l'adozione di solu-

zioni tecniche di *greening* degli involucri edilizi, ad es. con l'introduzione di pareti verdi che non rientrano nel calcolo del R.I.E.

Le norme di piano rendono obbligatoria la realizzazione di tetti verdi (Regolamento edilizio, art. 65) in interventi di Qualificazione edilizia trasformativi (252) con funzione turistico-ricettiva, produttiva, direzionale, commerciale e che riguardano gli edifici pubblici (Comune di Bologna, 2021c).

Nelle aree verdi private, tutti gli interventi che prevedono la realizzazione o la modifica dell'area di pertinenza degli edifici devono porre a dimora nuove alberature con le modalità e le densità specificate nel Regolamento edilizio del verde (Regolamento edilizio, art. 28 - P4) (Comune di Bologna, 2021c).

Anche le aree a parcheggio verranno rese sempre più resilienti, se non addirittura in grado di svolgere un ruolo attivo nella lotta ai cambiamenti climatici, contribuendo al rinnovamento dello spazio stradale in termini di qualità formale, ambientale, di accessibilità e sicurezza.

La *Disciplina* del PUG prevede che deve essere garantita la permeabilità delle aree a parcheggio per consentire l'infiltrazione delle acque minimizzando il deflusso superficiale attraverso l'utilizzo di pavimentazioni permeabili o semipermeabili (privilegiando quelle inerbite poiché consentono una migliore depurazione delle acque meteoriche), oltre che una specifica densità arborea per l'ombreggiamento.

In terzo luogo, al fine di incrementare la resilienza del sistema urbano, il PUG pone particolare attenzione alla costruzione del *sistema delle infrastrutture blu* (azione 1.2c), costituito da tutte quelle componenti naturali, manufatti, tecnologie che utilizzano il suolo e la vegetazione per lo scorrimento, l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e/o il riciclo delle acque (reticolo idrografico, reticolo di bonifica, reticolo dei canali e bacini idrici tra cui stagni e zone umide, aree di bioritenzione vegetata, bacini di detenzione, etc.) (Comune di Bologna, 2021b).

Oltre alla riduzione e all'adattamento ai rischi, le infrastrutture blu contribuiscono a salvaguardare la biodiversità, a rimuovere gli inquinanti atmosferici, a ridurre la domanda di energia, a mitigare l'effetto dell'isola di calore urbana, rappresentando al contempo elementi di attrazione naturalistico-ricreativa.

Le azioni del Piano mirano quindi a garantire sicurezza idraulica, funzioni ecologiche, condizioni di salubrità e benessere all'ambiente urbano, nonché qualità dell'ambiente fluviale e valorizzazione

in materia ambientale». (D. Lgs. n. 152/2006, art. 3-ter).

252. Gli interventi di *Qualificazione edilizia* trasformativi indicano tutti gli interventi che, senza prevedere la demolizione dell'edificio originario, consentono comunque di realizzare i miglioramenti dell'efficienza energetica, della sicurezza sismica e degli altri requisiti tecnici richiesti dalla normativa vigente ai fini dell'agibilità; si tratta degli interventi di ristrutturazione edilizia conservativa, restauro e risanamento conservativo, restauro scientifico, manutenzione straordinaria, come definiti nel Regolamento Edilizio.

253. Ai sensi della DGR 286/05 e DGR 1860/05.

254. Il “suolo” è inteso come spessore di profondità massima di 2 m dalla linea di campagna, mantenendo un franco di tutela di copertura e protezione dal primo e più alto livello piezometrico di almeno 1 m, come previsto dalle “Linee guida sull’adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici”.

storico-culturale dei manufatti idraulici storici (Comune di Bologna, 2021b).

Particolare attenzione è rivolta agli invasi esistenti (naturali o artificiali) che, oltre alle funzioni proprie di tutte le infrastrutture blu, concorrono sia a fronteggiare la crisi idrica nei mesi estivi consentendo l’accumulo di acqua per il riutilizzo, sia a mitigare l’eccesso dei deflussi meteorici consentendo lo stoccaggio dei volumi e la restituzione graduale della risorsa al ciclo idrico, sia a migliorare la qualità delle acque mediante processi di fitodepurazione (Comune di Bologna, 2021b).

Pertanto, gli interventi urbanistici che interessano aree su cui insistono bacini idrici esistenti devono:

- tutelare i volumi d’invaso esistenti ed eventualmente potenziarli;
- approvvigionarsi dall’invaso per usi non potabili;
- recapitare le acque bianche non riutilizzate nell’invaso ed eventualmente usare l’invaso per la laminazione;
- tutelare la biodiversità intesa come sviluppo di specie animali e vegetali diversificate (Comune di Bologna, 2021b).

Al fine di far fronte alla *siccità* e alla carenza estiva di risorsa idrica, mantenendo in alveo le portate naturali e riducendo i prelievi da acque di falda (azione 1.2d), la disciplina stabilisce che tutti gli interventi urbanistici devono contribuire a incrementare il risparmio e il riuso delle acque, raggiungendo determinati *livelli prestazionali*, specificati nel *Regolamento edilizio*, in relazione al consumo domestico massimo giornaliero, attraverso l’utilizzo di impianti e accorgimenti tecnologici e impiantistici che limitino gli sprechi e consentano l’utilizzo di fonti alternative all’acquedotto (sistemi di raccolta delle acque meteoriche, sistemi di trattamento e riuso delle acque grigie) (Regolamento edilizio, art. 28, P2) (Comune di Bologna, 2021c).

In particolare il PUG prevede che gli interventi urbanistici che riguardano la trasformazione di volumi eccedenti i 20.000 mc devono raggiungere il livello prestazionale *eccellente*, mentre gli interventi urbanistici che riguardano la trasformazione di volumi fino a 20.000 mc devono raggiungere il livello prestazionale *migliorativo*. Gli interventi urbanistici devono inoltre accumulare le acque meteoriche non contaminate (253), e realizzare una rete duale di adduzione e distribuzione per usi compatibili interna ed esterna agli edifici. Le acque meteoriche non riutilizzate e non contaminate devono essere gestite secondo il seguente ordine di priorità:

1. recapitate sul suolo o nei primi strati del sottosuolo (254);

2. recapitate in un corpo idrico superficiale limitrofo previa laminazione qualora prevista dagli strumenti di pianificazione di settore o prescritta dall'ente gestore;
3. recapitate in una rete fognaria separata bianca;
4. solo in ultima istanza recapitate alla fognatura pubblica mista (in questo caso devono essere introdotte opere o oneri di compensazione in ragione delle portate scaricate).

Inoltre è necessaria la verifica della disponibilità di fonti di approvvigionamento alternative (reticolo idraulico, rete industriale, falda superficiale, etc.) qualora le trasformazioni necessitino di un fabbisogno di acqua per usi diversi dal potabile in misura maggiore rispetto alle quantità ottenibili dal riuso di acque meteoriche e grigie degli edifici.

Le soluzioni progettuali devono tenere in considerazione l'utilizzo delle soluzioni sostenibili di drenaggio urbano (SuDS), specificate nel *Regolamento edilizio* (ad es. trincee infiltranti, fasce filtranti, canali vegetati, tetti verdi e giardini pensili, etc.) (Regolamento edilizio, art. 53), e dimensionare le reti considerando un tempo di ritorno di 25 anni (Comune di Bologna, 2021c).

Il Piano urbanistico promuove quindi il risparmio idrico, il recupero e il riutilizzo delle acque meteoriche negli edifici residenziali per gli usi domestici ma anche per gli usi produttivi, direzionali e commerciali incentivando il ricorso a fonti di approvvigionamento alternative. Pertanto, con l'obiettivo di mettere a sistema l'infrastrutturazione esistente (fonti di acque meno pregiate e reti di distribuzione) al fine di renderla maggiormente articolata sul territorio, il Piano promuove la tutela a fini polifunzionali dei bacini esistenti e la contestuale verifica della possibilità di realizzarne di nuovi in posizione utile al riutilizzo ambientale o produttivo.

Inoltre la normativa introduce il *principio dell'invarianza idraulica* per gli interventi urbanistici che riguardano la trasformazione di volumi eccedenti i 20.000 mc.

Tali interventi devono dimostrare che i volumi di deflusso meteorico scaricati nei ricettori naturali o artificiali sono inferiori rispetto ai volumi scaricati nello stato di fatto e devono comunque rispettare i valori di portata massima in uscita dai nuovi insediamenti e gli eventuali volumi di laminazione come definiti nel Regolamento edilizio (Regolamento edilizio, art. 53) (Comune di Bologna, 2021c). Il *Regolamento edilizio* stabilisce che il calcolo della portata massima di acqua meteorica in uscita di un insediamento deve essere effettuato assumendo un contributo specifico pari a:

- 10 l/s per ogni ettaro di superficie drenata, qualora il terreno prima dell'intervento sia terreno nudo o Superficie Permeabile
- 50 l/s per ogni ettaro di superficie drenata, qualora il terreno prima dell'intervento sia impermeabile (strade, parcheggi, edifici, etc.), salvo specifica indicazione più restrittiva degli enti gestori dei corpi idrici recettori.

I volumi destinati alla raccolta dell'acqua meteorica per il riutilizzo non devono essere computati nel calcolo del volume di laminazione al fine del rispetto dell'invarianza idraulica.

Per *migliorare la qualità delle acque superficiali* (azione 1.2e), l'obiettivo primario è quello di eliminare la diffusa presenza delle interferenze del reticolo idrografico con la fognatura e di separare le acque bianche da quelle nere, restituendo ai corpi idrici e ai canali la loro originaria natura e garantendo condizioni di igiene, salubrità e benessere ambientale. La strategia consiste nel lasciare in alveo le acque bianche provenienti da monte, che attualmente vengono invece sottratte e inviate a depurazione e rilasciare nella rete idrografica della città portate maggiori rispetto alla situazione attuale. Gli interventi devono portare alla realizzazione di un sistema fognario di tipo separato, di una rete duale per le acque meteoriche e alla bonifica dei corsi d'acqua.

L'obiettivo prevede diversi interventi su alcuni tratti di corpi idrici sotterranei di Bologna (Torrente Aposa, Torrente Ravone, Rio Meloncello, Rio Grotte, Scolo Santo Spirito, Scolo Biancana), che attualmente ricevono diffusamente scarichi di acque nere e pertanto vengono collettati al depuratore.

Relativamente ai canali tombati del centro storico occorre effettuare una distinzione tra quelli che sono da trasformare in fognatura in quanto fortemente compromessi dalla presenza di molti scarichi fognari, da quelli che invece occorre risanare per restituire pienamente alla circolazione delle acque bianche (Canale Fiaccacollo).

Altra importante fonte di interferenza tra reticolo idrografico e fognatura sono gli scolmatori fognari: la città di Bologna è dotata di una rete fognaria mista in cui le acque meteoriche vengono collettate insieme alle acque reflue domestiche e industriali; un sistema coevo allo sviluppo storico della città, che comporta la presenza di oltre 80 scolmatori che si attivano in caso di forti precipitazioni. Solo lungo l'asta del Canale Navile ne sono concentrati una ventina e questo determina una qualità delle acque del canale non adeguata. Come previsto nel Piano di Adattamento è necessario intervenire sul sistema di scolmatori fognari che interessa il Canale Navile a

partire da quelli che si attivano più frequentemente e sversano portate più rilevanti. Gli interventi potranno anche prevedere la realizzazione di un trattamento delle acque scolmate per ridurre il carico organico sversato nel Canale, in particolare attraverso l'utilizzo di SUDS e di NbS.

La rigenerazione urbana rappresenta una irrinunciabile opportunità di riqualificazione dei corsi d'acqua per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.

Per l'ecologia della rete idrografica e la sicurezza degli insediamenti è fondamentale intervenire sulle criticità idrauliche legate alle interferenze in gran parte riferibili ai "tombinamenti" dei rii collinari (azione 1.3b).

Le norme di piano stabiliscono quindi che tutti gli interventi, inclusi quelli che riguardano la realizzazione o la modifica delle superfici accessorie pertinenziali a edifici esistenti, a monte degli imbocchi dei tratti tombinati dei rii e dei fossi collinari, devono dimostrare di garantire il rispetto dei principi di invarianza idraulica al punto di immissione.

I medesimi interventi, se si realizzano entro la fascia di 150 metri a monte degli imbocchi dei rii e dei fossi collinari tombinati, devono anche dimostrare di aver adottato misure volte al contenimento del rischio di occlusione, che ostacola il deflusso delle acque e provoca l'occlusione degli imbocchi.

Nella *Tavola dei vincoli* (255) sono riportate le principali mappe di pericolosità e di rischio idraulico, collegate a limitazioni o condizioni necessarie per attuare le trasformazioni territoriali che derivano dalla pianificazione di settore (Piani Stralcio e Piano di Gestione Rischio Alluvioni) e che vengono ulteriormente sviluppate nel PUG con l'obiettivo di rafforzare la resilienza del territorio, contenere e ridurre i rischi.

La disciplina degli interventi è contenuta nelle Schede di vincolo all'interno della Tavola dei vincoli.

Coerentemente con la pianificazione di settore, il PUG interviene nelle aree maggiormente vulnerabili individuate dai Piani Stralcio e dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, attraverso le seguenti regole urbanistico/edilizie:

1. Aree ad alta probabilità di inondazione:

- limitare/vietare l'insediamento di nuovi edifici e/o usi sensibili e/o potenzialmente impattanti;
- per gli edifici esistenti promuoverne la rilocalizzazione a partire dagli usi più sensibili e/o impattanti.

255. La *Tavola dei vincoli* ha lo scopo di rendere conoscibili tutti i vincoli che a diverso titolo e origine condizionano le trasformazioni del territorio per «semplificare la presentazione e il controllo dei titoli edilizi e ogni altra verifica di conformità degli interventi di trasformazione».

2. Fascia di pertinenza fluviale:

- consentire l'insediamento di nuovi edifici e/o usi solo dopo dimostrazione del non incremento del rischio idraulico grazie alla presentazione di uno studio idraulico;
- promuovere interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità degli edifici esistenti attraverso adeguati interventi di manutenzione.

3. Fascia dei 100/200 anni:

- consentire l'insediamento di nuovi edifici e/o usi solo dopo dimostrazione del non incremento del rischio idraulico grazie alla presentazione di uno studio idraulico;
- promuovere interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità degli edifici esistenti attraverso adeguati interventi di manutenzione.

La normativa di piano prevede che l'insediamento di funzioni residenziali, attrezzature pubbliche o di interesse pubblico e spazi collettivi (servizi ricreativi, scolastici, socio-sanitari, religiosi, per la coltivazione di orti urbani), ai piani terra e interrati degli edifici, in aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti o frequenti (come individuate nella Tavola dei vincoli) è subordinato alla Valutazione del rischio idraulico finalizzata a verificare la compatibilità della destinazione d'uso ipotizzata.

La progettazione delle nuove dotazioni ecologiche e ambientali contribuisce alla riduzione dei rischi del territorio.

Il *Regolamento edilizio*, nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (con tempo di ritorno tra 20 e 50 anni), alluvioni poco frequenti (con tempo di ritorno tra 100 e 200 anni) e alluvioni rare (connesse a scenari estremi) stabilisce che è necessario predisporre adeguate misure progettuali commisurate alla valutazione del rischio idraulico ai fini della riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte, da esplicitare in una apposita Relazione tecnica di valutazione del rischio idraulico.

In particolare prevede la necessità di adottare le seguenti prescrizioni progettuali ai fini della mitigazione dei danni:

- Prescrizioni progettuali per interventi in aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti:

- l'impostazione del piano di calpestio del piano terreno degli immobili deve essere sopraelevata di almeno 50 cm rispetto al piano di campagna circostante non oggetto di sbancamento/movimenti di terra;
- i locali interrati o seminterrati possono essere adibiti ai soli usi

accessori per tutte le funzioni.

- *Prescrizioni progettuali per interventi in aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti o rare:*

- l'impostazione del piano di calpestio del piano terreno degli immobili deve essere sopraelevata di 50 cm rispetto al piano di campagna circostante non oggetto di sbancamento/movimenti di terra. Possono essere adottate quote inferiori o altre misure compensative quali infissi a tenuta stagna o analoghe soluzioni di "flood proofing" al fine della riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte, qualora se ne dimostri l'adeguatezza nella relazione tecnica o nello specifico studio idraulico;

- i locali interrati o seminterrati possono essere adibiti ai soli usi accessori per le funzioni residenziali. Per le funzioni non residenziali, l'uso principale può essere ammesso solo se venga dimostrato dalla relazione tecnica di valutazione del rischio idraulico che tali usi principali non comportano un aggravio del rischio stesso.

- *Prescrizioni progettuali per interventi edilizi in aree potenzialmente interessate da alluvioni. I locali interrati o seminterrati devono essere realizzati con le seguenti caratteristiche:*

- le pareti perimetrali e il solaio di base siano realizzati a tenuta d'acqua;

- vengano previste le rampe/scale interne di collegamento tra il piano potenzialmente allagabile e i piani superiori;

- la realizzazione degli impianti elettrici garantisca la continuità in caso di allagamento;

- vengano provviste di accorgimenti tecnico-costruttivi le rampe di accesso ai locali interrati/seminterrati per evitare l'accumulo d'acqua, come per esempio soglie rialzate carrabili, e sia ipotizzato un impianto di sollevamento da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica;

- le centrali termiche, i quadri elettrici e i contatori non possono essere installati a quota inferiore rispetto a quella del tirante idrico.

8.4.4 Relazione con la pianificazione sovraordinata

In seguito all'istituzione del nuovo livello di governo metropolitano avvenuta nel 2015, sono stati elaborati il *Piano strategico metropolitano (2018)*, il *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile* esteso all'intera dimensione metropolitana (2018) e *l'Agenda metropolitana per lo sviluppo sostenibile (2019)*.

La LR 24/2017, in riferimento al nuovo assetto istituzionale, ha affermato il principio di competenza specifica di ogni strumento di pianificazione che «deve limitarsi a disciplinare esclusivamente le tematiche e gli oggetti che gli siano attribuiti dalla presente legge», superando il paradigma della “pianificazione a cascata” per il quale l’ente sovraordinato guida quello sottordinato.

In tale quadro, la città metropolitana ha approvato nel maggio 2021 il *Piano Territoriale Metropolitano (PTM)*, strumento introdotto dall’art. 41 della LR 24/2017, con un percorso parallelo e coordinato a quello del PUG, sperimentando questa nuova forma di integrazione.

Il PTM ha compiti rilevanti nella definizione degli obiettivi delle politiche di governo del territorio, che integrano la pianificazione territoriale regionale, e specificatamente sui temi ambientali, sui quali la normativa pone in capo alla Città metropolitana la responsabilità della pianificazione di insediamenti sostenibili, incrementando la resilienza del territorio.

I diversi “ecosistemi” che il PTM riconosce come parti del territorio rurale sono recepiti dal PUG nella Tavola dei vincoli, con un rimando alle norme del PTM. Anche gli interventi ammessi sul patrimonio edilizio esistente nel territorio rurale sono disciplinati dal PTM.

8.4.5 Relazione con la pianificazione settoriale

Negli ultimi anni sono stati approvati diversi strumenti di pianificazione settoriale, sia a livello regionale sia a scala locale.

Tra quelli a scala vasta, oltre ai Piani Stralcio, il *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)*, introdotto dalla Direttiva Comunitaria 2007/60/CE (cd. Direttiva Alluvioni) recepita nell’ordinamento italiano con D. Lgs. 49/2010, ha la finalità di costruire un quadro omogeneo, a livello distrettuale, per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali con l’obiettivo di ridurre le conseguenze negative per la vita umana, la salute, l’ambiente, il patrimonio culturale l’attività economica e le infrastrutture.

Il PGRA è predisposto sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, che costituiscono il quadro conoscitivo in riferimento al quale il piano individua i propri obiettivi di gestione del rischio e le misure per raggiungerli. La Regione Emilia-Romagna ha predisposto le mappe di pericolosità e rischio in riferimento a tre tipologie di fenomeni:

- fenomeno delle inondazioni generate dai corsi d’acqua naturali

(reticolo principale e secondario collinare montano RP-RSCM);
- fenomeno delle inondazioni generate dal reticolo secondario di pianura artificiale (reticolo di Bonifica RSP) ;
- fenomeno delle inondazioni generate dal mare (ambito marino costiero ACM).

Per quanto riguarda il territorio comunale, il rischio è generato dal Reticolo Secondario di Pianura o di Bonifica. L'elevato livello di esposizione antropica, di infrastrutture e di attività di rilevanza economica e sociale determina un quadro di rischio diffuso.

La perimetrazione delle aree potenzialmente allagabili è stata effettuata con riferimento a due scenari: alluvioni frequenti (per tempi di ritorno fino a 50 anni) e alluvioni poco frequenti (per tempi di ritorno fino a 200 anni). In ragione dell'elevata estensione del reticolo, della complessità del sistema e della presenza di zone morfologicamente depresse, il metodo di individuazione delle aree soggette ad alluvioni è di tipo prevalentemente storico-inventariale e si è sviluppato a partire dai dati e dalle informazioni sugli eventi avvenuti orientativamente in epoca successiva al 1990 censiti dai Consorzi di Bonifica, in quanto ritenuti maggiormente compatibili con l'attuale scenario di bonifica e di uso del suolo. A questa tipologia di aree si aggiungono limitate zone individuate mediante modelli idrologico-idraulici (metodo completo) e aree delimitate sulla base del giudizio esperto degli enti gestori (metodo conoscitivo) in relazione alla generale incapacità del reticolo di far fronte ad eventi di precipitazione caratterizzati da TR superiori (in media) a 50 anni: in questo caso (alluvioni poco frequenti), le aree perimetrate coincidono con gran parte dei settori di pianura dei bacini idrografici.

In termini generali, nelle aree perimetrate a pericolosità P3 e P2 generate dal Reticolo Secondario di Pianura, si prevedono:

- misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;
- misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

In tali aree valgono le misure di vincolo del PGRA per le aree P3 e P2 generate dal reticolo dei corsi d'acqua naturali.

Tra i piani settoriali a scala locale, i piani di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici hanno fortemente orientato negli ultimi anni le politiche delle città. Questo è avvenuto, in parte, per iniziativa delle comunità che hanno messo in campo azioni specifiche e, in parte, sotto l'egida di iniziative internazionali promosse

dall'Unione Europea e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. In tale quadro, Bologna ha approvato nel 2012 il *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile*, nel 2015 il *Piano di Adattamento ai Cambiamenti Climatici* e nel 2021 il *Piano d'azione per l'energia sostenibile ed il clima (PAESC)* previsto dal Patto dei Sindaci per il clima e l'energia 2014. L'elaborazione di tali strumenti ha consentito di approfondire notevolmente le conoscenze delle criticità e vulnerabilità che interessano la città di Bologna e ha costituito l'occasione di mettere a punto, sperimentare e affinare gradualmente strategie, misure, regole e interventi per incrementare la resilienza in un processo incrementale e iterativo. Tutte queste conoscenze e sperimentazioni sono confluite nel PUG, andando a costituire un quadro unitario che forse è la l'aspetto più significativo del nuovo strumento urbanistico.

In particolare il *Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici* della città ha messo in luce la presenza di alcuni bacini collinari (l'Aposa, il Ravone e il Meloncello) potenzialmente critici per il rischio idraulico della città, poiché sono bacini idrici più ampi che nel loro tratto urbano sono stati canalizzati. Lo studio di simulazione idraulica svolto per il bacino del Ravone ha dimostrato che, per eventi meteorici estremi, la sezione del tratto canalizzato non sarebbe sufficiente al transito delle portate idrauliche simulate.

Tale quadro pone la necessità di:

- attivare un sistema di monitoraggio che permetta di definire con maggior precisione eventuali procedure di allerta precoce per le popolazioni esposte al rischio idraulico nelle aree interessate e progettare interventi strutturali o gestionali di prevenzione del rischio;
- prevedere anche norme per le trasformazioni urbanistico edilizie delle aree poste all'imbocco dei tombinamenti, ad es. il divieto di trasporto solido da rischio di occlusione.

8.4.6 I riferimenti per l'innovazione

La sperimentazione condotta a Bologna emerge nel panorama italiano sia per la nuova forma piano introdotta dalla LR 24/2017 sia per la forte integrazione delle tematiche di prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali, in particolare dei rischi connessi all'acqua, nella strategia di rigenerazione urbana del piano urbanistico.

Si conferma il definitivo abbandono di uno strumento di pianificazione conformativo, basato sulla zonizzazione del territorio e sull'attribuzione diretta dei diritti edificatori. Il PUG delinea le *inva-*

rianze strutturali e le scelte strategiche di assetto e sviluppo urbano, configurandosi come *quadro delle coerenze* rispetto al quale valutare e attuare gli interventi di rigenerazione urbana e demandando la definizione della disciplina urbanistica di dettaglio allo strumento attuativo (accordo operativo e piano attuativo di iniziativa pubblica).

L'approccio *integrato, multiscalare e multidimensionale* che connota il piano ha consentito di far convergere tutte le conoscenze e le sperimentazioni sulla *resilienza urbana* maturate singolarmente entro strumenti diversi e settoriali, nonché nella strumentazione urbanistica, andando a sostanziare il nuovo PUG, ricercando verifiche di coerenza e sollecitando sinergie, costruendo un quadro unitario che forse è l'aspetto più significativo del nuovo strumento urbanistico.

Un altro aspetto rilevante del piano è l'introduzione della necessaria flessibilità nel processo di pianificazione, al fine di confrontarsi con il generale stato di rischio e di incertezza della condizione urbana contemporanea. La resilienza richiama la necessità di ampi gradi di flessibilità e regole necessariamente generali, per cogliere le specificità dei contesti e per far fronte all'imprevedibilità delle circostanze (Gabellini, 2020). Questo avviene a partire dal Quadro conoscitivo inteso come strumento sempre "aperto" all'implementazione e all'aggiornamento conseguente all'insorgere di nuove conoscenze o anche a una diversa interpretazione di quelle acquisite, oltre che al manifestarsi di nuove esigenze della comunità urbana, passando per la Strategia per la qualità urbana ed ecologica-ambientale che definisce obiettivi prestazionali da raggiungere per controllare la sostenibilità degli interventi urbanistici e edilizi, fino alla Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale (Valsat), che individua le modalità di valutazione degli strumenti di attuazione del Piano, con parte degli indicatori e dati selezionati dal Quadro conoscitivo per effettuare il monitoraggio e la valutazione nel tempo della sostenibilità del PUG.

Tale *concezione aperta e iterativa della conoscenza e della pianificazione* rappresenta una ulteriore dimensione della *flessibilità*, che permea le stesse basi sulle quali poggia il progetto urbanistico e che è quindi integrata attraverso un processo incrementale e iterativo che dà forma anche alla necessaria *processualità* del piano, in cui diventano indispensabili monitoraggio e valutazione per stimare il conseguimento o il discostamento dagli obiettivi prefissati dal piano e correggere il tiro.

L'introduzione di questi ampi gradi di flessibilità è consentita an-

256. Principio dell'azione ambientale: «La tutela dell'ambiente e degli ecosistemi naturali e del patrimonio culturale deve essere garantita da tutti gli enti pubblici e privati e dalle persone fisiche e giuridiche pubbliche o private, mediante una adeguata azione che sia informata ai principi della precauzione, dell'azione preventiva, della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché al principio «chi inquina paga» che, ai sensi dell'articolo 174, comma 2, del Trattato delle unioni europee, regolano la politica della comunità in materia ambientale». (D. Lgs. n. 152/2006, art. 3-ter).

che dall'impostazione fortemente strategica che permea e distingue il nuovo strumento, che perde così buona «parte della sua carica strutturale» lasciando il campo alle «politiche» con la loro costitutiva vaghezza» parzialmente mitigata dalle valutazioni e dal ricorso a varie forme di ascolto della cittadinanza (Gabellini, 2020).

La «*vague* strategica» costituisce quindi la vera e propria chiave interpretativa del PUG di Bologna, il quale, nonostante gli evidenti limiti, rappresenta una sperimentazione significativa perché riconosce la necessità di esplorare una strada nuova e rappresenta un tassello importante del processo di mutazione dello strumento urbanistico.

Il PUG affina quindi strategie, misure, regole e interventi per incrementare la resilienza ai rischi ambientali, fondando la strategia di piano sulla costruzione e sul potenziamento delle *infrastrutture verdi e blu*, quale *telaio* del disegno urbanistico ed ecologico della città che crea *nuovi spazi urbani resilienti e inclusivi, sia pubblici* (parchi, giardini attrezzati, aree verdi) *sia privati* (verde privato), progettato a partire dalla mappatura e dalla valutazione dei *servizi ecosistemici*. Inoltre, la sostenibilità e la qualità ambientale degli interventi urbanistici viene controllata attraverso l'introduzione di *obiettivi prestazionali* da raggiungere.

La permeabilità e il contributo al drenaggio urbano di tutti gli interventi urbanistici ed edilizi è certificato attraverso l'introduzione di un *nuovo indice, l'indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio* (R.I.E.), che consente di applicare concretamente il principio giuridico dell'azione ambientale (256) di cui all'art. 3-ter del Codice dell'Ambiente (D. Lgs. 152/2006), trasferendo a ogni intervento sul territorio il costo della modificazione ambientale che esso potrà comportare: chi attua modificazioni al territorio, dovrà sostenere l'onere della compensazione ambientale (Fanizzi & Misceo, 2009). Infine l'introduzione del *principio di invarianza idraulica* per gli interventi urbanistici maggiori e per gli interventi in aree a rischio consente la gestione delle acque meteoriche alla fonte, il più vicino possibile al luogo in cui cadono, attraverso l'adozione di adeguati sistemi di controllo delle portate in uscita, privilegiando sistemi di drenaggio urbano sostenibile.

8.5 Grenoble Alpes Metropole. Nuove sinergie istituzionali oltre i confini amministrativi e settoriali

8.5.1 Inquadramento generale

Tra le esperienze più innovative in corso di sperimentazione nel contesto francese, la Grenoble-Alpes Métropole (GAM) (257) (ente territoriale creato il 1° gennaio 2015) rappresenta un caso emblematico per la fertile contaminazione tra politiche urbane e ambientali. Il *Plan Local d'Urbanisme intercomunale* (PLUi), approvato il 20 dicembre 2019, pone al centro del progetto urbanistico la costruzione di una metropoli resiliente, sostanziando alcuni avanzamenti disciplinari relativi all'integrazione di strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi naturali e antropici, in particolare del rischio idraulico, attraverso una governance interistituzionale a geometria variabile finalizzata a mettere in campo un progetto condiviso concepito alla scala territoriale.

Situata nel cuore delle Alpi, alla confluenza dei fiumi Isère, Drac e Romanche e solcata da molti torrenti che scendono dai tre massicci Chartreuse (2082 m), Belledonne (2986 m) e Vercors (2341 m), Grenoble-Alpes Métropole riunisce 450.000 abitanti e 49 comuni urbani, rurali e montani. Questo complesso sistema territoriale, dalle straordinarie qualità paesaggistiche e naturalistiche, è al tempo stesso profondamente fragile e interessato da una molteplicità e sovrapposizione di rischi naturali significativi, in particolare quelli legati al rischio di alluvioni dei fiumi e dei torrenti, amplificati dagli impatti del *climate change*.

GAM è nota, altresì, per il suo dinamismo economico e l'innovazione scientifica e tecnologica, ospitando diversi centri di ricerca, università e molte aziende francesi e internazionali, che costituiscono i motori principali dell'economia locale e un aspetto determinante della sua identità.

La Métropole ha intrapreso e consolidato un avanzato processo di transizione ecologica, in linea con il "modello Grenoble" basato sulle strette interrelazioni tra università, imprese e laboratori di ricerca: un modello nato all'inizio del XX secolo, quando i pionieri del "carbone bianco" inventarono e svilupparono una delle più importanti fonti di energia rinnovabile: l'energia idroelettrica.

257. Cfr. *Allegato Parte seconda, Scheda 5.*

8.5.2 Quadro conoscitivo

Il territorio di Grenoble-Alpes Métropole è caratterizzato da una condizione di rischio unica in tutta la Francia, con una forte esposizione delle comunità locali a molteplici rischi naturali e a rischi tecnologici derivanti da attività economiche e scientifiche (GAM, 2019a). La particolare geomorfologia della metropoli, connotata da valli pianeggianti e ripidi versanti, alte falesie che circondano parte del territorio, numerosi corsi d'acqua di pianura e torrenti di montagna, nonché la presenza di numerosi siti industriali fa sì che questo territorio urbanizzato sia tra i più esposti in Francia sia con riferimento ai rischi naturali sia antropici.

In particolare, i rischi naturali più rilevanti che investono il territorio di Grenoble Alpes Métropole sono i seguenti (GAM, 2019a):

- Alluvione in pianura

Il rischio di alluvione comprende fenomeni di diversa natura sul territorio: alluvione di pianura, alluvione alle pendici di un versante, esondazione di torrenti, deflusso su pendio o versante, innalzamento della falda freatica e altri rischi, come la rottura di una diga.

Zona di confluenza idrologica, l'area metropolitana di Grenoble ha beneficiato e rafforzato la sua economia locale grazie in particolare alla presenza di abbondanti acque. Al contempo, per tale ragione, è storicamente un territorio soggetto a frequenti e disastrose alluvioni.

Lo sviluppo insediativo è stato quindi caratterizzato da una continua strategia di contrasto e di controllo della risorsa idrica, che ha portato a interventi di difesa dalle piene, opere di drenaggio delle zone umide, canalizzazione dei corsi d'acqua, etc.

I principali fiumi Isère, Drac e Romanche che modellano la valle a forma di quella che viene chiamata la "Y grenoblois", hanno causato più di 150 alluvioni storicamente registrate nel territorio. A causa delle inondazioni particolarmente frequenti durante il XVII e XVIII secolo l'Isère è stato soprannominato il "serpente" e il Drac il "drago".

Le due grandi inondazioni più recenti, con una occorrenza di 100 anni, risalgono al 1859 per l'Isère e al 1856 per il Drac. Questi fenomeni sono particolarmente intensi in primavera e in autunno, e sono causati dalla concomitanza di forti piogge e del disgelo che incrementa le acque provenienti dallo scioglimento della neve.

Questa condizione di rischio elevato è stata contrastata con la realizzazione di numerose dighe e sistemi arginali lungo i tre grandi fiumi - Isère, Drac e Romanche - con temporalità e ritmi differenti.

Se l'implementazione dei sistemi di difesa ha consentito di proteggere gli insediamenti e le comunità locali, tuttavia questi necessitano di manutenzione e di una gestione costante, caratterizzata da alti costi per garantirne il buono stato e l'efficienza.

Più recentemente, il progetto Isère Amont, avviato dal 2012 nell'ambito di un programma d'azione per la prevenzione delle inondazioni (Programme d'Action de Prévention des Inondations - PAPI) e sostenuto dal Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère (SYMBHI) in collaborazione con gli enti locali, ha consentito di rivedere il sistema di protezione nella valle dell'Isère – da Grésivaudan all'ingresso di Grenoble – per proteggere la valle dalle alluvioni con un tempo di ritorno di duecento anni. Tali lavori hanno comportato interventi sui sistemi arginali esistenti (consolidamento e sopraelevazione) e la realizzazione di compartimenti di espansione alluvionale nella pianura agricola a monte. Anche gli argini sul fiume Romanche sono stati rinnovati nell'ambito del progetto Romanche aval completato nel 2016.

La Metropoli comprende quindi un totale di 150 km di sistemi arginali su tutto il suo territorio.

- Esondazione dei torrenti

Il rischio di alluvione è causato anche dalle piene e dagli straripamenti dei torrenti sui versanti collinari e montuosi. Questo tipo di alluvione si distingue dall'alluvione in pianura perché si manifesta in modo più rapido e improvviso. La rapidità di questo tipo di alluvione non consente di allertare con un certo anticipo la popolazione. Inoltre, queste piene veicolano un carico solido, costituito da materiali rocciosi più o meno grossolani in sospensione, le cui dimensioni variano da pochi millimetri o centimetri fino a diversi metri in casi estremi. Gli insediamenti esposti a tale rischio sono significativi, localizzati alle pendici collinari e montuose.

Un esempio recente di tale rischio idraulico si è verificato nell'agosto 2005: le forti piogge hanno causato l'esondazione di diversi torrenti sul massiccio del Belledonne caratterizzati da un notevole trasporto di materiali che ha provocato anche la rottura degli argini a valle e la conseguente alluvione degli insediamenti residenziali.

Un altro esempio sono le esondazioni significative e rapide dei torrenti sul versante del Chartreuse. Parte dell'esondazione dei torrenti Jaillières o Charmeyran è causata da fenomeni tempestosi intensi che possono rimanere "bloccati" a causa della presenza dei rilievi montuosi e generare un forte accumulo di acque. Questi corsi d'acqua collinari e montani, spesso caratterizzati da un regime intermit-

tente nel tratto a monte e da canalizzazioni nel tratto a valle, a cui si aggiungono talvolta acque meteoriche urbane prima della loro confluenza con i grandi fiumi, causano quindi alluvioni rapide e ingenti danni agli insediamenti esposti.

Inoltre, il territorio metropolitano è fortemente caratterizzato da una fitta rete di corsi d'acqua canalizzati nelle aree urbane. Gli interventi di artificializzazione più importanti sono stati eseguiti nel corso del XX secolo per far fronte alla crescente urbanizzazione. Così il percorso del corso d'acqua Verderet, proveniente dall'altopiano di Champagnier, è stato modificato e completamente canalizzato nella sua traversata di Grenoble, prima di confluire nell'Isère.

- Rischio sismico

La nuova zonizzazione francese, determinata sulla base delle nuove conoscenze scientifiche acquisite negli ultimi vent'anni, entrata in vigore il 1° maggio 2011, classifica il territorio di Grenoble Alpes Métropole in zona sismica 4, il che significa un rischio di livello medio su una scala di 5. Il livello 4 è il più alto del territorio francese. Inoltre, il territorio di Grenoble è soggetto ad un "effetto sito" tale da amplificare gli impatti delle onde sismiche sugli edifici. Tale effetto è la conseguenza dell'accumulo, nelle aree di pianura a valle, di sedimenti sciolti, scarsamente stabilizzati, che aumentano localmente l'ampiezza e la durata delle oscillazioni sismiche, amplificate per risonanza. In tale quadro, gli studi non escludono il verificarsi di scosse sismiche eccezionali. Nelle zone sismiche da 2 a 5, le regole di costruzione sismiche si applicano agli interventi di nuova costruzione e agli interventi di rigenerazione del patrimonio edilizio esistente. I tessuti esistenti, invece, non soddisfano gli attuali standard antisismici e sono pertanto molto vulnerabili in caso di sisma.

- "Rischi gravitativi": i movimenti del suolo

I movimenti del suolo comprendono un insieme di spostamenti del suolo o del sottosuolo, più o meno intensi, di origine naturale o antropica. I volumi coinvolti sono compresi tra pochi metri cubi e qualche milione di metri cubi. I movimenti possono essere lenti (pochi millimetri all'anno) o molto veloci (qualche centinaia di metri al giorno).

Il territorio metropolitano è interessato da tre tipologie di fenomeni connotati da movimenti lenti e continui:

- Cedimenti e smottamenti del suolo;
- Rigonfiamento da ritiro delle argille;
- Frane lungo un pendio o versante.

Sono presenti anche fenomeni rapidi e discontinui (improvvisi):

- Crolli di cavità sotterranee naturali o artificiali (cave e strutture sotterranee);
- Crolli e caduta massi;
- Colate di fango.

Questi tipi di rischi sono presenti principalmente in aree con pendenze da moderate a ripide. Tuttavia, due tipi principali di rischi sono dominanti e particolarmente dannosi per gli insediamenti: frane e caduta di massi o blocchi

Una frana è un movimento lungo un pendio di una massa coerente di terreno di volume e spessore variabile. Questo movimento è generalmente lento (può variare da pochi millimetri all'anno a pochi metri al giorno) e avviene lungo una superficie di rottura denominata "superficie di taglio". La caduta di blocchi, o di ammassi rocciosi, sono movimenti rapidi e improvvisi derivanti dall'azione della gravità e che interessano materiali rigidi e fratturati come calcari, arenarie, rocce cristalline, etc. Tali cadute si verificano principalmente per ribaltamento e rottura da scogliere e altre scarpate rocciose che delimitano gli insediamenti della Métropole, in particolare sulle pendici del Chartreuse e del Vercors.

In presenza di tali rischio, le aree boschive svolgono un ruolo molto importante nella protezione contro le cadute di massi e le valanghe. La maggior parte delle aree collinari e montuose della Métropole sono ricoperte da boschi che possono costituire dei veri e propri presidi naturali contro questo tipo di rischio purché adeguatamente mantenuti.

Per comprendere meglio questo ruolo di protezione, il Métropole ha partecipato per quattro anni, tra il 2009 e il 2012, ad un progetto europeo INTERREG dedicato alla protezione delle foreste, in associazione con altri territori alpini francesi e svizzeri. L'obiettivo era comprendere, identificare e localizzare meglio queste foreste e boschi con funzione protettiva. Da allora, la Métropole ha fatto affidamento sui risultati di questo studio per supportare le autorità locali volontarie nell'attuazione di azioni per mantenere e migliorare le loro foreste che svolgono questo ruolo protettivo.

Nell'ambito di questo progetto europeo, nel 2011, è stata effettuata una mappatura dei boschi con funzione di protezione dai rischi naturali quali valanghe e frane. L'indice di controllo dei rischi (indice de maîtrise de l'aléa - IMA) traduce quindi la capacità di un popolamento forestale di controllare, ridurre l'importanza di un rischio grazie alle sue caratteristiche dendrometriche (tipo, diametro e altezza degli alberi) allo stato attuale (tempo t). Inoltre, è stata

258. Transport de Matières
Dangereuses.

effettuata una mappatura delle zone prioritarie di intervento forestale (zones d'intervention forestière prioritaires - ZIFP). La scelta di queste aree dipende da diversi parametri: il livello di priorità e l'indice IMA. I popolamenti forestali sono stati classificati in base alle loro caratteristiche dendrometriche che possono assumere valori instabili o stabili.

I rischi antropici del territorio metropolitano di GAM sono rappresentati da (GAM, 2019a):

- Rischio industriale

Le aziende che potrebbero essere causa di incidenti nella Metropoli sono principalmente industrie chimiche (fornitrici di prodotti chimici). L'attività industriale è fortemente rappresentata nell'area metropolitana di Grenoble, che ospita 75 stabilimenti soggetti ad autorizzazione, di cui 16 classificati Seveso (10 soglie alte e 6 soglie basse).

- Rischio associato al trasporto di materiali pericolosi

Il rischio del trasporto di materiali pericolosi, o rischio TMD (258), indica il rischio di un incidente che si può verificare durante il trasporto su strada, ferrovia, vie navigabili o condotte. GAM è particolarmente soggetta a due tipi di rischio: il trasporto di materiali pericolosi tramite gasdotto e su strada e ferrovia.

- Rischio nucleare

Il rischio nucleare riguarda il reattore nucleare sperimentale dell'Istituto Laue-Langevin (ILL, centro internazionale di ricerca) con sede a Grenoble, sulla penisola alla confluenza dell'Isère e del Drac. Questo reattore scientifico produce neutroni per la ricerca in fisica e chimica della materia, biologia e medicina. L'ILL è riconosciuto come centro di ricerca internazionale, leader mondiale nelle scienze e tecniche dei neutroni: istituito dal 1969, l'Istituto gestisce un reattore nucleare ad alto flusso di neutroni, per servire 40 strumenti scientifici ad alta tecnologia. La potenza termica del reattore (57 Mega Watt) rimane moderata rispetto ai reattori delle centrali nucleari utilizzati per la produzione di energia elettrica (circa 3000 Mega Watt circa) e l'istituto garantisce la sicurezza nucleare del sito. Un perimetro di rispetto della zona a rischio è stato fissato a 500 m.

- Rischio di rottura della diga

Seppur localizzate al di fuori della Metropoli, le dighe idrauliche poste nei dipartimenti della Savoia e dell'Isère, costituiscono una possibile minaccia in caso di cedimento parziale o totale. Il cedimento di una diga potrebbe causare un'onda catastrofica, simile a un'onda di marea, con tempi di allerta dei cittadini molto brevi.

- Rischio minerario

I principali rischi minerari sono principalmente legati allo sviluppo di miniere sotterranee abbandonate senza manutenzione a causa della cessazione dell'attività mineraria. Tali miniere dismesse presentano potenziali rischi di crollo e movimento del suolo che possono pregiudicare l'incolumità di persone e cose. Possono verificarsi anche problemi legati all'innalzamento delle falde acquifere, all'inquinamento, ai fumi di gas e alle emissioni di radiazioni.

L'elaborazione delle mappe multirischio di GAM

Trenta comuni (259) della Métropole non interessati da *Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN)*, *Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI)*, *Plan de prévention des risques technologiques (PPRT)* sono stati oggetto, nell'ambito della redazione del PLUI, di uno studio aggiornato finalizzato ad una mappatura omogenea dei rischi sulla base delle nuove direttive della Direction départementale des territoires (DDT) Isere del 2016 (GAM, 2019a).

Questo studio è stato eseguito nel 2017 e ultimato a maggio 2018. La Métropole dispone ora di una conoscenza completa e aggiornata dei rischi su tutto il suo territorio (tenendo conto delle mappe di pericolosità disponibili nei PPRN per i 19 comuni che le possiedono). Con lettera del 23 gennaio 2018, il Prefetto ha informato i Comuni sulle modalità di integrazione di queste recenti mappe di pericolosità nella pianificazione urbanistica del proprio territorio, nell'ambito della redazione del nuovo PLUI, basate sulle direttive della DDT Isere del 2016.

In particolare, dal 2016 la DDT Isere fornisce agli enti locali le specifiche standard (versione 2 ottobre 2016) per l'elaborazione di mappe di pericolosità secondo nuovi principi di qualificazione in 4 livelli di pericolosità: basso, medio, forte e molto forte.

Queste specifiche sono state utilizzate per elaborare le nuove mappe di pericolosità necessarie per il PLUI. Inoltre, gli enti ministeriali (260) competenti alla valutazione e gestione dei rischi hanno elaborato, in tempi molto stretti, un apparato normativo da associare ad ogni tipologia di rischio e ad ogni livello di pericolosità, proprio per consentire l'elaborazione del regolamento sui rischi nel PLUI di GAM entro giugno 2018.

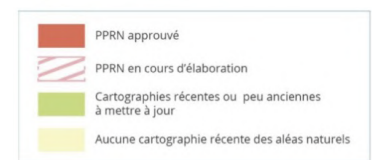
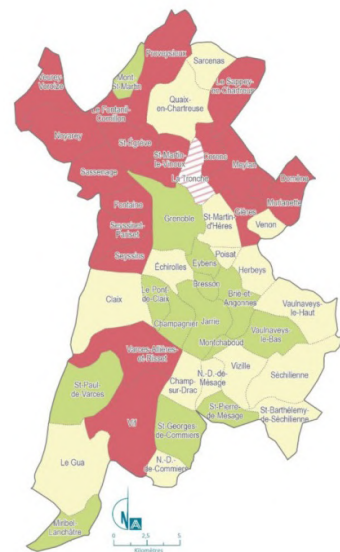
8.5.3 Strategia, regole, meccanismi attuativi

La Grenoble-Alpes Métropole (GAM) è una delle 15 metropoli cre-

259. In particolare, tra questi trenta comuni: sedici comuni non avevano un piano dei rischi oppure avevano un piano ma redatto con vecchie metodologie; quattordici comuni disponevano di piani recenti ma che dovevano essere aggiornati alle nuove direttive.

260. In Francia lo Stato è competente in materia di rischi ai sensi delle disposizioni del Codice dell'Ambiente per l'elaborazione dei piani di prevenzione e possiede

2.68



Didascalie alle immagini.

2.68. Elaborazione e aggiornamento delle mappe di pericolosità dei comuni di GAM

(Fonte: Grenoble-Alpes Métropole, service risques, 2016)

le competenze necessarie per la valutazione dei rischi. In particolare in materia di conoscenza, valutazione e pianificazione del rischio è competente il Ministère de la Transition écologique. La Métropole, dovendo confrontarsi con la questione dei rischi presenti sul proprio territorio per l'elaborazione del PLUi, ha sviluppato le proprie competenze e conoscenze, integrandole con quelle dei piani di competenza statale.

261. Legge n. 58 del 27 gennaio 2014 MAPTAM sulla "Modernisation de l'Action Publique Territoriale et d’Affirmation des Métropoles".

262. Legge n. 991 del 7 agosto 2015 NOTRE "Nouvelle Organisation Territoriale de la République".

263. Le metropoli di diritto comune derivano dalla trasformazione, per legge, degli enti pubblici di cooperazione intercomunale dotati di un autonomo regime fiscale, con più di quattrocentomila abitanti, situati in un'area urbana con più di seicentocinquantamila abitanti, in un nuovo e più ampio ente locale. Tali métropole sono: Bordeaux, Grenoble, Lille, Nantes, Nizza, Rennes, Rouen, Strasburgo e Tolosa. La Legge MAPTAM istituisce inoltre tre grandi metropoli a statuto speciale: Grand Paris, Lyon e Aix-Marseille-Provence.

264. La legge MAPTAM prevede la possibilità per i comuni interessati, situati nelle aree urbane con più di quattrocentomila abitanti e sulla base di un accordo raggiunto

ate dalla legge MAPTAM (261) del 27 gennaio 2014 «destinées à regrouper plusieurs communes d'un seul tenant, sans enclave et qui s'associent au sein d'un espace de solidarité pour élaborer et conduire ensemble un projet d'aménagement et de développement économique, écologique, éducatif, culturel et social de leur territoire afin d'en améliorer la compétitivité et la cohésion à l'échelle nationale et européenne» (GAM, 2019a).

La creazione di GAM si inserisce, quindi, nel più ampio processo di riforma operato dapprima dalla legge MAPTAM del 2014 e poi dalle legge NOTRE (262) del 2015, volto a semplificare il quadro istituzionale francese e a dare maggiori responsabilità ai livelli locali.

Per risolvere la frammentarietà istituzionale, migliorare la competitività delle economie locali e la coesione tra i territori, tale riforma ha operato una incisiva azione pubblica rafforzando il potere nazionale dello Stato e, al contempo, il potere locale, riconoscendo e legittimando realtà territoriali differenti (le Métropoles, le Communauté Urbaine). La riforma ha quindi disegnato un nuovo modello di *governance multilivello*, ridefinendo le funzioni dei singoli livelli di governo e incoraggiandone il coordinamento e la cooperazione.

In tale quadro, la costituzione delle *métropole* avviene *ex lege* (263) oppure su base volontaria (264). Esempio emblematico di integrazione intercomunale, i nuovi enti metropolitani sono titolari di entrate fiscali proprie e hanno maggiori competenze in materia di pianificazione, a partire dalla redazione del Plan Local d'Urbanisme intercomunale (PLUi), il cui perimetro comprende l'intero territorio intercomunale, secondo quanto previsto dall'articolo L. 153-1 del Codice di urbanistica.

In coerenza con il quadro legislativo e amministrativo riformato, GAM ha avviato l'iter di redazione del proprio PLUi il 6 novembre 2015, con l'adozione, da parte del Consiglio metropolitano, della delibera che delinea i principali obiettivi da perseguire con il nuovo strumento alla scala metropolitana.

Grenoble-Alpes Métropole ha avviato un fertile processo di collaborazione con le amministrazioni comunali e di consultazione con la cittadinanza, che si è tradotto in conferenze intercomunali, laboratori urbanistici e riunioni di lavoro e che ha permesso di definire una *vision* e una strategia condivisa per la metropoli. Il PLUi è stato quindi approvato il 20 dicembre 2019 ed è entrato in vigore il 28 gennaio 2020.

In conformità al Codice di urbanistica, il PLUi è costituito da diversi documenti:

- il *Rapport de présentation*, che mette in coerenza gli strumenti strategici e di settore e presenta un quadro analitico-diagnostico del territorio (previsioni economiche e demografiche, esigenze e opportunità di sviluppo socioeconomiche, dinamiche insediative, espansione urbana e consumo di suolo, rischi naturali e antropici del territorio, infrastrutture della mobilità e servizi presenti). Il Rapporto contiene inoltre la valutazione ambientale del PLUi, illustrando le scelte di assetto del territorio e il loro impatto sul sistema ambientale;

- il *Projet d'aménagement et de développement durable* (PADD), che definisce le linee guida generali per la pianificazione e lo sviluppo sostenibile del territorio individuate dall'amministrazione eletta, rappresentando quindi la parte strutturale-strategica del piano. Il PADD descrive la strategia di piano rispetto a tutti gli obiettivi selezionati e definisce e individua i grandi progetti;

- le *Orientations d'Aménagement et de Programmation* (OAP), articolate in due tipologie, quelle "tematiche", che esplicitano i principali temi del PADD, e quelle "settoriali", inerenti agli ambiti di progetto, classificati per Comune, per i quali forniscono le principali linee guida di sviluppo;

- il *Règlement*, che include anche una parte grafica, costituisce la parte normativa del piano, traducendo gli obiettivi del PADD in specifiche regole e indici urbanistici;

- gli *Annexes*, che hanno una funzione informativa. Essi includono diversi documenti, tra cui: le servitù di pubblica utilità dei PPRI, PPRN e PPRU; le *zones d'aménagement concerté* (ZAC); etc.

Il *Projet d'aménagement et de développement durables* di GAM pone la *qualità della vita* degli abitanti al centro del progetto territoriale dell'area metropolitana e motore della sua attrattività, da perseguire attraverso tre obiettivi strategici: il dinamismo economico, la coesione territoriale e il processo virtuoso di transizione energetica e di adattamento al cambiamento climatico (GAM, 2019b).

In coerenza con le previsioni dello *Schéma de Cohérence Territoriale* (SCoT) *de la Région Urbaine Grenobloise*, la strategia del PADD prefigura un *nuovo assetto di struttura metropolitana policentrica sostenibile e accessibile*, definendo *diversi tipi di centralità* (di prossimità, urbana, metropolitana), in corrispondenza dei punti di massima accessibilità del trasporto pubblico del sistema della mobilità urbana e metropolitana, a cui corrispondono adeguati livelli di offerta di attrezzature e servizi (la promozione dell'innovazione tecnologica e della ricerca scientifica, l'implementazione dei servizi di prossimi-

a maggioranza qualificata, di costituire nuove metropoli su base volontaria. Tali metropoli sono Brest e Montpellier.

tà) nonchè la riqualificazione e il miglioramento della qualità dello spazio pubblico e il potenziamento della mobilità sostenibile.

Inoltre, in coerenza con la strategia nazionale definita dalla Legge Grenelle II per l'ambiente, il PADD avvia processi di rigenerazione urbana che limitano il più possibile il consumo di nuovo suolo, fissando obiettivi di nuova urbanizzazione stringenti, localizzando i nuovi interventi all'interno del territorio urbanizzato, incentivando la rigenerazione dei tessuti esistenti quale strategia prioritaria e incrementando le aree naturali, agricole e forestali tutelate.

Il modello della rigenerazione urbana proposto per Grenoble Métropole parte proprio dal riconoscimento del *valore del palinsesto storico, ambientale e paesaggistico del territorio metropolitano* che costituisce la sua *identità* e la sua *specificità*: la *storia* e il *paesaggio* diventano le *matrici dell'identità* per una città contemporanea non omologata ai canoni banalizzanti dovuti ai fenomeni di globalizzazione, che sceglie di non consumare nuovo suolo e che limita la perdita irreversibile delle funzioni ecologiche del sistema ambientale. La rigenerazione urbana sarà quindi finalizzata a garantire una rinnovata qualità dei contesti urbani e ambientali, a partire dalla valorizzazione e dal potenziamento di tre elementi cardine nella strategia del Piano: la *Trame Verte et Bleue* (TVB) che connette e fa interagire le aree urbane con le aree agricole e naturali, la qualità dello spazio pubblico e il contesto paesaggistico montano in cui la Métropole è inserita (GAM, 2019b).

Infine, la qualità della vita è la *sicurezza* degli abitanti. Poiché il sistema metropolitano è esposto a rischi significativi, sia di matrice naturale che antropica, la strategia di piano è volta alla costruzione di una *metropoli resiliente*, attraverso una prospettiva globale di riduzione, per quanto possibile, dell'esposizione e della vulnerabilità degli insediamenti, e di adattamento virtuoso agli inevitabili impatti dei rischi naturali, amplificati dal *climate change* (GAM, 2019b).

Tutti i comuni della Métropole, infatti, sono soggetti a uno o più rischi naturali o tecnologici: rischi sismici, rischi idrogeologici (smottamenti e frane, deflusso alle pendici di un versante, valanghe, etc.), rischi legati principalmente alle inondazioni dell'Isère, del Drac e del Romanche, ma anche all'innalzamento delle falde acquifere, rischi tecnologici causati dalla presenza di impianti classificati SEVESO (piattaforme chimiche a Pont-de-Claix e Jarrie, ad esempio) e di infrastrutture per il trasporto di materiali pericolosi.

La posizione geografica molto particolare e la natura montuosa del suo territorio, che hanno storicamente concentrato le dinamiche in-

sediative nelle pianure alluvionali dei principali fiumi, rende l'area metropolitana di Grenoble un territorio particolarmente vulnerabile, tra i più esposti in Francia, in termini di alluvioni, frane e terremoti.

La pianificazione urbanistica si configura quindi come uno strumento essenziale per costruire un territorio resiliente. L'elaborazione del PLUi ha portato a un notevole approfondimento e aggiornamento delle conoscenze relative ai diversi fattori di pericolosità presenti sull'intero territorio metropolitano, con l'elaborazione di 30 nuove mappe di pericolosità multirischio, aggiornate alle nuove normative e a nuove tipologie di rischi (ad es. il rischio di rottura dei sistemi arginali).

Nel PADD, questa strategia di resilienza comporta scelte tese a (GAM, 2019b):

1. vietare la previsione di nuovi insediamenti nelle aree a rischio elevato;
2. pianificare la localizzazione di attrezzature sensibili (sanitarie, scolastiche, infrastrutture digitali) in base alla presenza di rischi naturali e tecnologici;
3. garantire la costruzione di una *green infrastructure* come telaio resiliente che innerva tutto il sistema territoriale, dalla scala metropolitana alla scala urbana e architettonica, per la messa a sistema di NbS, come trincee vegetate, bacini di ritenzione, aree umide, parchi inondabili, aree permeabili, etc. per la gestione sostenibile delle acque meteoriche e delle acque di piena;
4. garantire la sostenibilità dell'approvvigionamento e la qualità dell'acqua potabile attraverso la tutela dei bacini di approvvigionamento;
5. incentivare la rigenerazione adattiva dei tessuti esistenti, attraverso misure "urbane, architettoniche e organizzative" coerenti alle diverse scale per garantire sia la sicurezza degli abitanti e le necessarie misure di salvaguardia in caso di evento sia lo sviluppo del territorio, in modo che la rigenerazione sia un'*opportunità* per una organica integrazione della dimensione del rischio;
6. privilegiare l'attuazione di progetti urbani adattivi, risultato di un approccio progettuale integrato che tenga conto dei rischi esistenti e che implementi "misure urbanistiche, architettoniche, ma anche funzionali e organizzative" coerenti alle diverse scale per garantire sia la sicurezza degli abitanti e la riduzione dei danni in caso di evento calamitoso sia lo sviluppo del territorio.

I *rischi naturali e antropici* costituiscono per il PADD un *elemento*

strutturante nella pianificazione dell'assetto del territorio metropolitano.

Questa specifica attenzione alla dimensione del rischio si è tradotta in un grande sforzo da parte della Métropole per implementare e tradurre i principi di resilienza in un quadro normativo organico e in linee guida e principi progettuali coerenti a tutte le scale di pianificazione.

In particolare, questa strategia di resilienza si traduce nei seguenti strumenti:

- l'OAP «Risques et Résilience», che comprende linee guida, principi progettuali e regole qualitative che integrano la normativa;

- il *Règlement* del PLUI, che, nelle «Dispositions générales (Règles communes et lexique)» include il «Règlement Risques», per una corretta integrazione dei rischi nei progetti e negli interventi nelle aree esposte. Questo regolamento specifico riunisce in particolare le norme applicabili:

- ai comuni interessati dalle mappe dei rischi naturali elaborate da Grenoble-Alpes Métropole;

- ai comuni interessati dalla mappa dei rischi di esondazione rapida dei fiumi del *Plan de Prévention des Risques d'Inondation* (PPRI) Drac in corso di elaborazione dagli enti statali competenti;

- gli elaborati prescrittivi: il PLUI comprende due elaborati prescrittivi, basati sul riferimento agli articoli R151-31 2° e R151-34 1° del Codice Urbanistico, in particolare l'elaborato B1 «Plan des risques naturels» e l'elaborato B2 «Plan des risques anthropiques» che riportano i livelli di rischio sull'intero territorio metropolitano e i riferimenti normativi applicabili per ciascuna delle zone individuate.

La strategia di mitigazione e adattamento ai rischi, assunta come un obiettivo principale dalla strategia delineata nel PADD, è oggetto di una specifica OAP «Risques et résilience» (OAP-RR), prima nel panorama francese ad affrontare questa tematica, il cui obiettivo è proporre diversi principi di pianificazione e di progettazione in relazione ai differenti fattori di pericolosità che interessano l'area metropolitana, da integrare sia nei nuovi progetti di trasformazione sia nei progetti di rigenerazione urbana e rinnovamento del tessuto esistente nelle aree a rischio (GAM, 2019c).

L'elaborazione dei principi progettuali di resilienza dell'OAP si è basata sull'analisi di documenti scientifici nazionali elaborati da enti statali (ministeri, DREAL, DDT, etc.) ed enti di ricerca specializzati (CEREMA, CEPRI, CSTB, PARN, etc.). Da questi documenti sono stati selezionati i riferimenti operativi e le soluzioni progettuali per inte-

grare in modo organico e congruente la dimensione del rischio nella pianificazione urbanistica.

Tradotta in termini di pianificazione urbanistica, la *strategia di resilienza* fa riferimento alla costruzione di assetti urbani e territoriali capaci di *adattarsi* ai rischi attraverso un processo coerente a tutte le scale: dalla scala metropolitana e comunale, a quella intermedia dell'isolato o del progetto urbano, fino alla scala architettonica dell'edificio.

La resilienza è quindi una strategia virtuosa che consente di conseguire una riduzione della vulnerabilità del sistema urbano, integrando l'adattamento attraverso un generale processo di rigenerazione urbana che comprende sia il patrimonio edilizio, sia le reti infrastrutturali, sia gli spazi aperti.

Alla base della strategia di resilienza adottata dal PLUi di GAM c'è un cambio di prospettiva: in un territorio interessato da una diffusa e accentuata condizione di rischio, non sempre è possibile attuare il principio della non esposizione, di conseguenza è necessario adottare un approccio diverso, che consiste non nel negare i rischi, ma nel conoscerli meglio per meglio adattarvi e consentire in tal modo lo sviluppo del territorio.

Il *processo di adattamento* alle condizioni di rischio del territorio è quindi teso a garantire gli obiettivi fondamentali di sicurezza delle persone e di riduzione degli impatti ma anche a favorire lo sviluppo locale e l'attrattività del territorio (GAM, 2019c).

Attraverso un *approccio induttivo, multirischio e multiscalare*, l'OAP «Risques et Résilience» definisce principi e strategie di adattamento in relazione a ciascuna tipologia di rischio individuata, da applicare sia nei progetti di trasformazione sia nei progetti di rigenerazione urbana e di rinnovamento del tessuto edilizio esistente, integrando in una prospettiva qualitativa e prestazionale le norme prescrittive contenute nei *Règlements des zones*. L'OAP «Rischi e Resilienza» è strutturata attorno a due macro-categorie di rischi, naturali e tecnologici: i rischi naturali sono articolati in rischi idraulici e rischi connessi ai movimenti del suolo, mentre i rischi tecnologici sono suddivisi in rischi industriali e trasporto di materiali pericolosi. In particolare sono trattati:

1. *Rischi idraulici:*

- Alluvioni di pianura e alluvioni rapide dei fiumi
- Rischi idraulici connessi alle aree collinari, ai torrenti e al deflusso su pendio

2. *Rischi connessi ai movimenti al suolo:*

265. Ai sensi dell'articolo L. 152-1 del Codice Urbanistico, i progetti devono essere conformi alla normativa e alla loro documentazione grafica e compatibili con l'OAP. In particolare, la conformità implica un rapporto di identità rigoroso con la regola. L'obbligo di conformità vieta qualsiasi differenza tra la norma e la misura di esecuzione; la compatibilità implica una non contraddizione con gli orientamenti e i principi definiti.

- Frane
- Caduta di blocchi

3. Rischio sismico

4. Rischi tecnologici:

- Rischi chimici e nucleari legati alla presenza di siti Seveso e altri impianti classificati per la protezione dell'ambiente
- Trasporto di materiali pericolosi.

L'OAP include anche un «Plan de Synthèse des Aléas», una carta multirischio che consente di identificare le diverse tipologie di pericolosità su tutto il territorio metropolitano, individuate dai PPRI, PPRN e dalle mappe di rischio prodotte da Grenoble-Alpes Métropole, al fine della corretta individuazione e applicazione delle disposizioni e dei principi dell'OAP stessa. Questo strumento di pianificazione svolge la funzione di specificare e integrare alcuni principi di pianificazione e di progettazione, ma non sostituisce il Règlement né gli elaborati prescrittivi B1 e B2 del rischio naturale e del rischio antropico: è quindi complementare alla parte normativa (GAM, 2019c).

In conformità al Codice Urbanistico, ogni intervento di trasformazione e di rigenerazione attuato sul territorio metropolitano deve essere conforme (265) alla normativa sui rischi (del PLUi e dei PPR in vigore) e deve essere compatibile con l'OAP-RR, ovvero non deve essere in contrasto con gli obiettivi e le disposizioni definiti.

Per ciascuna tipologia di rischio individuata, l'OAP-RR definisce i principi e le regole progettuali, con riferimento alla scala metropolitana e comunale, alla scala del progetto urbano o dell'isolato e alla scala dell'edificio.

In caso di sovrapposizione di più tipologie di rischio (ad esempio rischi idraulici e rischi connessi ai movimenti del suolo), è necessario tenere conto di tutti i requisiti relativi a ciascuno dei rischi presenti e, in caso di discordanza tra le prescrizioni, devono essere applicate le prescrizioni del rischio di livello più elevato. Le disposizioni dell'OAP-RR sono prevalenti rispetto a quelle degli altri OAP tematici e settoriali: è la sicurezza delle persone e dei beni che deve prevalere.

L'OAP contiene anche misure di carattere "organizzativo" e "funzionale" che consentono una adeguata informazione e sensibilizzazione delle comunità insediate per costruire una idonea "cultura del rischio" nonché la gestione delle crisi in caso di evento.

In particolare, per i rischi di alluvione, l'implementazione della resilienza passa attraverso i seguenti principi generali (GAM, 2019c):

1. Evitare l'esposizione di persone e beni;
2. Mitigare e assorbire il rischio;
3. Adattare i progetti per ridurre al minimo la loro vulnerabilità;
4. Valorizzare gli spazi non costruiti;
5. Adattare e pianificare la gestione del territorio.

Questi principi fondamentali contribuiscono a rafforzare la resilienza delle aree intorno all'Isère, al Drac e al Romanche, in coerenza con le norme dei relativi PPRI, nonché ad affrontare le sfide del *Territoires à Risque importants d'Inondation (TRI) di Grenoble-Voirion*.

Questi principi mirano a tenere conto, a monte dei progetti, dei fattori di pericolosità individuati in base alla loro intensità e al loro areale.

L'obiettivo principale è quindi non aumentare l'esposizione nelle aree a pericolosità molto elevata. Nell'ambito della pianificazione urbanistica, l'obiettivo è quello di localizzare interventi in aree che non sono interessate da elevati livelli di pericolosità. Inoltre tale principio richiama la necessità di lasciare più spazio all'acqua, preservando gli spazi funzionali alle naturali dinamiche dei corsi d'acqua e delle zone umide, e spazi per l'espansione delle piene (GAM, 2019c).

Tuttavia, in considerazione della diffusa condizione di rischio che interessa quasi interamente il territorio metropolitano, la mitigazione delle conseguenze dei rischi è fondamentale. I principi "mitigare" e "assorbire" il rischio mirano a cercare soluzioni alla scala del progetto, per ridurre l'impatto degli eventi calamitosi attraverso strutture per ridurre l'intensità e favorire l'organizzazione dei flussi e la "trasparenza idraulica" del progetto.

In una condizione di rischio diffuso e pervasivo l'*adattamento* dei tessuti esistenti e dei nuovi insediamenti diventa essenziale per garantire una prospettiva di sviluppo locale, consentendo di ridurre globalmente la vulnerabilità del territorio.

Il generale processo di mitigazione e adattamento ai rischi genera spazi aperti non utilizzati che devono essere l'occasione per valorizzare la *porosità* dei tessuti urbani: tali spazi possono essere spazi pubblici o di uso pubblico *multifunzionali* per usi ricreativi, educativi, culturali, contribuendo al contempo alla mitigazione delle isole di calore urbano, all'incremento della permeabilità dei suoli, alla deframmentazione delle reti verdi e blu, alla conservazione della biodiversità, etc.

Infine, *adattare e pianificare la gestione del territorio* risponde all'esigenza di costruire *assetto urbani sostenibili e resilienti integrando*

266. L'aumento del rischio è misurato in termini di aumento del livello di pericolosità e dell'esposizione di insediamenti o infrastrutture già esistenti. Pertanto, un aumento del livello di pericolosità in un'area non edificata non costituisce un aumento del rischio.

la dimensione del rischio a tutte le scale, dalla scala metropolitana alla scala urbana e architettonica, attraverso un generale processo di rigenerazione urbana adattiva (GAM, 2019c).

La resilienza dovrebbe quindi costituire uno strumento di progettazione in modo che tutti gli interventi di trasformazione e di rigenerazione siano adattati ai vincoli di altezze (con riferimento al livello massimo di piena conosciuto) e alle velocità idrauliche, anche attraverso l'uso della modellizzazione e studi di impatto per garantire l'efficacia di un particolare principio di pianificazione.

In generale e per tutti i progetti, deve essere perseguito un duplice obiettivo per i rischi idraulici:

- il progetto non deve incrementare il livello di rischio a valle e nelle aree circostanti: si tratta di un obiettivo fondamentale (266);

- il progetto deve adattarsi al livello di rischio locale: ciò comporta l'adozione, in ragione della specifica situazione di rischio, dei seguenti principi urbanistici e costruttivi: *EVITARE, RESISTERE, CEDERE* (GAM, 2019c):

- *Principio EVITARE*: principio di pianificazione urbanistica e di progettazione architettonica consistente nel non localizzare nuovi insediamenti e infrastrutture nelle aree a rischio elevato. È opportuno riservare questi spazi alla gestione dei rischi, in particolare all'espansione delle acque di piena, in modo da ridurre l'intensità e la propagazione dei flussi negli spazi costruiti. Tali spazi possono quindi essere spazi di compensazione, green infrastructure o destinati a usi ricreativi, didattici, etc. Con riferimento al patrimonio edilizio esistente invece, questo principio favorisce un processo di rigenerazione teso a ricercare la "trasparenza idraulica" degli insediamenti ricadenti nelle aree a rischio, che può essere conseguita ad esempio con l'elevazione degli edifici al di sopra del livello massimo di piena conosciuto definito dalle mappe di pericolosità e classi di rischio idraulico (es. costruzione su pilotis), al fine di non sottrarre lo spazio, inteso come volume, alle acque di piena.

- *Principio RESISTERE*: Principio di pianificazione urbanistica e di progettazione architettonica consistente nel prevedere disposizioni che garantiscano in modo permanente o temporaneo il non ingresso dell'acqua nell'edificio quando l'elevazione al di sopra del livello di piena di riferimento non è tecnicamente possibile, sia per le altezze che per la funzionalità dell'edificio. Questo principio non è applicabile per le zone notte delle abitazioni e per spazi che prevedono un'occupazione permanente. In caso di sovrapposizio-

ne di rischi idraulici e rischi connessi ai movimenti del suolo è necessario integrare nel dimensionamento delle strutture le spinte della terra o i movimenti di deformazione o di assestamento differenziali.

- *Principio CEDERE*: Principio di pianificazione urbanistica e di progettazione architettonica consistente nel prevedere l'ingresso dell'acqua nell'edificio e poi la sua uscita, posizionando in altezza i beni e gli impianti posti all'interno e nel prevedere tramezzi resistenti. Questo principio non si applica alle abitazioni o edifici che prevedono un'occupazione permanente.

Per i *rischi connessi ai movimenti del suolo*, sono stati individuati i seguenti principi generali (GAM, 2019c):

1. Evitare le aree a rischio elevato;
2. Adattare il tessuto urbano nelle aree esposte;
3. Proteggere e densificare aree già edificate;
4. Garantire la sicurezza delle comunità insediate.

Per tali rischi prevale innanzitutto il *principio della non esposizione* di persone e beni, di conseguenza è necessario localizzare la previsione di nuovi insediamenti e infrastrutture nei siti connotati da un basso livello di rischio. Questo principio si traduce essenzialmente nella zonizzazione e nei regolamenti.

Il *principio di adattamento* risponde all'esigenza di integrare le conseguenze dei rischi nei progetti al fine di limitare l'impatto sui punti vulnerabili delle costruzioni. Per proteggere e aumentare la densità dei centri abitati, è opportuno prevedere nuovi interventi nelle aree più "sicure". Infine, per garantire la sicurezza delle persone nelle aree esposte, è necessario adattare i tessuti edilizi esistenti e la stessa forma urbana.

Coerentemente con gli obiettivi delineati nel PADD, il *Règlement*, nelle disposizioni generali, contiene *norme, indici e parametri* al fine di ridurre il rischio idraulico e consentire una gestione sostenibile delle acque.

In primis, il PLUi definisce regole per incrementare le *superfici permeabili* al fine di aumentare la quota di infiltrazione di acqua meteorica nel suolo. La normativa del PLUi controlla l'impermeabilizzazione del suolo negli interventi diretti e indiretti e in relazione alle diverse *zones urbaines* attraverso limitazioni alla *emprise au sol* (267) (GAM, PLUi 2019, Règlement, art. 4.4; Règlement des zones urbaines, art. 4.4) e attraverso l'introduzione di standard ecologico-ambientali, quali la percentuale minima di superficie permeabile, associata a regole di rivegetazione (densità arborea, specie, etc.) e

267. «L'emprise au sol correspond à la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus. Sont également inclus dans l'emprise au sol :

- les installations techniques qui font partie intégrante des constructions et participent de leur volume général, tels que les ascenseurs extérieurs,
- les piscines (margelles et plages comprises),
- les constructions partiellement enterrées, avec émergence au dessus du sol.

Sont exclus du calcul de l'emprise au sol :

- les constructions totalement enterrées même si leur emprise est supérieure à celle du reste du bâtiment
 - les ornements (non clos) tels que les éléments de modénature et les auvents, marquises...
 - les terrasses, les dalles végétalisées ou à usage de parking, qui ne dépassent pas le niveau du sol,
 - les débords de toiture lorsqu'ils ne sont pas soutenus par des poteaux ou des encorbellements. Lorsqu'une nouvelle construction s'implante sur une unité foncière comportant déjà des constructions, ces dernières sont prises en compte dans le calcul global de l'emprise au sol du projet : emprise des constructions existantes + emprise des constructions projetées.
- Dans le cadre de la réalisation d'une opération d'aménagement d'ensemble, l'emprise au sol des constructions est calculée au regard de la totalité du terrain d'assiette du projet (espaces communs

una percentuale minima di *espaces de pleine terre* (268). Quest'ultimo parametro, come definito dalla normativa, è uno «spazio aperto non coperto, non costruito né in superficie né nel sottosuolo, che consente la libera infiltrazione dell'acqua meteorica e adibito a spazio verde (prato, giardino, etc)» il cui contributo ecosistemico è quindi determinante (GAM, PLUi 2019, Règlement art. 6.2).

In tal senso, le superfici permeabili non hanno tutte la stessa funzionalità ecologica in termini di contrasto all'impermeabilizzazione dei suoli e di conservazione della biodiversità.

La *superficie permeabile* è calcolata attraverso il *coefficient de surfaces végétalisées ou perméables* (269), che tiene conto, attraverso coefficienti di ponderazione, della dimensione qualitativa di tutte le superfici in gioco, e include, tra l'altro, tetti e pareti verdi, e una percentuale minima degli *espaces de pleine terre* (PLUi Grenoble, Règlement art. 6).

Questo coefficiente è finalizzato a favorire non solo l'infiltrazione e la gestione dell'acqua meteorica, ma anche l'attenuazione delle isole di calore urbane, la biodiversità e la interconnessione e continuità della *trame verte et bleue* (TVB), nonché la qualità del paesaggio e dell'ambiente urbano.

Tali standard non si applicano ad ampliamenti o interventi di limitate dimensioni (inferiori a 20 mq), a interventi necessari per la sicurezza e l'accessibilità di un edificio o per la produzione di energia, agli edifici tutelati dal «Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique» e ai siti e monumenti storici.

Solo una comprovata impossibilità tecnica può giustificare la non realizzazione degli *espaces de pleine terre*, ma deve essere compensata dalla realizzazione di superfici permeabili equivalenti all'*emprise au sol*. Infine, negli strumenti attuativi, lo standard della superficie permeabile può essere calcolato con riferimento alla superficie territoriale del progetto, in modo da poter concentrare gli spazi verdi su determinate aree e contribuire alla deframmentazione della *trame verte et bleue* in ambito urbano.

Le regole per le superfici permeabili si applicano a tutte le *zones* del PLUi perché qualsiasi intervento pubblico o privato deve partecipare al progetto complessivo di rinaturazione dell'ambiente urbano per la gestione sostenibile della risorsa idrica, la mitigazione del rischio idraulico, la valorizzazione della biodiversità e il ripristino delle connessioni ecologiche.

I valori specifici di permeabilità sono definiti in relazione a ciascuna zona in modo da tenere conto del contesto e degli obiettivi di rina-

2.69

TIPOLOGIA DI SPAZIO	COEFFICIENTE PONDERAZIONE	DI
Espaces de pleine terre	1,0	
Spazi verdi su solai di copertura e tetti verdi:		
spessore ≥ 50 cm	0,7	
20 ≤ spessore < 50 cm	0,5	
spessore < 20 cm	0,3	
Superficie delle facciate verdi	0,3	
Spazi esterni realizzati con materiali parzialmente permeabili: percorsi pedonali, viabilità, parchi giochi, parcheggi.	0,2	

Il *coefficient de surfaces végétalisées ou perméables* è calcolato come segue:

$$\text{Coef [SV]} = \frac{\text{Surf [PT]} + (\text{Surf [esp1]} \times \text{Pond [esp1]}) + (\text{Surf [esp2]} \times \text{Pond [esp2]}) + \dots}{\text{Surface totale du terrain}}$$

Dove:

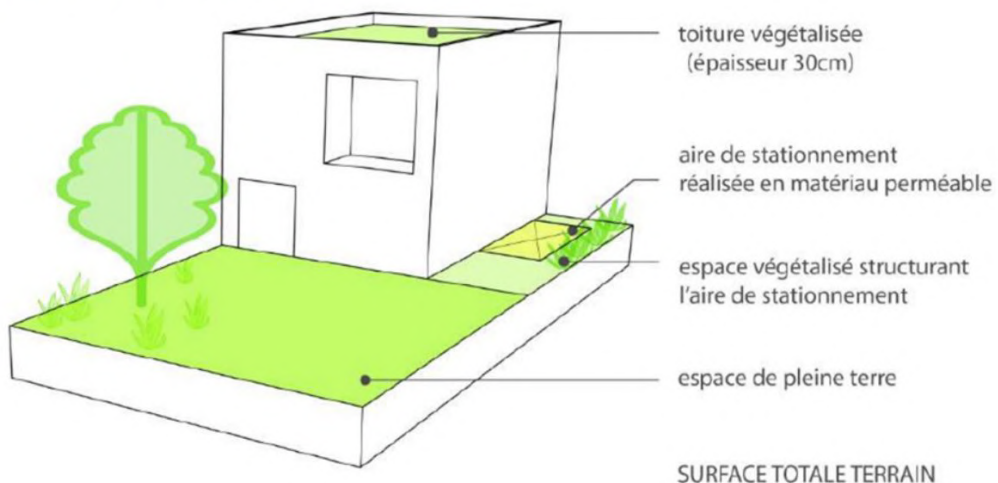
Surf [esp1] = superficie dello spazio 1

Pond [esp1] = coefficiente di ponderazione dello spazio 1

Surf [esp2] = superficie dello spazio 2

Pond [esp2] = coefficiente di ponderazione dello spazio 2

Surf [PT] = superficie dello espace de pleine terre



et espaces déjà bâtis compris, maishors voies et emprises publiques)» (GAM, PLUi 2019, Règlement art. 4.4).

268. «Les espaces libres non couverts, non bâtis ni en surface ni en sous-sol, permettant la libre infiltration des eaux pluviales et aménagés en espaces verts (pelouses, plantations)» (GAM, PLUi 2019, Règlement art. 6.2).

269. Per la definizione del coefficient de surfaces végétalisées ou perméables e dei relativi coefficienti di ponderazione, il PLUi di Grenoble si basa sull'esperienza di Berlino, emblematica nell'applicazione di tale strumento (GAM, 2019a).

Didascalie alle immagini.

2.69. Schema illustrativo per il calcolo del *coefficient de surfaces végétalisées ou perméables*
(Fonte: GAM 2019d)

turazione; inoltre, al fine di mantenere una certa flessibilità per la progettazione, le norme declinano differenti valori all'interno della stessa zona in ragione delle dimensioni della superficie fondiaria.

Così, per i tessuti densi della città storica o della città consolidata, o altamente impermeabili come alcuni grandi complessi o aree commerciali, è definito un coefficiente di superficie permeabile, in relazione alla superficie fondiaria, con una percentuale minima di *espaces de pleine terre*, in modo da reintrodurre spazi aperti permeabili e rinaturare questi tessuti con progetti a tutte le scale: edifici, lotti, percorsi, spazi verdi pubblici, recinzioni, etc.

Per quelle parti urbane che già hanno una dotazione adeguata di superfici permeabili, i coefficienti sono fissati in modo tale da non alterare l'ambiente urbano e consentire il buon inserimento di nuove costruzioni nei tessuti esistenti. È previsto un coefficiente più elevato in quelle parti urbane dove la presenza di vegetazione è storicamente legata a quei tessuti.

In alcune parti della città consolidata sono stabilite percentuali di superficie permeabile e di *espaces de pleine terre* maggiori rispetto allo standard di zona, al fine di sopperire alla mancanza di aree verdi (alcune parti urbane di Grenoble), o preservare una connotazione green già molto presente (Meylan, Villeneuve de Grenoble).

Infine, per determinati progetti, l'«Atlas des formes urbaines» (GAM, 2019g) può prevedere una percentuale di superficie permeabile diversa da quella prevista nell'area, prevalendo sui *Règlement des zones urbaines*.

Il regolamento stabilisce percentuali minime di superficie permeabile per l'infiltrazione delle acque meteoriche anche per spazi pubblici o di uso pubblico quali percorsi pedonali, parchi, aree ricreative, parcheggi.

In particolare per i parcheggi, il regolamento del PLUi prevede, all'interno delle disposizioni generali, che almeno il 30% della superficie sia permeabile e piantumata per consentire l'infiltrazione dell'acqua meteorica e ridurre l'effetto isola di calore urbana (GAM, PLUi 2019, Règlement, art. 7).

Inoltre, la normativa di piano definisce regole per garantire il controllo della portata delle acque meteoriche e di deflusso nelle reti di drenaggio, in particolare stabilisce che qualsiasi incremento del *runoff* urbano deve essere *compensato* (270) attraverso soluzioni tecniche appropriate, privilegiando sistemi di drenaggio urbano sostenibile (trincee vegetate, bacini di ritenzione idrica, tetti verdi, etc.), al fine di gestire l'acqua meteorica principalmente alla fonte, il

più vicino possibile al punto in cui è caduta, favorendo l'infiltrazione e conservando gli assi naturali di deflusso. La gestione alla fonte dovrebbe consentire anche di orientarsi verso un riutilizzo delle acque meteoriche (GAM, PLUi 2019, Règlement, art. 9.4).

La gestione delle acque meteoriche alla fonte, ovvero il più vicino possibile al luogo in cui cadono, è quella più appropriata poiché riduce il deflusso in ambito urbano e le portate di deflusso a valle che causano l'erosione dei corsi d'acqua. Inoltre questo approccio riduce anche il rischio di inquinamento della risorsa idrica, riducendo il volume di deflusso che, durante gli eventi meteorici, si carica di sostanze inquinanti, principalmente dal contatto con i residui depositati su tetti e strade (oli di motore, carburanti, residui di pneumatici e metalli pesanti, etc.), rappresentando una rilevante causa di inquinamento dei corsi d'acqua recettori e degli ambienti naturali. Nelle aree in cui, a causa della presenza di un rischio idrogeologico o della natura del terreno, l'acqua meteorica non può essere gestita localmente attraverso i naturali processi di infiltrazione, le norme stabiliscono la gestione dei primi 15 millimetri d'acqua per l'intero territorio metropolitano e il convogliamento in reti di drenaggio separate. In tali reti sono quindi autorizzati solo gli afflussi d'acqua generati oltre la soglia dei 15 mm. In alternativa, l'acqua meteorica può essere convogliata verso un corso d'acqua. Al fine di limitare gli impatti sull'ambiente, in linea con gli obiettivi definiti nello SDAGE del bacino del Rodano-Mediterraneo approvato nel dicembre 2015, gli scarichi sono autorizzati solo in corsi d'acqua con portata sufficiente (classificati come tali dai vari studi in corso, in assenza dei quali il corso d'acqua è qualificato come non idoneo per limitare l'immissione di ulteriori inquinanti) (GAM, PLUi 2019, Règlement, art. 9.4).

Per la prevenzione e mitigazione del rischio idraulico il PADD pone al centro del progetto di piano la costruzione della *Trame Verte et Bleue* (TVB) interpretata come infrastruttura verde multiscalare e multifunzionale al fine tutelare le componenti blu dell'acqua e preservare le aree funzionali alle naturali dinamiche idrauliche. Coerentemente con tale obiettivo strategico, il regolamento contiene norme per la tutela di queste componenti.

I fiumi e i corsi d'acqua delle aree di pianura, i numerosi torrenti delle aree collinari e le zone umide sono corridoi ecologici e serbatoi di biodiversità che contribuiscono largamente alla qualità ecologica e alla funzionalità idraulica degli spazi riconosciuti come *trame verte et bleue*.

270. È questo il principio generale su cui si basa la gestione dei deflussi meteorici in Francia: qualsiasi aumento della portata di picco generata dalla pioggia deve essere compensato dall'attuazione di soluzioni tecniche che permettono di ridurre tale portata di picco.

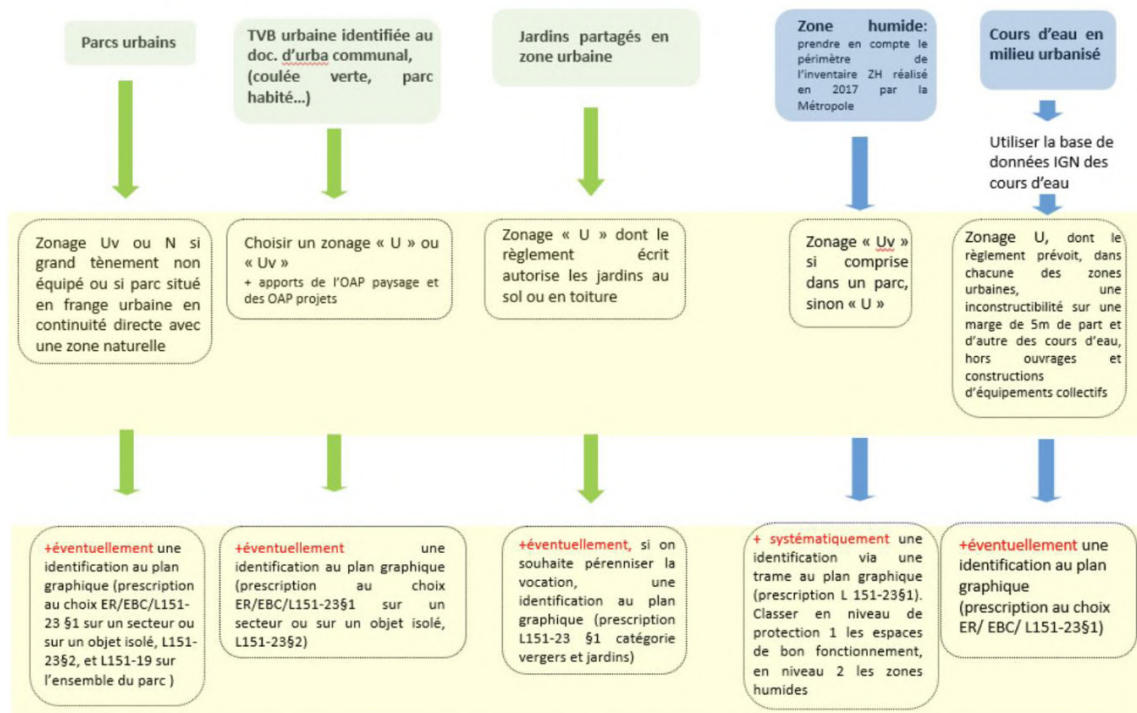
L'acqua meteorica deve quindi essere raccolta localmente e restituita progressivamente a portata ridotta nella rete a valle attraverso un'opera idraulica di regolazione.

Queste soluzioni tecniche possono essere di due tipologie:

- struttura con regolatore di portata di uscita: bacino tampone a secco o in acqua, zona di compluvio sistemata a verde o meno, fondo stradale a serbatoio con rivestimento classico o permeabile, tetti-terrazze a serbatoio, strutture a serbatoio con pozzetto di iniezione o meno;
- struttura con principio di infiltrazione (senza regolatore di portata di uscita): pozzi di infiltrazione, trincea drenante, tetto verde (compensa l'impermeabilizzazione della costruzione ed è considerato permeabile).

Questo principio di compensazione può anche essere disposto dai comuni o da loro raggruppamenti nell'ambito della "zonizzazione delle acque meteoriche" allegata al PLU o al PLUi. Tale zonizzazione è prevista dall'articolo L. 2224-10 del Codice generale degli enti territoriali che stabilisce che «i comuni o le loro strutture pubbliche di cooperazione

Schéma récapitulatif des modalités de protection de TVB en zones urbanisées (U/AU)



2.70

delimitano, a seguito di una pubblica inchiesta [...]:
3° Le zone in cui è necessario adottare misure per limitare l'impermeabilizzazione del suolo e per assicurare la gestione della portata e dello scorrimento delle acque meteoriche e di ruscellamento;

4° Le zone in cui è necessario prevedere impianti per garantire la raccolta, l'eventuale stoccaggio e, se necessario, il trattamento delle acque meteoriche e di ruscellamento qualora l'inquinamento che apportano all'ambiente acquatico rischi di compromettere gravemente l'efficacia dei dispositivi di risanamento».

A livello comunale o intercomunale si configura in tal modo una nuova modalità di concepire la gestione delle acque meteoriche tesa al

Didascalie alle immagini.

2.70. Schema riepilogativo delle modalità di protezione delle TVB nelle zone urbane (U/AU) (Fonte: GAM 2019a)

Le zone umide, individuate nell'elaborato F2 «Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique», sono tutelate per le loro funzioni ecologiche e idrauliche e per i significativi servizi ecosistemici che forniscono. In queste aree, le norme limitano fortemente le possibilità di edificazione. È altresì vietato qualsiasi intervento se non funzionale a preservare l'approvvigionamento idrico e la qualità ambientale del sito (GAM, PLUi 2019, Règlement, art. 6.3).

Al fine di garantire il buono stato ecologico dei fiumi e dei corsi d'acqua e promuovere il mantenimento dei corridoi ripariali di continuità acquatica e terrestre, la tutela degli argini dei corsi d'acqua e dei fossi, anch'essi individuati nell'elaborato F2 «Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique», comporta l'istituzione di zone di rispetto che vietano qualsiasi intervento o attività (GAM, PLUi 2019, Règlement, art. 6.3). Tale zona di rispetto è differenziata in ragione del contesto e della natura del corso d'acqua: nelle aree urbane vincolate viene imposta una distanza (per lato) di 5 m, nelle aree agricole (*zones A*) e naturali (*zones N*) la distanza (per lato) è di 10 m mentre per i corsi d'acqua classificati come componenti della *trama bleue* è 15 m. Per i corsi d'acqua coperti e canalizzati è prevista una fascia di rispetto (per lato) di 2 m nella prospettiva di una loro possibile rinaturalizzazione.

Uno degli obiettivi principali del PLUi è la "riappropriazione" delle sponde del Drac e dell'Isère. Le norme promuovono progetti di bonifica delle loro sponde, classificando queste aree come *zona N*, con norme che ne autorizzano la manutenzione e usi compatibili (opere e attrezzature di interesse collettivo).

Il PLUi di GAM affronta anche *il rischio dell'inquinamento della ri-*

sorsa idrica. Il PADD pone la “sostenibilità dell’approvvigionamento e la qualità dell’acqua potabile” come uno degli obiettivi principali della complessiva strategia di gestione sostenibile delle risorse perseguita dal piano. La questione della *gestione qualitativa dell’acqua è infatti essenziale* per il territorio metropolitano, poichè l’acqua potabile attualmente distribuita non è trattata e l’obiettivo della Métropole è continuare questa dinamica. È quindi necessario prevenire ogni possibile inquinamento in tutti i bacini idrografici di approvvigionamento.

In applicazione delle R.151-31 e R.151-34 del Codice Urbanistico, il regolamento grafico contiene le disposizioni relative alla tutela dei bacini idrografici di approvvigionamento dell’acqua potabile. A tal fine, l’elaborato prescrittivo B3 «Plan de prévention des pollutions», individua:

- le probabili aree di alimentazione dei bacini;
- i perimetri “di protezione immediata”, “vicina” e “a distanza” (1 e 2) dei bacini idrografici risultanti in particolare da servitù di pubblica utilità e studi di settore e in ragione dei quali graduare gli interventi e le attività ammesse;
- i punti di prelievo dell’acqua potabile.

Coerentemente, il requisito della qualità dell’acqua è definito negli articoli 8 e 9 delle disposizioni comuni del regolamento, che limita fortemente l’uso del suolo nei perimetri di tutela definiti dal piano di prevenzione dell’inquinamento, vietando nuove attività, scarichi domestici, agricoli e industriali e delle acque reflue urbane.

Il PLUi comprende il «Règlement des Risques» e gli elaborati prescrittivi B1 «Plan des risques naturels» e B2 «Plan des risques anthropiques», che consentono la corretta considerazione del rischio attraverso l’individuazione grafica e normativa delle aree e delle relative norme restrittive.

La scelta di elaborare un regolamento e degli elaborati grafici specifici, indipendenti e prevalenti su tutte le altre disposizioni del regolamento (*règles communes, règlements de zones e règlement du Patrimoine*) nonchè sul «Plan de zonage», consente sia una più efficace integrazione del rischio negli interventi di rigenerazione e di trasformazione del territorio, sia un più facile aggiornamento e modifica di tali documenti in relazione all’evoluzione delle conoscenze e alla pianificazione sul rischio sovraordinata (Plans de prévention des risques inondation - PPRI; Plans de Prévention des Risques naturels - PPRN; Plans de Prevention des Risques Technologiques - PPRT).

conseguimento di 3 obiettivi principali:

- restituire al suolo la sua naturale permeabilità favorendo l’infiltrazione;
- valorizzare il luogo dell’acqua in città;
- gestire le acque meteoriche alla fonte (ovvero il più vicino possibile al luogo in cui cadono) al fine di ridurre le portate di deflusso a valle che causano l’esondazione dei corsi d’acqua.

Questa gestione integrata delle acque piovane è promossa dalle Agenzie per l’acqua. Lo Schémas Directeurs d’Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021, decretato dal Prefetto coordinatore del bacino Rodano-Mediterraneo, prevale sugli SCOT e di conseguenza sui PLU e sui PLUI. Al fine di limitare gli effetti dell’impermeabilizzazione, lo SDAGE promuove l’infiltrazione delle acque laddove cadono con un obiettivo di compensazione al 150% per le superfici recentemente impermeabilizzate, nell’ambito della pianificazione urbana (Chiostrini et al. 2018).

271. In Francia lo Stato è competente in materia di rischi ai sensi delle disposizioni del Codice dell'Ambiente per l'elaborazione dei piani di prevenzione e possiede le competenze necessarie per la valutazione dei rischi. In particolare in materia di conoscenza, valutazione e pianificazione del rischio è competente il Ministère de la Transition écologique. La Métropole, dovendo confrontarsi con la questione dei rischi presenti sul proprio territorio per l'elaborazione del PLUi, ha sviluppato le proprie competenze e conoscenze, integrandole con quelle dei piani di competenza statale.

Il regolamento e le carte sui rischi sono stati elaborati sulla base sia degli studi effettuati dalla Métropole (mappe di pericolosità, fasce di rispetto, fasce di precauzione, etc.), sia dei piani dei rischi attualmente vigenti di competenza statale (271) (PPRN, PPRI, PPRT, etc.), specificando in particolare la metodologia utilizzata per la caratterizzazione delle fasce di rispetto e di precauzione e fornendo il proprio supporto agli enti statali per la caratterizzazione dei rischi nonché per la loro traduzione normativa.

L'intero corpus dei rischi è quindi il risultato di studi, metodologie e competenze che consentono di integrare i rischi nella pianificazione urbanistica, in particolare nel rispetto delle norme e degli strumenti di pianificazione sovraordinati.

Il «Règlement des risques» disciplina il territorio di quei comuni non interessati dalla pianificazione di prevenzione dei rischi sovraordinata (quindi non interessati da PPRI, PPRN o PPRT) e che sono stati oggetto di una mappa di pericolosità multirischio elaborata dalla Métropole.

Per quei comuni che invece ricadono in un piano di prevenzione dei rischi sovraordinato vigente (ovvero un PPRI, un PPRN o un PPRT) e sono quindi interessati da servitù di pubblica utilità, il regolamento rimanda direttamente alle disposizioni normative di tali piani, che sono contenuti appositamente tra gli allegati del PLUi per la consultazione. Tale scelta consente una notevole semplificazione della procedura di variante in caso di aggiornamento e/o modifica della pianificazione sovraordinata, ma anche di ottemperare alla esplicita direttiva del Ministero che ha invitato la Métropole, nell'ambito dell'elaborazione del PLUi, a privilegiare il riferimento agli allegati piuttosto che integrare le norme sovraordinate all'interno del regolamento.

Il fiume Drac costituisce un caso speciale poiché il relativo PPRI è attualmente in corso di elaborazione e prende in considerazione, coerentemente con la natura e tipologia di bacino, esclusivamente il rischio di alluvione rapida del fiume, ovvero un'alluvione per la quale l'intervallo di tempo tra l'inizio della pioggia e lo straripamento non consente di allertare efficacemente la popolazione. In attesa della sua approvazione, il regolamento contiene le norme per il territorio interessato dal piano in itinere, basate su un *porté à connaissance* (PAC) di competenza statale del 2018.

Nello stesso anno il Prefetto ha fornito alla Métropole un regolamento normativo standard che ha consentito di realizzare una traduzione normativa delle mappe multirischio dello studio metropolitano

per i 30 comuni non interessati da piani di prevenzione dei rischi. Queste normative standard non si configurano come servitù di pubblica utilità ma hanno contribuito a costruire la normativa di rischio rispetto ai fattori di pericolosità specifici del territorio.

I fattori di pericolosità trattati sono:

- alluvione di pianura
- alluvione rapida dei fiumi
- alluvione alle pendici di un versante
- esondazione di torrenti
- deflusso su pendio
- frana
- caduta di massi o blocchi
- cedimento, crollo
- cedimenti differenziali
- valanghe.

Ad esempio un fattore di pericolosità specifico del territorio metropolitano è rappresentato dal deflusso su pendio, che è stato quindi integrato nel contesto multirischio locale, al fine in particolare di rendere la sua traduzione normativa coerente con le altre tipologie di pericolosità idrauliche, in particolare l'esondazione dei torrenti.

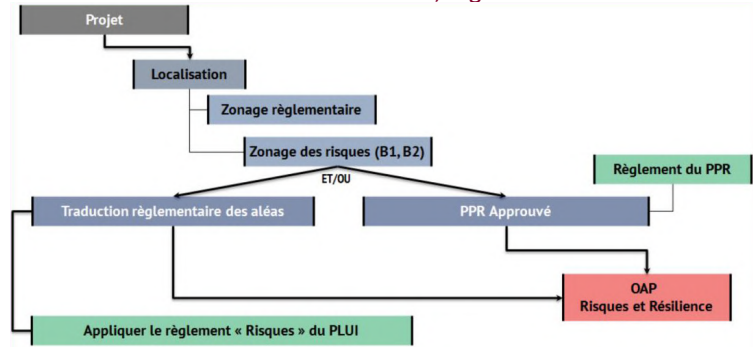
I fenomeni presi in considerazione fanno riferimento, nella maggior parte dei casi, a un tempo di ritorno di 100 anni: si ricorda che un rischio con un tempo di ritorno di 100 anni ha una probabilità su 100 di verificarsi ogni anno e, in una vita umana media, 1 possibilità su 2 di non essere visto e 1 possibilità su 2 di essere superato (GAM, 2019e).

Il regolamento «Risques» stabilisce, quindi, in relazione a ciascuna zona di rischio individuata negli elaborati prescrittivi B1 «Plan des risques naturels» e B2 «Plan des risques anthropiques», le *categorie di intervento*:

- *ammesse*
- *non ammesse*
- *ammesse con prescrizioni*
- *ammesse senza prescrizioni*

distinguendo tra i nuovi interventi e gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, al fine di consentire la miglior integrazione possibile del rischio e facilitare la rigenerazione dei tessuti esistenti.

La rigenerazione urbana, infatti, è un obiettivo fondamentale della strategia di piano per consentire l'evoluzione *adattiva* di alcune parti del territorio cercando di ridurre la vulnerabilità. Questi obiettivi di trasformazione e di rigenerazione differenziati e adatt-



272. «Transparence hydraulique: Aptitude que possède un ouvrage ou un aménagement à ne pas faire obstacle aux mouvements des eaux. Globalement, un ouvrage est dit “transparent” d’un point de vue hydraulique lorsqu’il n’amplifie pas le niveau des plus hautes eaux, ne réduit pas la zoned’expansion des crues, n’allonge pas la durée ou l’étendue des inondations, et n’intensifie pas la vitesse d’écoulement des eaux... Une construction transparente hydrauliquement doit donc laisser passer très largement l’eau» (GAM, 2019d; Cap. 2, pag. 20).

Didascalie alle immagini.

2.71. In generale, il tema dei rischi deve essere studiato secondo lo schema seguente per tutti i progetti soggetti a permesso di costruire. (Fonte: GAM 2019e)

tati al contesto architettonico e urbano consentono di non avere un territorio metropolitano a due velocità, uno resiliente e in grado di far fronte agli eventi calamitosi che potrebbero verificarsi e un altro che avrebbe difficoltà ad affrontarli.

L’apparato normativo del PLUi di GAM sui rischi è stato costruito sulla normativa standard di riferimento, adattando parametri e norme ai rischi specifici del territorio metropolitano. Una di queste modifiche ha riguardato, ad esempio, la determinazione dei valori del R.E.S.I., un parametro che indica il *Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable* di un intervento, finalizzato a consentire un migliore adeguamento della morfologia urbana alle alluvioni, in particolare favorendo la costruzione al di sopra del livello massimo di piena conosciuto (*Plus Hautes eaux Connues - PHEC*). La logica del R.E.S.I. è quella di lasciare spazio all’acqua, quando quest’ultima è in fase di accumulo, favorendo quindi la trasparenza idraulica degli interventi in aree a forte rischio di alluvione. La “trasparenza idraulica” (272) fa riferimento alla capacità di una struttura di non ostacolare il movimento dell’acqua. «Generalmente, una struttura si dice “trasparente” dal punto di vista idraulico quando non amplifica il livello delle acque più alte, non riduce la zona di espansione delle piene, non allunga la durata o l’entità delle piene, e non aumenta la velocità del flusso d’acqua. Una costruzione idraulicamente trasparente deve quindi consentire all’acqua un passaggio molto ampio» (GAM 2019d; Cap. 2, pag. 20).

In particolare, all’interno di una zona a rischio di alluvione, il *Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable (R.E.S.I.)* di un progetto è definito dal rapporto tra la somma delle emprises au sol del progetto (strutture e costruzioni, esistenti e di progetto) all’interno dell’area a rischio alluvionale e la superficie di questa zona alluvionale all’interno dell’area edificabile.

$$\text{R.E.S.I.} = \frac{\text{Somme des emprises au sol en zone inondable du projet}}{\text{Superficie de la zone inondable sur le tènement constructible}}$$

Il regolamento stabilisce quindi diversi valori di questo parametro in relazione alla tipologia di rischio e alle destinazioni d’uso, calibrandolo sullo specifico contesto di rischio del territorio metropoli-

tano e sulle esigenze di sviluppo del territorio.

Ad esempio, per il rischio di alluvione di pianura, alluvione rapida di fiumi, esondazione di torrenti, alluvione alle pendici di un versante, è previsto un R.E.S.I. pari o inferiore a 0,3, in linea con la normativa standard, che può essere incrementato fino a 0,5 se si realizzano sistemi di sopraelevazione tipo *pilotis* che consentono l'impostazione del piano di calpestio a una quota al di sopra del PHEC (incluso un franco di sicurezza di 1 m) per gli interventi ad uso abitativo; oppure un R.E.S.I. pari o inferiore a 0,5 per tutti gli ambiti di trasformazione, per interventi a destinazione agricola, artigianale e commerciale, industriale, servizi pubblici, educativi, sanitari, sociali, attrezzature sportive, etc.

Questi valori sono motivati dal fatto che, a differenza del deflusso su versante, in caso di alluvione si verificano fenomeni di accumulazione. In tal caso, e in assenza di pendenza, il problema di non ostacolare l'espansione delle acque di piena è fondamentale. Inoltre, il valore del R.E.S.I. è mantenuto basso, così come proposto nel regolamento normativo standard, per limitare l'esposizione delle strutture più vulnerabili a tali rischi, in particolare le abitazioni.

La caratterizzazione del R.E.S.I. deve essere definita in funzione della pericolosità idraulica che può generare il suddetto R.E.S.I. Infatti valori troppo restrittivi di questo parametro imposti dai PPRI non hanno consentito di realizzare progetti resilienti perché tecnicamente ed economicamente difficili da realizzare.

Al contrario il PLUi di GAM ha cercato di calibrare i valori in relazione alle specificità di rischio del territorio metropolitano, favorendo in particolare la costruzione al di sopra del livello massimo di piena conosciuto (Plus Hautes eaux Connues - PHEC) includendo un franco di sicurezza di 1 metro, ad esempio attraverso l'utilizzo di *pilotis*. Tali spazi sopraelevati devono consentire il corretto deflusso dell'acqua e il non aggravamento dei livelli di rischio. La normativa introduce quindi questo parametro per i comuni interessati dalle mappe multirischio elaborate dalla Metropoli al fine di integrare correttamente i rischi idraulici in tutti i progetti e gli interventi di trasformazione e rigenerazione.

Per il rischio di deflusso su pendio, in assenza quindi di fenomeni di accumulazione dell'acqua, la normativa standard prevede un R.E.S.I. pari o inferiore a 0,8.

Nei casi in cui tale rischio è connesso o è generato da una esondazione di un torrente, da una alluvione rapida di un fiume, si deve applicare il R.E.S.I. del rischio prevalente, così come è indicato nella

273. Cfr. *Parte seconda, Allegato 1, Scheda 5.*

274. I perimetri R111-3 sono perimetri stabiliti per la prevenzione di un rischio in applicazione di un ex articolo R111-3 del Codice urbanistico.

mappa dei rischi del regolamento.

I diversi valori del R.E.S.I. consentono così di raggiungere una complessiva riduzione della vulnerabilità dei tessuti esposti a un livello di rischio elevato, attraverso forme urbane adattate ai rischi.

Anche lo schema del R.E.S.I. illustrato all'interno del regolamento del PLUi è stato adattato in modo da indicare chiaramente la logica del R.E.S.I. nelle 3 dimensioni (altezza, larghezza, lunghezza), che deve quindi essere inteso come un volume e non come una semplice proiezione al suolo dell'edificio.

Lo schema presenta le diverse configurazioni e le regole per il calcolo del R.E.S.I., indicando con precisione le parti da integrare e quelle da sottrarre.

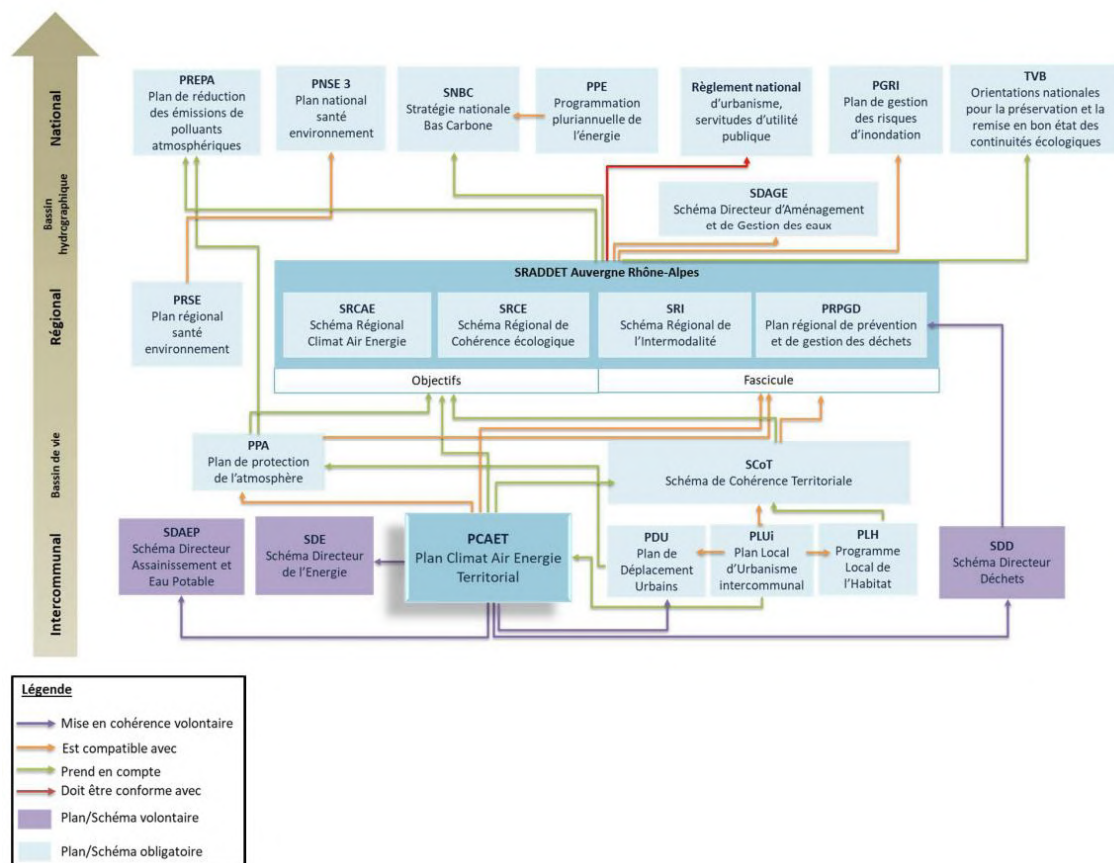
In conformità agli articoli R.151-31 e R151-34 del Codice Urbanistico, che richiedono ai documenti grafici dei regolamenti dei piani di indicare gli ambiti per i quali l'esistenza di rischi naturali o antropici impone vincoli, limitazioni e prescrizioni agli interventi, gli elaborati prescrittivi B1 «Risques Naturels» e B2 «Risques Anthropiques» individuano le aree a rischio che insistono sul territorio metropolitano a cui corrispondono diverse prescrizioni e livelli di trasformazione.

In particolare, l'elaborato prescrittivo B1 «Risques Naturels» include:

- i PPRI approvati: Isère amont, Isère aval e Romanche aval;
- il PPRI in itinere: Drac aval (versione del giugno 2018);
- l'individuazione dei comuni interessati dai PPRN approvati e, dalle mappe R.111-3 (274) e interessati quindi da servitù di pubblica utilità; tali piani e mappe sono allegati al PLUi;
- la aree interessate dai rischi come individuate dalle mappe multirischio elaborate dalla Métropole nell'ambito della redazione del PLUi per i comuni non interessati da piani di prevenzione dei rischi sovraordinati, e disciplinate secondo il regolamento multirischio standard del gennaio 2018;
- le fasce di precauzione (tipo hx100m) lungo i corsi d'acqua principali (Romanche, Drac e Isère);
- le fasce di precauzione (fasce da 50 o 20 m) per tutti gli altri corsi d'acqua del territorio metropolitano (affluenti);
- l'individuazione degli ambiti interessati dal PPRN in fase di elaborazione a La Tronche; quest'ultimo, una volta approvato, sarà integrato nel PLUi.

I PPRN approvati e le mappe di rischio "R.111-3" non sono stati riportati direttamente nel piano B1 per ragioni tecniche e metodolo-

2.72



giche. I PPRN approvati sono stati realizzati con una metodologia diversa da quella usata per l'elaborazione delle mappe prodotte da Grenoble-Alpes Métropole (metodologia basata sulle specifiche MIRNAT - Mission Interservices sui Rischi Naturali - dello Stato del 2016) e diversa da quella usata per l'elaborazione dei PPRI. Di conseguenza la loro sovrapposizione avrebbe ostacolato la corretta lettura delle informazioni. Tuttavia, nella legenda dell'elaborato B1 sono stati individuati tutti i comuni interessati da PPRN approvati e da mappe di rischio "R.111-3", allegati al PLUi per la consultazione. I PPRN approvati, ovvero i PPRI Isère Amont, Isère Aval e Romanche aval, sono stati riportati al piano B1.

Didascalie alle immagini.

2.72. Schema illustrativo del sistema di pianificazione francese

(Fonte: https://www.grenoble-alpesmetropole.fr/cms_viewFile.php?idtf=7130&path=Rapport-environnemental-2020-2030.pdf)

8.5.4 Relazione con la pianificazione sovraordinata

Il PLUi è uno strumento di pianificazione urbanistica che fa parte di un quadro normativo globale definito dal Codice urbanistico.

Pertanto, deve essere coerente con gli strumenti di pianificazione a scala vasta:

- lo *Schema Regional de Coherence Ecologique (SRCE) Rhône-Alpes*, approvato nel 2014;
- lo *Schéma de Cohérence Territoriale de la Grande Region de Grenoble (SCoT)*, approvato nel 2012.

a) Lo Schema Regional de Coherence Ecologique Rhône-Alpes

(SRCE)

Piano elaborato congiuntamente dallo Stato e dal Consiglio regionale, lo SRCE è stato approvato il 19 giugno 2014 con deliberazione della Giunta Regionale e adottato il 16 luglio 2014 con ordinanza del Prefetto Regionale. È uno strumento di pianificazione il cui scopo è la conservazione della biodiversità e la cui sfida è la coerenza delle politiche di pianificazione territoriale con la conservazione della biodiversità (GAM, 2019a).

I componenti della *trame verte et bleue* (TVB) regionale sono individuati in scala 1:100.000 in un atlante regionale che presenta:

- le riserve di biodiversità: sono le aree in cui la biodiversità è la più ricca o meglio rappresentata, dove le specie possono completare in tutto o parte del loro ciclo vitale e dove gli habitat naturali possono garantirne il funzionamento. Sono stati individuati sulla base di perimetri di siti esistenti riconosciuti da un punto di vista ecologico e condivisi dalla comunità scientifica e dagli *stakeholder* locali. Alcuni di questi siti hanno uno statuto normativo, altri sono regolamentati attraverso la zonizzazione.

- i corridoi ecologici: forniscono connessioni tra riserve di biodiversità e/o spazi permeabili, offrendo alle specie condizioni favorevoli al loro movimento e al completamento del loro ciclo vitale.

- gli spazi permeabili: consentono di garantire la coerenza della TVB, insieme ai corridoi ecologici, traducendo l'idea di connettività globale del territorio. Sono essenziali per il funzionamento ecologico del territorio regionale. Si tratta principalmente di aree territoriali a predominanza agricola, forestale e naturale, ma anche di aree legate ad ambienti acquatici.

- la rete blu: è costituito da componenti blu dell'acqua (corsi d'acqua, zone umide) e spazi di interfaccia tra ambiente terrestre e ambiente acquatico.

La SRCE include anche un piano d'azione, secondo l'indicazione 1 "Integrare la TVB negli strumenti di pianificazione urbana e nei progetti di trasformazione", per integrare nelle fasi iniziali di elaborazione dei PLU e dei PLUI le componenti della TVB, al fine di evitare qualsiasi degrado e artificializzazione irreversibile del territorio nell'attuazione di progetti di urbanizzazione.

Inoltre l'indicazione 7 "Consolidare e far emergere territori di progetto a favore delle Trame Verte et Bleue" individua una priorità di intervento sul territorio della Metropoli.

b) Le Schema de Coherence Territoriale de la Grande Region de

Grenoble - SCOT

Lo SCOT de la Grande Region de Grenoble, approvato nel 2012, contiene indicazioni strategiche che concorrono a definire una gestione sostenibile della risorsa idrica, sia dal punto di vista quantitativo sia qualitativo, e una strategia di prevenzione e mitigazione dei rischi connessi all'acqua. In particolare si rilevano (GAM, 2019a):

1. Le indicazioni della SCOT sulla gestione della risorsa idrica

Lo SCOT, che deve essere compatibile con lo SDAGE del bacino del Rodano-Mediterraneo, fa della conservazione degli spazi e delle risorse la base fondante per uno sviluppo equilibrato e sostenibile del territorio.

Gli indirizzi e gli obiettivi, che vengono imposti al PLUi in un rapporto di compatibilità, sono quindi stati stabiliti intorno alle seguenti 5 questioni relative all'acqua:

1. Preservare la biodiversità e la strutturazione del territorio attraverso la *trame verte et bleue*;
2. Tutelare in modo sostenibile le risorse di acqua potabile,
3. Prevenire l'inquinamento ambientale;
4. Valorizzare le componenti blu dell'acqua nelle aree urbane e incentivare la gestione sostenibile delle acque meteoriche;
5. Prevenire e limitare i rischi maggiori .

La costruzione della TVB contribuisce in modo sostanziale alla conservazione, miglioramento e valorizzazione della risorsa idrica, in particolare attraverso (SCoT, DOO partie 1.2):

- il mantenimento e il ripristino della continuità della rete blu (*orientation 5*), ovvero la rete ecologica e paesaggistica costituita da corsi d'acqua, dalle zone umide e dagli spazi funzionali alle dinamiche idrologiche;
- la conservazione di una fascia tampone non edificabile attorno ai corsi d'acqua in aree non urbane (*orientation 6*), di almeno 10 m per lato dei corsi d'acqua, e di 15 m per i bacini di biodiversità. Queste zone di rispetto devono essere classificate come zonizzazione naturale ed essere vegetate;
- la protezione delle zone umide (*orientation 7*). Gli strumenti urbanistici devono tenere conto dell'inventario dipartimentale delle zone umide, perimetrando e identificando la loro area di approvvigionamento, e completando l'identificazione delle zone umide di dimensioni inferiori a 1 ha. Tali zone devono essere inedificabili, anche nelle aree urbane, con divieto di qualsiasi intervento o attività che ne determini il degrado o l'inquinamento.
- Conservare e migliorare la biodiversità nella città e nelle infra-

275. *Schéma d'Aménagement et des Gestion des Eaux.*

strutture verdi del territorio (orientation 8).

Al fine di «proteggere in modo sostenibile le risorse di acqua potabile», lo ScoT individua 4 orientamenti strategici, articolati in obiettivi e raccomandazioni per il recepimento negli strumenti urbanistici. Le principali che riguardano la Métropole sono (SCoT, DOO partie 1.3) :

- Conservare le risorse idriche strategiche: gli enti locali in collaborazione con i servizi pubblici competenti in materia di acqua potabile e in coerenza con il SAGE (275) devono, in via prioritaria, preservare le falde freatiche individuate nello SCoT e preservare i principali bacini idrografici, mappare e preservare le principali aree di alimentazione esistenti o potenziali dall'urbanizzazione per proteggerle a lungo termine.

- Proteggere i bacini idrografici di approvvigionamento di acqua potabile da qualsiasi urbanizzazione e rischio di inquinamento: i perimetri di protezione e le regole di uso del suolo devono essere integrate negli strumenti urbanistici locali che devono contribuire a prevenire e a proteggere i bacini idrografici dall'inquinamento diffuso. In caso di usi contrastanti, deve essere data priorità alla conservazione della risorsa.

- Promuovere la gestione quantitativa delle risorse: gli enti locali (...) devono:

- Garantire la gestione quantitativa sostenibile delle risorse idriche e giustificare la loro capacità di approvvigionamento di acqua potabile all'interno del proprio strumento urbanistico e delle proprie politiche urbane;

- Privilegiare il principio del risparmio delle risorse rispetto alla ricerca di nuove fonti;

- Controllare l'evoluzione della produzione in relazione alla protezione delle zone umide.

- Sono state sviluppate disposizioni specifiche per quegli ambiti con deficit in termini di risorse idriche. «Per gli ambiti che presentano un deficit in termini di risorse idriche secondo l'applicazione di un rapporto tra l'equilibrio dei bisogni e delle risorse (che deve tenere conto dell'accumulo di grave carenza idrica e dei picchi di consumo), gli enti locali devono mettere in atto le seguenti disposizioni (nell'ordine di priorità indicato):

- Sospendere ogni nuova urbanizzazione, subordinatamente al possesso delle risorse corrispondenti all'evoluzione dei bisogni;

- Dare priorità al risparmio idrico;

- Cercare soluzioni per proteggere la risorsa» .

- Ottimizzare la risorsa:
 - Le autorità locali devono ottimizzare l'uso dell'acqua potabile per le attività, la sicurezza antincendio e l'approvvigionamento idrico per la popolazione.
 - Gli enti locali in situazione di criticità devono determinare l'evoluzione dell'adeguatezza tra i loro bisogni di sviluppo demografico, economico e urbano (nell'ambito degli indirizzi e degli obiettivi fissati dal SCoT) e le loro risorse idriche adottando un margine di sicurezza di prevenzione.
 - Associare il rafforzamento dell'urbanizzazione al miglioramento della strutturazione intercomunale sulla sicurezza dell'approvvigionamento di acqua potabile facendo riferimento al piano per la messa in sicurezza delle reti di acqua potabile realizzato dalla Communauté de l'eau potable (CEP) in collaborazione con lo Stato.
- La parte 1.4 del DOO individua 3 orientamenti strategici «Per prevenire l'inquinamento ambientale»:
- Prevenire l'inquinamento del suolo e del sottosuolo da parte delle acque reflue e limitare i rischi per la salute generati. Nell'ambito dei PLUi, gli enti locali devono giustificare la loro capacità di trattare le acque reflue in ottemperanza agli obblighi di prestazione normativa e in raccordo con i servizi pubblici competenti in materia igienico-sanitaria. Gli obiettivi specifici sono indicati a seconda dei casi in modo che il trattamento delle acque reflue sia effettuato da diversi sistemi:
 - «Sanificazione collettiva subordinata alla capacità degli ambienti di ricevere gli effluenti trattati e che il sistema igienicosanitario (rete e impianto di depurazione) possa garantire la sanificazione delle acque reflue in buono stato (descritte sopra);
 - Sanificazione collettiva locale (filtri a sabbia piantati a canneto, filtri a sabbia interrati, ecc. pubblici o privati) subordinatamente, tra l'altro, alla capacità dell'ambiente ricevente di ricevere l'effluente trattato;
 - Sanificazione non collettiva subordinata alla capacità del suolo di ricevere sanificazione e all'assicurazione di una gestione a lungo termine in raccordo con lo SPANC (Servizi pubblici di sanificazione non collettiva). Va data priorità (secondo il decreto ministeriale 7 settembre 2009) all'evacuazione degli effluenti a terra nella misura consentita dalla gestione dei rischi naturali».
 - Gestire l'acqua meteorica favorendo la filtrazione degli inquinanti o addirittura il disinquinamento delle acque di ruscellamento. Il PLUi deve giustificare che gli studi effettuati in termini di gestione

dell'acqua meteorica in modo che:

- Tengano conto della capacità di captazione degli ambienti naturali, tenendo conto degli altri scarichi, e del periodo più sensibile (basso livello dell'acqua, picchi stagionali di inquinamento);
 - Promuovano la ricerca di tecnologie pulite, tecniche alternative, ritenzione alla fonte di inquinamento, nonché la separazione delle acque reflue dalle acque di raffreddamento o di deflusso;
 - Includano un'analisi specifica dei rilasci diretti;
 - Stabiliscano regole che consentano di adattare la scelta delle opere di trattamento al sito e al progetto.
- Limitare la proliferazione di specie invasive di fauna e flora.

La parte 2.2 del DOO include i seguenti obiettivi per la gestione delle acque meteoriche. Il PLUi deve in particolare:

- Promuovere l'integrazione dei sistemi di gestione delle acque meteoriche nella progettazione di tutti gli interventi, architettonici e paesaggistici;
- Dare priorità alla gestione dell'acqua meteorica alla scala del lotto (o dell'ambito di trasformazione), trattata, qualitativamente e quantitativamente, il più vicino possibile al suo punto di caduta;
- Favorire il recupero dell'acqua meteorica e il suo riutilizzo in sostituzione dell'acqua potabile;
- Dare priorità alla gestione dell'acqua meteorica in superficie o nelle strutture all'aperto in modo che faciliti le infiltrazioni. Tale gestione dell'acqua meteorica può essere rafforzata dalla presenza di piante;
- Promuovere l'uso di tecniche alternative per l'acqua meteorica e integrare una funzione idrologica negli spazi urbani che possono avere molteplici usi, come tetti verdi, pozzi di infiltrazione, bacini stradali, spazi verdi soggetti a alluvioni, etc.;
- Limitare l'impermeabilizzazione del suolo.

2. Le indicazioni dello SCOT nella grande regione di Grenoble sui grandi rischi

Infine, lo SCOT nel document d'orientation et d'objectifs (DOO), mostra l'ambizione di «Prevenire e limitare i grandi rischi» (GAM, 2019a). A tal fine fornisce indicazioni strategiche per tenere conto dei rischi naturali e tecnologici a monte dei progetti di pianificazione e di trasformazione per:

- limitare l'esposizione di persone e beni a rischi e inquinamento;
- non aggravare i rischi a valle (in particolare controllando l'impermeabilizzazione del suolo).

Per questo, gli strumenti urbanistici integrano:

- le prescrizioni di tutti i documenti normativi relativi ai rischi naturali e tecnologici;
- l'esame dei 5 obiettivi aggiuntivi definiti dallo SCOT, insieme alle raccomandazioni:
« I documenti di pianificazione locale devono prevenire e/o limitare:
 1. i rischi di alluvione e di esondazione dai torrenti
 2. i rischi del deflusso su versante
 3. i rischi di frana
 4. i rischi di caduta di massi
 5. i rischi tecnologici».

8.5.5 Relazione con la pianificazione settoriale La pianificazione dei rischi

Il sistema francese del *Plan de prevention des risques* costituisce, in ambito europeo, un'eccezione significativa, anche se con alcuni limiti. In Francia la conoscenza e la valutazione dei rischi è di competenza statale e si traduce, per quanto attiene ai rischi naturali, nella elaborazione dei *Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN)* e dei *Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI)*, che devono essere recepiti dagli strumenti urbanistici (PLU e PLUi).

«Si tratta, infatti, dell'unico caso europeo che identifica a scala comunale non solo le diverse pericolosità ma anche i cosiddetti *enjeux* (termine traducibile, seppur imperfettamente, con "esposizione"). La combinazione delle due componenti porta al riconoscimento di zone a rischio più o meno elevato, per le quali si forniscono sia prescrizioni (non limitandosi alla sola inedificabilità) sia raccomandazioni di tipo edilizio e urbanistico. Inoltre, tale strumento coniuga misure urbanistiche e strutturali, in un'ottica comprensiva e non disgiuntiva, ed è strettamente connesso al sistema assicurativo obbligatorio contro le calamità naturali. Il suo principale limite consiste nell'insufficiente considerazione della vulnerabilità, implicitamente assunta nella descrizione degli *enjeux* e delle prescrizioni normative ma non ancora riconosciuta come parametro pienamente indipendente, tale da costituire un fattore chiave per orientare il pianificatore in un ventaglio di possibili opzioni, articolato per scale territoriali e per diversi livelli, fisico e sistemico» (Galderisi, 2007).

Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN)

I *Plans de Prévention des Risques Naturels* (276) (PPRN) sono stati

276. Già nel 1982, nel contesto francese, furono concepiti i *Plans d'Exposition aux Risques naturels prévisibles* (PER) che venivano annessi ai *Plans d'Occupation des Sols* (POS) delimitando le aree a rischio di inondazioni, frane e valanghe e la cui approvazione era demandata ai Prefetti. I PER furono successivamente rinnovati dalla legge del 22 luglio 1987 n. 565, relativa al risarcimento per le vittime di disastri naturali, la quale operando nella direzione della prevenzione, protezione e salvaguardia delle persone e delle merci puntava ad eliminare o limitare l'impatto negativo di eventi eccezionali anche attraverso sanzioni da applicare in caso di inottemperanza dei requisiti prescritti dal piano (PdC, 2017).

istituiti dalla legge n. 101 del 2 febbraio 1995 relativa al rafforzamento della tutela ambientale (nota come Legge Barnier). Tali piani costituiscono uno strumento essenziale dello Stato per la prevenzione e mitigazione dei rischi, delimitando le aree soggette a rischio naturale (alluvioni, deflusso su versante, esondazione dei torrenti, frane, etc.) e regolando l'uso del suolo in tali aree.

I PPRN sono elaborati dallo Stato, in stretta connessione con gli enti locali e intercomunali interessati dai rischi, e approvati dal prefetto. Tali piani disciplinano, con un approccio multirischio per uno o più comuni, le aree interessate da una forte condizione di rischio imponendo vincoli di inedificabilità, divieti o prescrizioni per gli interventi ammessi (norme costruttive, opere di riduzione della vulnerabilità, vincoli all'uso o alle attività agricole, etc.). Una volta approvato, il PPRN istituisce una servitù di pubblica utilità che deve essere integrata nei PLU e nei PLUi entro tre mesi ed è vincolante per tutti gli interventi, in particolare quando vengono rilasciati i permessi urbanistici. La popolazione deve applicare le misure di prevenzione, protezione e salvaguardia previste dalla normativa (sono previsti finanziamenti statali a tal fine).

La procedura per la redazione di un PPRN, definita dal Codice dell'Ambiente (artt. L.562-1 e seguenti, R.562-1 e seguenti, R.562-11-1 e seguenti), è complessa e può durare diversi anni; la sua elaborazione può essere preceduta da uno studio volto a comprendere meglio i rischi presenti nel territorio. Il PPRN include una nota di presentazione, che illustra lo stato di rischio del territorio e la metodologia utilizzata, la cartografia che contiene la perimetrazione delle aree a rischio e il relativo regolamento. Sono allegati altri elaborati grafici utili alla comprensione del processo di pianificazione (rischi, sfide, etc.).

Sul territorio metropolitano di GAM, 19 comuni hanno approvato i PPRN (Domene, Gières, Corenc, Meylan, Murianette, Saint-Martin-le-Vinoux, Saint-Égrève, Le Fontanil-Cornillon, Veurey-Voroize, Noyarey, Sassenage, Fontaine, Seyssinet-Pariset, Seyssins, Varcès-Allières-et-Risset, Vivace, Proveysieux, Le Sappey-en-Chartreuse) e in un comune è in fase di elaborazione (La Tronche).

Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI)

A parte i rischi individuati dai PPRN multirischio, il territorio dei PLUi è interessato da tre grandi fiumi - Isère, Romanche e Drac - che determinano un forte rischio di alluvione, oggetto di specifici *Plans*

de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI). Anche questi piani, come i PPRN, sono stati istituiti dalla legge n. 101 del 2 febbraio 1995 relativa al rafforzamento della tutela ambientale (nota come Legge Barnier) e sono disciplinati dagli articoli da L.562-1 a L.562-12 del Codice ambientale.

I PPRI rappresentano lo strumento principale dello Stato per la prevenzione e mitigazione del rischio di alluvione, delimitando le aree soggette a rischio e regolando l'uso del suolo in tali aree. In particolare, i PPRI distinguono chiaramente tre fasce di edificabilità associate ad altrettanti livelli di rischio:

- le zone rosse in cui il rischio è alto e dove non è permesso costruire neanche attraverso deroghe;
- le zone blu a rischio medio, in cui l'edificabilità è soggetta a determinati obblighi, condizioni e restrizioni;
- le zone bianche, considerate sicure, in cui l'edificabilità è soggetta alle norme del PLUi.

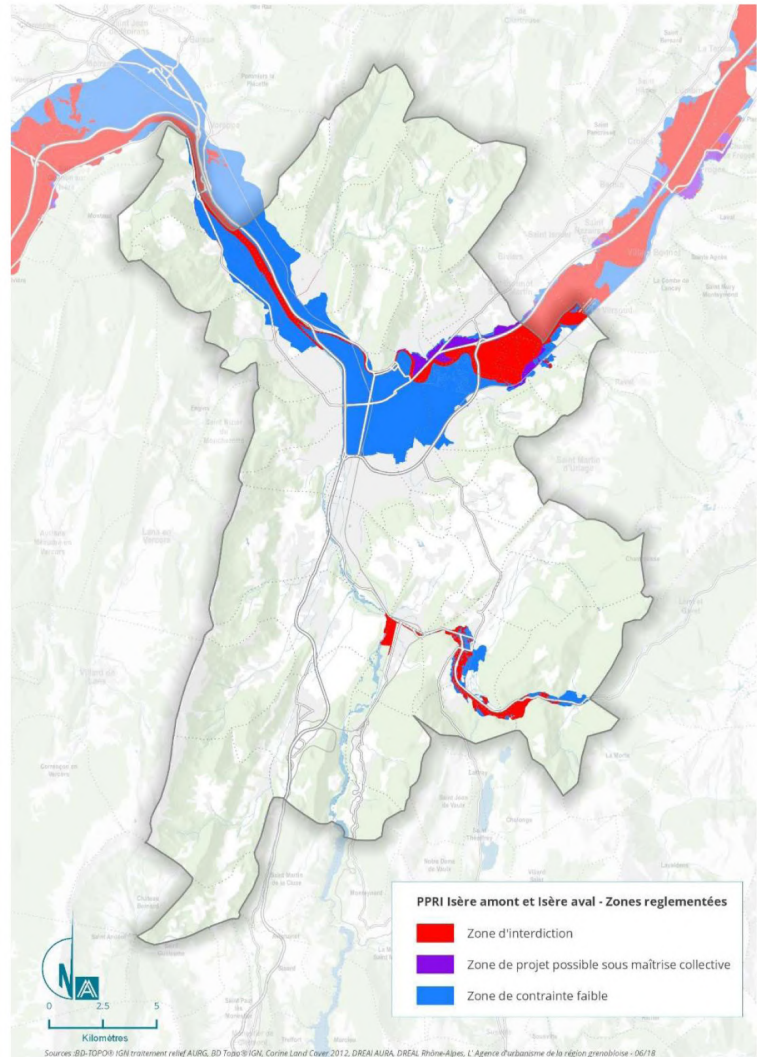
Questi strumenti sono elaborati dallo Stato, in stretta collaborazione con gli enti locali e gli intercomunali interessati dal rischio idraulico, e approvati dal prefetto.

Tali strumenti di pianificazione consentono di:

- delimitare le zone esposte ai rischi di inondazione e prevedere divieti o prescrizioni specifiche (relative a costruzioni, strutture, impianti, operazioni, ecc.) in modo da non aggravare il rischio per la vita umana;
- delimitare le zone che non sono direttamente esposte ai rischi ma dove sono previsti provvedimenti di divieti o prescrizioni (per costruzioni, lavori, installazioni, etc.) al fine di non aggravare i rischi esistenti e non provocarne di nuovi;
- definire misure di prevenzione, protezione e salvaguardia che devono essere adottate o attuate, in queste due tipologie di ambiti, dai diversi attori (autorità pubbliche, privati, proprietari, operatori, cittadini).

Una volta approvato, il PPRI istituisce una servitù di pubblica utilità che deve essere integrata nei PLU e nei PLUi entro tre mesi ed è vincolante per tutti gli interventi, in particolare quando vengono rilasciati i permessi urbanistici.

Il territorio metropolitano di Grenoble Alpes Métropole è interessato da 4 PPRI:



Didascalie alle immagini.

2.73. Cartografia delle zone regolamentate, PPRI Isère amont e Isère aval.

(Fonte: GAM 2019a)

1. Plans de Prévention des Risques d'Inondation Isère-amont e Isère-aval

Il rischio di alluvione per l'Isère riguarda tredici comuni del territorio della Metropoli:

- Per l'Isère amont: Domène, Gières, Grenoble, Meylan, Murianette, La Tronche, Saint-Martin-d'Hères

- Per l'Isère aval: Le Fontanil-Cornillon, Noyarey, Saint-Égrève, Veurey-Voroize, Saint-Martin-le-Vinoux, Sassenage.

È regolato da due PPRI approvati nel 2007:

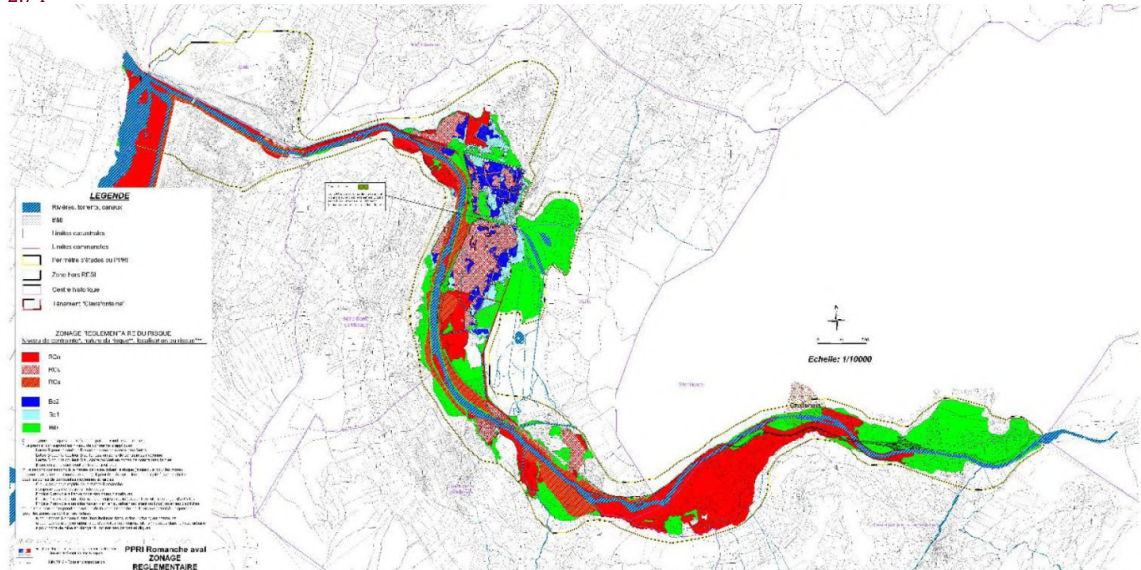
- Il PPRI Isère-amont, approvato il 30 luglio 2007, avente funzione di servitù di pubblica utilità;

- Il PPRI Isère-aval, approvato il 29 agosto 2007, avente funzione di servitù di pubblica utilità.

Tali documenti sono allegati al PLUi di GAM.

I PPRI Isère Amont e Isère Aval si basano su uno studio del rischio di alluvione che ha individuato le aree interessate dall'alluvione con un tempo di ritorno di 200 anni, determinando i livelli dell'acqua di piena e la velocità del flusso. Lo studio di questi dati ha permesso di

2.74



determinare le relative mappe di pericolosità e di rischio.

2. Plans de Prévention des Risques d’Inondation Romanche-aval

Il rischio di alluvione del fiume Romanche riguarda otto comuni: Champ-sur-Drac, Jarrie, Notre-Dame-ed-Mésage, Montchaboud, Vizzille, Saint-Pierre-de-Mésage, Séchilienne et Saint-Barthélemy-de-Séchilienne.

È regolato dal PPRI Romanche-aval, approvato il 5 luglio 2012, avente funzione di servitù di pubblica utilità. Il piano è allegato al PLUi di GAM.

3. Plans de Prévention des Risques Drac aval

Il rischio di alluvione del Drac interessa potenzialmente tutti i comuni situati nel letto maggiore del Drac a valle fino alla sua confluenza con l’Isère: Champagnier, Champ-sur-Drac, Claix, Échirolles, Fontaine, Grenoble, Jarrie, Le Pont-de-Claix, Saint-Georges-deCommiers, Sassenage, Seyssinet-Pariset, Seyssins, Varcès-Allières-et-Risset, Vif (GAM, 2019a).

Attualmente è in corso di elaborazione (da parte degli enti statali sotto la guida della Direction Départementale des Territoires DDT dell’Isère) il PPRI per il Drac, che riguarderà tutti questi comuni.

Una mappatura del rischio di alluvione del Drac (mappa di pericolosità) è disponibile nel porté à connaissance (PAC) del 12 gennaio 2018. In un rapporto di stretta collaborazione e condivisione con la Métropole, è stato effettuato un aggiornamento di questo documento alla data del 04 giugno 2018. Il PAC contiene tutti gli elementi necessari per la corretta considerazione nella pianificazione urbanistica del rischio di alluvione del Drac: mappe del rischio di alluvione in scala 1:5.000 e 1:10.000 (effettuato sulla base di studi che hanno permesso di identificare le aree interessate dall’alluvione con un tempo di ritorno di 100 anni del Drac, determinando le altezze delle piene e le velocità di flusso dell’acqua), mappe degli insediamenti esposti, tabelle di corrispondenza che definiscono la zonizzazione normativa da applicare ad un’area in funzione del livello di pericolosità e del livello di urbanizzazione ad essa associato,

Didascalie alle immagini.

2.74. Cartografia delle zone regolamentate, PPRI Romanche aval. (Fonte: GAM, 2019a)

Tab. 2.18 Contenuti, regole e meccanismi attuativi

	Aléa faible (C1) hors bande de 100 x h mètres	Aléa moyen (C2) hors bande de 100 x h mètres	Aléa fort (C3) hors bande de 100 x h mètres	Aléa très fort (C4) hors bande de 100 x h mètres	Aléa faible, moyen ou fort dans la bande de 100 x h mètres, hors bande de 50 m	Aléa très fort (C4) dans la bande de 100 x h mètres, hors bande de 50 m	Bande de 50 m Digues et lit mineur Zones de danger spécifique
Zones Presqu'île Grenobloise et Bouchayer-Viallet	Bc1	Bc2	BC	BC	BC	BC	RC
Centres urbains historiques	Bc1	Bc2	BC	BC	RC *	RC	RC
Zones urbanisées denses (hors centres urbains historiques et hors Presqu'île Grenobloise et Bouchayer-Viallet)	Bc1	Bc2	BC	RC *	RC *	RC	RC
Zones urbanisées non denses	Bc1	Bc2	RCu	RC *	RC *	RC	RC
Zones non ou peu urbanisées	RCn	RCn	RCn	RC *	RC	RC	RC

Didascalie alle immagini.

2.18. Tabella. Il regolamento allegato al PAC PPRI Drac (annexe 5) è basato su questa tabella.

(Fonte : PAC État du 16 mai 2018)

normativa specifica associata a ciascuna zonizzazione, informazioni cartografiche sui livelli idrici e velocità di flusso.

La mappa identifica 4 livelli di pericolosità, secondo la nuova normativa dello Stato (2016): debole, medio, forte e molto forte. La definizione di questi livelli è legata alle altezze di sommersione e alle velocità di flusso stimate attraverso la modellazione idraulica e l'interpretazione degli esperti.

Attuazione locale della direttiva Alluvione:

Il decreto n. 27 del 2 marzo 2011 relativo alla valutazione e gestione dei rischi di alluvione completa le disposizioni legislative inserite nella legge n. 788 del 12 luglio 2010 sull'impegno nazionale per l'ambiente e ne completa il recepimento della Direttiva Europea 2007/60/CE. Prevede, a livello di ciascun bacino idrografico, la produzione entro il 22 dicembre 2015 di un Piano di gestione del rischio di alluvione (PGRI) per i territori in cui è presente un rischio significativo di alluvione con conseguenze di portata nazionale.

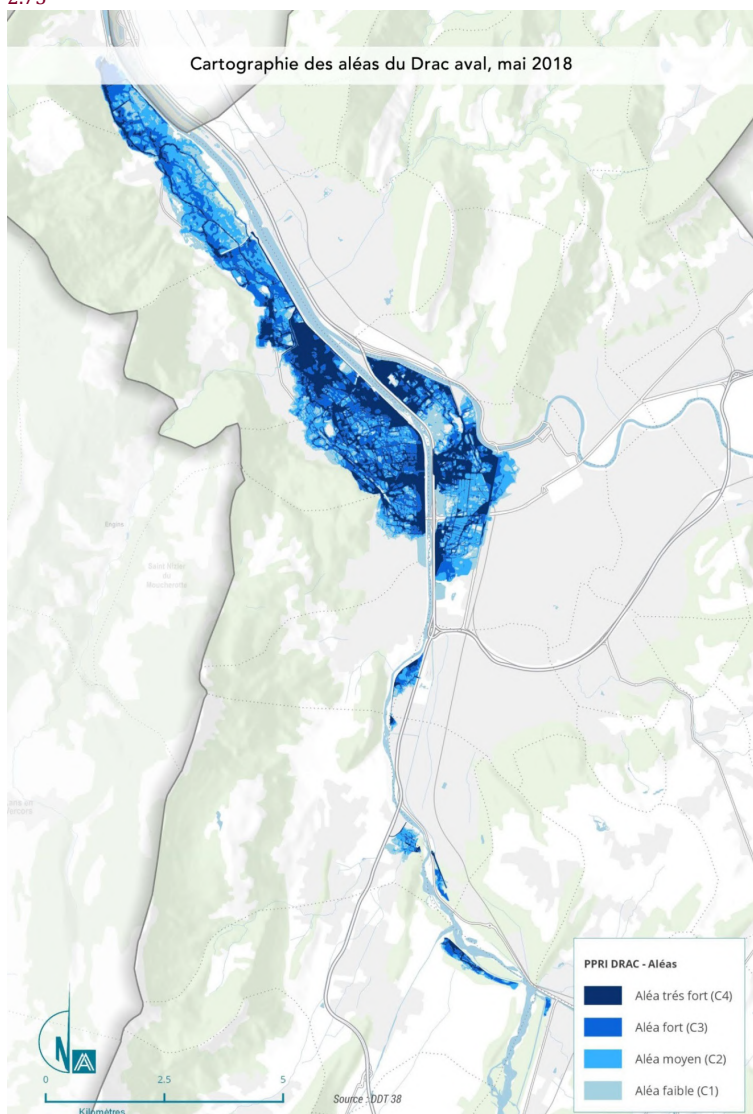
In linea con questa direttiva, il 10 luglio 2014 lo Stato ha adottato una strategia nazionale di gestione del rischio di alluvione. Il suo obiettivo principale è garantire la sicurezza delle persone evitando la costruzione in un'area soggetta a inondazioni. Uno dei principali orientamenti della strategia è lo sviluppo sostenibile dei territori. È necessaria una sinergia di azioni in termini di gestione degli ambienti naturali, della biodiversità e dei rischi di alluvione. I piani urbanistici sono, oltre ai PPRI, strumenti adeguati per la gestione di questi rischi.

1. Il Plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) du bassin Rhône-Méditerranée (2016-2021)

Il *Plan de Gestion du Risque d'Inondation* (PGRI), elaborato per i principali bacini idrografici, è lo strumento di attuazione della Direttiva alluvioni (GAM, 2019a). Ha lo scopo di:

- ridurre le potenziali conseguenze delle alluvioni nei territori esposti;

2.75



- supervisionare gli strumenti di prevenzione delle alluvioni alla scala del bacino del Rodano-Mediterraneo;
- definire gli obiettivi prioritari per ridurre le conseguenze negative delle inondazioni nei 31 territori a rischio significativo (TRI) di alluvione nel bacino del Rodano-Mediterraneo, compreso il TRI Grenoble Voiron.

I contenuti del PGRI, approvato a fine dicembre 2015, sono strutturati intorno a 5 principali obiettivi complementari:

- prendere in considerazione i rischi nella pianificazione territoriale e urbanistica e controllare il costo dei danni da alluvione, conoscendo e riducendo la vulnerabilità dei beni;
- attuare una gestione dei rischi tenendo conto del funzionamento naturale degli ambienti acquatici attraverso un approccio integrato alla gestione dei rischi e dei fenomeni alluvionali (esondazione dei fiumi, deflusso, alluvione marina, etc.), la ricerca di sinergie tra la gestione del rischio e il ripristino degli ambienti, la ricerca di migliori prestazioni delle strutture di protezione, ma anche tenendo

Didascalie alle immagini.

2.75. Cartografia delle zone regolamentate, PPRI Drac (Fonte: GAM, 2019a)

conto delle specificità dei territori (come il rischio di esondazione dei torrenti);

- migliorare la resilienza dei territori esposti a un'alluvione attraverso una buona organizzazione delle fasi di previsione dei fenomeni, dell'allerta, della gestione delle crisi ma anche della consapevolezza della popolazione;

- organizzare i diversi attori e le diverse competenze per prevenire meglio i rischi di alluvione strutturando la *governance*, definendo una strategia di prevenzione e supportando la gestione degli ambienti acquatici e la prevenzione delle inondazioni (GEMAPI);

- incentivare l'evoluzione e la condivisione della conoscenza sui rischi, l'esposizione e la vulnerabilità dei sistemi territoriali.

Il bacino del Rodano-Mediterraneo comprende 31 territori a rischio significativo di inondazione (*territoires à risque importants d'inondation - TRI*), tra cui il TRI di Grenoble-Voirion. Ognuno di essi deve elaborare una propria strategia locale di gestione del rischio di alluvione (SLGRI).

2. Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) de Grenoble – Voirion

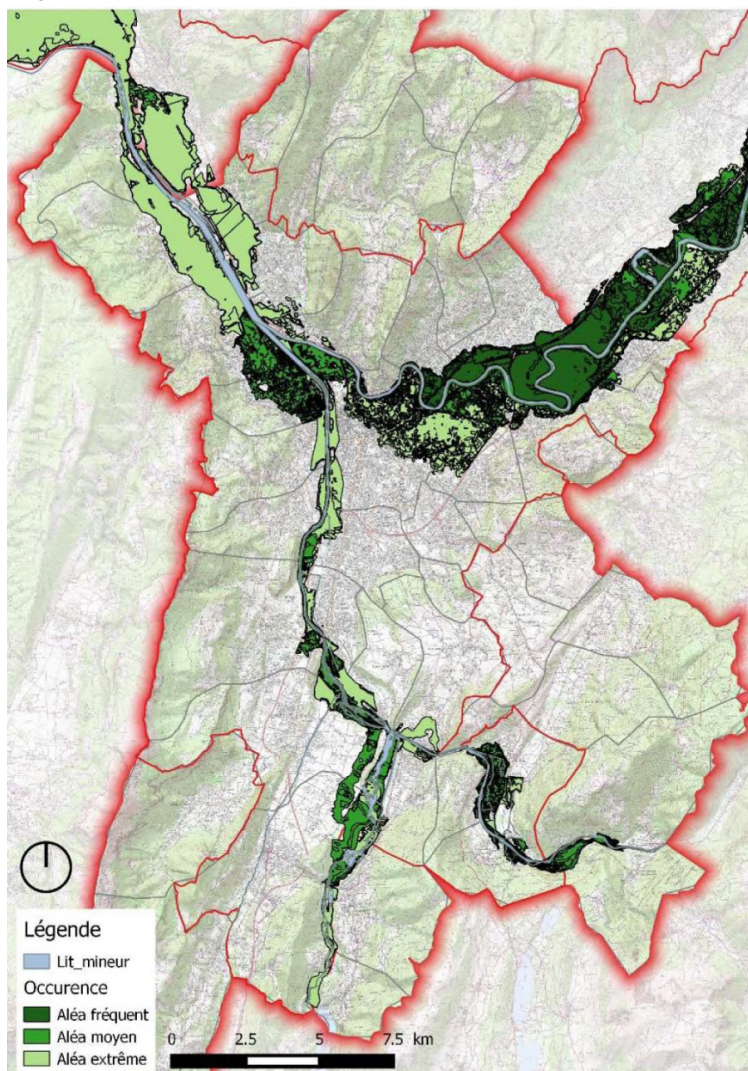
La cartografia del *Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) de Grenoble – Voirion* è stata istituita nell'ambito dell'attuazione della Direttiva alluvioni e approvata dal Prefetto del bacino del Rodano-Mediterraneo il 20 dicembre 2013. L'ambito del TRI di Grenoble-Voirion comprende 56 comuni e la cartografia identifica le aree soggette a rischio di alluvione dell'Isère, del Drac e del Romanche. Si tratta di una mappatura parziale dei fenomeni di esondazione non esaustiva. Sul piano urbanistico si impone ai PLUi in un rapporto di compatibilità, a differenza del *Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI)* che equivalgono a servitù di pubblica utilità. Allo stesso tempo, sono state elaborate strategie locali di gestione del rischio di alluvione (SLGRI) sul Grenoble - Voirion.

La mappatura delle aree soggette a rischio di alluvione comprende una serie di diverse cartografie:

- cartografie delle pianure alluvionali per ogni scenario (frequente, medio, estremo) per straripamento fluviale: rappresentano l'estensione delle piene, le classi di altezza dell'acqua e, ove applicabile, le velocità di flusso;

- cartografie di sintesi delle pianure alluvionali dei diversi scenari di esondazione dei fiumi: rappresentano solo l'estensione delle piene riassumendo sulla stessa mappa gli straripamenti dei diversi fiumi

2.76



secondo i 3 scenari;

- cartografie del rischio di alluvione: rappresentano la sovrapposizione delle mappe di sintesi con gli elementi esposti presenti nelle aree inondabili.

Queste cartografie contengono quindi una stima delle popolazioni potenzialmente interessate per comune e per scenario.

3. La Stratégie locale de gestion du risque inondation (SLGRI) du TRI de Grenoble-Voirion

La strategia locale di gestione del rischio di alluvione (SLGRI) del TRI di Grenoble-Voirion, elaborata nell'ambito dell'attuazione della Direttiva alluvioni, è stata approvata nel 2018.

Per tenere conto delle specificità di ciascuno dei territori del TRI di Grenoble-Voirion, sono state definite tre strategie locali, ciascuna con un piano d'azione specifico: Isère amont, Voironnais e Drac Romanche (i relativi perimetri sono stati stabiliti dal Prefetto coordinatore di bacino il 15 febbraio 2016).

Gli obiettivi della strategia locale di gestione del rischio di alluvione

Didascalie alle immagini.

2.76. Mappatura delle aree soggette a rischio di esondazione in pianura evidenziato dagli scenari TRI: frequente/medio/estremo (Fonte : GAM, 2016, su base DREAL-TRI 2013)

sono suddivisi in 5 categorie stabilite in linea con gli obiettivi principali del PGRI Rhône-Méditerranée.

Le strategie locali sono state costruite in un rapporto di stretta collaborazione con gli attori principali e sono il risultato di un importante lavoro tra enti statali, intercomunali (Grenoble Alpes Métropole, Le Grésivaudan, Pays Voironnais, Oisans, etc.), sindacati ed enti di ricerca con competenze specifiche sul rischio. Lo SCoT della Grande région de Grenoble è stato uno dei partner associati allo sviluppo dell'approccio condiviso. La SLGRI ha consentito in tal modo di aprire un vasto campo di riflessione condivisa sullo sviluppo "resiliente" del territorio, grazie alla collaborazione tra diversi livelli di governo del territorio e i principali *stakeholder*.

4. Le Schema Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhone-Mediterranee – SDAGE Rhône-Méditerranée

Istituiti dalla Legge sull'acqua del 1992, questi documenti di pianificazione si sono evoluti in seguito alla Direttiva quadro sulle acque del 2000 per costituire strumenti per la gestione della risorsa idrica alla scala dei bacini idrografici. Tali strumenti definiscono le indicazioni, con un orizzonte temporale di sei anni, per raggiungere gli obiettivi attesi in termini di buono stato delle acque. In conformità alle disposizioni del Codice Urbanistico, il PLUi deve essere compatibile con «le indicazioni fondamentali per una gestione equilibrata delle risorse idriche e gli obiettivi qualitativi e quantitativi dell'acqua definiti dagli schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux [...] nonché con gli obiettivi di tutela definiti dagli schémas d'aménagement et de gestion des eaux». Lo SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021, approvato dal Prefetto di bacino il 3 dicembre 2015, comprende 9 indicazioni fondamentali, tra cui l'Orientation Fondamentale (OF) n. 4 è finalizzato in particolare a rafforzare la governance e la gestione locale dell'acqua e ad assicurare la coerenza della pianificazione territoriale e dei progetti di sviluppo economico con gli obiettivi della politica idrica. Fissa obiettivi per i piani urbanistici in termini di:

- soddisfazione dei diversi usi dell'acqua con priorità per l'acqua potabile (disponibilità di risorse idriche superficiali o sotterranee, conservazione delle falde acquifere strategiche individuate dallo SDAGE, esistenza o meno di reti di approvvigionamento idrico, etc.);
- controllo degli scarichi puntuali o diffusi e dei loro impatti sulla qualità dell'ambiente ricevente;
- considerazione del rischio di alluvione e della gestione delle acque

meteoriche (sia dal punto di vista del rischio di alluvione che del rischio di inquinamento);

- limitazione dell'artificializzazione e conservazione degli ambienti acquatici e delle zone umide.

I piani urbanistici, in particolare quelli soggetti a valutazione ambientale, devono:

- pianificare l'uso del suolo compatibilmente con gli obiettivi dello SDAGE definiti per i corpi idrici del territorio;
- limitare lo sviluppo dell'urbanizzazione in quegli ambiti con deficit cronico di risorse idriche o scarsamente dotati di sistemi di drenaggio e scarico negli ambienti riceventi o nei settori;
- tenere conto di un'analisi previsionale delle problematiche relative all'acqua potabile e ai servizi igienico-sanitari, al bilancio degli usi e alle corrispondenti risorse idriche del territorio;
- devono basarsi su piani aggiornati relativi all'acqua potabile, alla rete fognaria e delle acque meteoriche.

In particolare, al fine di limitare gli effetti dell'impermeabilizzazione, lo SDAGE promuove l'infiltrazione delle acque laddove cadono con un obiettivo di compensazione al 150% per le superfici recentemente impermeabilizzate, nell'ambito della pianificazione urbana (Chiostrini et al. 2018).

Il principio di compensazione è il principio generale su cui si basa la gestione dei deflussi meteorici in Francia: qualsiasi aumento della portata di picco generata dalla pioggia deve essere compensato dall'attuazione di soluzioni tecniche che permettono di ridurre tale portata di picco.

L'acqua meteorica deve quindi essere raccolta localmente e restituita progressivamente a portata ridotta nella rete a valle attraverso un'opera idraulica di regolazione.

Queste soluzioni tecniche possono essere di due tipologie:

- Struttura con regolatore di portata di uscita:
 - bacino tampone a secco o in acqua
 - zona di compluvio sistemata a verde o meno
 - fondo stradale a serbatoio con rivestimento classico o permeabile
 - tetti-terrazze a serbatoio
 - strutture a serbatoio con pozzetto di iniezione o meno
- Struttura con principio di infiltrazione (senza regolatore di portata di uscita):
 - pozzi di infiltrazione
 - trincea drenante

- tetto verde (compensa l'impermeabilizzazione della costruzione ed è considerato permeabile).

Questo principio di compensazione può anche essere disposto dai comuni o da loro raggruppamenti nell'ambito della "zonizzazione delle acque meteoriche" allegata al PLU o al PLUi. Tale zonizzazione è prevista dall'articolo L.2224-10 del Codice generale degli enti territoriali che stabilisce che «i comuni o le loro strutture pubbliche di cooperazione delimitano, a seguito di una pubblica inchiesta [...]:
3° Le zone in cui è necessario adottare misure per limitare l'impermeabilizzazione del suolo e per assicurare la gestione della portata e dello scorrimento delle acque meteoriche e di ruscellamento;
4° Le zone in cui è necessario prevedere impianti per garantire la raccolta, l'eventuale stoccaggio e, se necessario, il trattamento delle acque meteoriche e di ruscellamento qualora l'inquinamento che apportano all'ambiente acquatico rischi di compromettere gravemente l'efficacia dei dispositivi di risanamento».

A livello comunale o intercomunale si configura in tal modo una nuova modalità di concepire la gestione delle acque meteoriche tesa al conseguimento di 3 obiettivi principali:

- restituire al suolo la sua naturale permeabilità favorendo l'infiltrazione;
- valorizzare la presenza dell'acqua in città;
- gestire le acque meteoriche alla fonte (ovvero il più vicino possibile al luogo in cui cadono) al fine di ridurre le portate di deflusso a valle che causano l'esondazione dei corsi d'acqua.

8.5.6 I riferimenti per l'innovazione

Il *Plan Local d'Urbanisme intercomunale* elaborato da Grenoble-Alpes Métropole emerge tra le esperienze più innovative in corso di sperimentazione non solo nel contesto francese ma nel panorama europeo, rappresentando un caso emblematico per la fertile contaminazione tra politiche urbane e strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali.

La Francia rappresenta un contesto privilegiato in quanto la riforma istituzionale ha dato il via a un profondo processo di rinnovo della pianificazione orientata alla realizzazione di un nuovo modello di città ecologicamente orientato, basato su strategie sostenibili e multiscalari.

In tale quadro, GAM ha posto al centro del nuovo PLUi la costruzione di una metropoli resiliente, sostanziando alcuni avanzamenti disciplinari relativi all'integrazione di strategie di prevenzione e

mitigazione dei rischi naturali e antropici, in particolare del rischio idraulico, nella pianificazione urbanistica.

Tale processo ha potuto basarsi su un nuovo modello di *governance* multilivello finalizzato a mettere in campo un progetto condiviso concepito alla scala territoriale sollecitando nuove e innovative modalità di collaborazione tra enti e tra enti e portatori di interessi quale condizione fondamentale per la realizzazione delle politiche urbane e ambientali.

In particolare, le politiche di prevenzione e mitigazione dei rischi, e in particolare dei rischi connessi all'acqua, sono connotate da alta complessità e fortemente correlate a settori fondamentali quali salute, agricoltura, energia, coinvolgendo una molteplicità di parti interessate del settore pubblico, privato e no-profit nei cicli dei processi decisionali, delle politiche e dei progetti, in cui il coordinamento diventa essenziale.

Tali caratteristiche intrinseche configurano la riduzione dei rischi e in particolare la gestione sostenibile delle acque altamente sensibile alla *governance* multilivello e dipendente da essa.

In tal senso, il sistema francese dei *Plan de prevention des risques* costituisce, in ambito europeo, un'eccezione significativa, anche se con alcuni limiti. In Francia la conoscenza e la valutazione dei rischi è di competenza statale, e si traduce, per quanto attiene ai rischi naturali, nella elaborazione dei *Plans de Prévention des Risques Naturels* (PPRN) e dei *Plans de Prévention des Risques d'Inondation* (PPRI), che devono essere recepiti dagli strumenti urbanistici (PLU e PLUi). L'elaborazione del PLUi di Grenoble ha costituito un tassello importante di un percorso virtuoso volto ad accrescere l'efficacia sia delle strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi promuovendo una migliore conoscenza dei rischi e una più efficace integrazione di tali conoscenze nelle scelte di governo del territorio metropolitano, sia dell'attuale modello di *governance* dei rischi, ridefinendo le funzioni dei singoli livelli di governo e incoraggiandone il coordinamento e la cooperazione.

Dal caso studio emerge anche come i processi decisionali inclusivi che mirano a un effettivo coinvolgimento delle comunità locali siano fondamentali per ottenere politiche di riduzione dei rischi efficaci.

Attraverso questo processo il PLUi di GAM costruisce quindi una strategia urbanistica di mitigazione e adattamento ai rischi multiscalare che assume *l'ambiente e le condizioni di rischio del territorio*, nonché le relazioni di scala vasta e le possibili dinamiche interagenti ad essi sottese, come *struttura di riferimento e quadro delle coe-*

renze per valutare la compatibilità delle possibili trasformazioni del sistema insediativo.

Questa specifica attenzione alla dimensione del rischio si è tradotta in un grande sforzo da parte della Métropole per implementare e tradurre i principi di resilienza in un quadro normativo organico e in linee guida e principi progettuali coerenti a tutte le scale di pianificazione.

Tra le innovazioni più significative, l'elaborazione di una specifica OAP «*Risques et résilience*», prima nel panorama francese ad affrontare questa tematica, il cui obiettivo è proporre diversi principi di pianificazione e di progettazione in relazione ai differenti fattori di pericolosità che interessano l'area metropolitana, orientati alla costruzione di assetti urbani e territoriali capaci di adattarsi ai rischi attraverso un processo coerente a tutte le scale: dalla scala metropolitana e comunale, a quella intermedia dell'isolato o del progetto urbano, fino alla scala architettonica dell'edificio.

La strategia di adattamento e resilienza richiede uno sguardo e un campo d'azione di scala ampia e sovracomunale, ma soprattutto un'attitudine costantemente multiscalare, per governare e selezionare i progetti e le azioni di riduzione e adattamento ai rischi alle diverse scale ancorandosi alle grandi componenti strutturali, ambientali e infrastrutturali (Gasparrini, 2013). Un'attitudine multiscalare che consenta al progetto urbanistico di leggere la complessità dei fenomeni urbani e di progettarne la multidimensionalità delle relazioni territoriali (Di Venosa, 2014).

ALLEGATO 2
LE SCHEDE

SEZIONE I

Gli strumenti di pianificazione urbanistica in Italia e in Europa

STRATEGIA**Directive Generali del nuovo PRG:**

Con la deliberazione n. 37/C del 16.05.2012 il Consiglio Comunale ha approvato le Directive Generali del Nuovo P.R.G. della città di Messina. Di seguito viene riportato un estratto dei contenuti delle suddette Directive generali:

DIRETTIVA VIII. DIFESA DAL RISCHIO SISMICO ED IDROGEOLOGICO

«Obiettivo fondamentale del nuovo PRG dovrà essere quello di contenere e ove possibile eliminare i livelli di rischio esistente attraverso due strumenti:

- a) ... un uso del suolo prudente ...
- b) ... la messa in sicurezza del territorio per la difesa dal rischio idrogeologico
- c) ...la messa in sicurezza delle infrastrutture, dei centri abitati e del patrimonio edilizio»

Le Strategie del Piano

Il nuovo PRG di Messina è sostenuto da alcune strategie di fondo che ne informano le regole e i progetti, evidenziando gli obiettivi prioritari di maggiore rilevanza emersi nello sviluppo dell'azione pubblica comunale degli ultimi anni, all'interno di un più ampio scenario di riferimento di scala metropolitana, regionale, nazionale ed europea. Lo Schema di massima del PRG individua un quadro strategico fondato su questi presupposti, articolato in obiettivi e lineamenti strategici prioritari ai quali corrispondono alcune "visioni" di città:

- Città-mosaico di paesaggi eccellenti
- **Città resiliente e anti-fragile**
- Città policentrica, rigenerata e abitabile
- Città-snodo, interconnessa e accessibile
- Città attrattiva, accogliente e creativa

Città resiliente e anti-fragile

Questo obiettivo strategico - sostenuto dalle motivazioni illustrate nella Relazione Generale e dagli elaborati interpretativi dello Schema di massima del PRG - fa riferimento alla capacità della città e del territorio di adattarsi, auto-organizzarsi e rispondere con consapevolezza alle condizioni di stress e cambiamento - particolarmente estese e intense nel territorio messinese - connesse alla interazione di una molteplicità di rischi di natura ambientale, riducendo quindi l'esposizione e la vulnerabilità, senza compromettere la propria identità ma anzi rilanciandola e attualizzandola da un punto di vista spaziale e della coesione sociale.

Si tratta di una strategia alla doppia scala, territoriale e locale, che fa leva principalmente sulla creazione di una rete di infrastrutture blu e verdi, a partire da quelle esistenti, capaci di contrastare condizioni di fragilità e al contempo di massimizzare la biodiversità e la produzione di servizi ecosistemici, anche in ambito urbano. In questo senso, tale obiettivo è in continuità con le strategie e le azioni già messe in atto dal Comune con la "Variante di salvaguardia ambientale" e con il Piano d'azione previsto dal Dipartimento Casa Italia della Presidenza del Consiglio dei Ministri. In particolare, questo obiettivo strategico è articolato nei seguenti lineamenti e azioni.

1. Coniugare in modo sostenibile la riduzione della pericolosità e dell'esposizione ai rischi

- Ridurre la pressione antropica e il consumo di suolo nei territori fragili incentivando trasferimenti compensativi dalle aree a rischio ad aree di rigenerazione urbana pubbliche e private;
- Sostenere interventi di rinaturazione delle aree corrispondenti ad edifici e tessuti edilizi demoliti e delle aree di fragilità ambientale compromesse;
- Attivare un piano pluriennale di interventi di messa in sicurezza dei versanti e delle fiumare coerente con i processi di riduzione dell'esposizione ai rischi.

2. Ridurre diffusamente la vulnerabilità di edifici e tessuti edilizi ai rischi naturali e antropici

- Incentivare processi diffusi di riciclo edilizio, con elevate prestazioni antisismiche, energetiche e impiantistiche, di qualità architettonica e tecnologica;
- Incentivare processi adattivi di riduzione della vulnerabilità nei tessuti edilizi delle aree di minor rischio e di interesse storico-architettonico;
- Riconoscere, condividere e consolidare la "Struttura Urbana Minima" (SUM) del territorio policentrico messinese.

3. Riorganizzare il ciclo delle acque e del drenaggio urbano

- Creare condizioni di sicurezza idraulica delle fiumare lungo l'intero sviluppo lineare e in una dimensione sistemica;
- Salvaguardare, bonificare e valorizzare i corsi d'acqua e i laghi anche ai fini della fruizione turistica e della realizzazione di spazi aperti attrezzati;
- Incrementare la permeabilità urbana, la ritenzione e il riciclo delle acque piovane negli spazi pubblici e privati;
- Riorganizzare il sistema delle reti di smaltimento delle acque piovane in rapporto ai cambiamenti climatici e alla interazione con le altre azioni del presente obiettivo strategico.

4. Salvaguardare, rigenerare e qualificare i suoli

- Bonificare i suoli compromessi a partire dalle aree dismesse (industrie, cave e discariche);
- Tutelare le costellazioni ecologiche urbane costituite dagli orti urbani, dalle aree verdi ornamentali all'interno dei tessuti edificati e dalle aree agricole periurbane, anche attraverso specifici patti da stipulare fra comune, agricoltori e comunità locali;
- Permeabilizzare e qualificare i suoli urbani da un punto di vista vegetazionale attraverso usi agricoli, forestali e naturalistici di valore paesaggistico ed ecosistemico, nonché attraverso la sostituzione delle superfici pavimentate e impermeabili nelle aree pertinenziali dei tessuti edilizi;
- Attivare dispositivi di compensazione ecologica a distanza per riequilibrare l'impatto delle trasformazioni urbane sulle risorse ambientali, rafforzando le infrastrutture blu e verdi e creando nuovi spazi aperti pubblici.

5. Migliorare la qualità dell'aria e del microclima urbano

- Ridurre la mobilità privata su gomma a favore della mobilità su ferro, dell'intermodalità gomma/ferro e dell'estensione della rete tranviaria e ciclopedonale;
- Densificare le dotazioni vegetali per contrastare l'inquinamento da CO₂ e polveri sottili, prodotto dal traffico su gomma, e contribuire al miglioramento della ventilazione urbana;
- Ridurre le "isole di calore" attraverso l'incremento delle dotazioni vegetali, il cambiamento delle pavimentazioni e la riduzione dell'albedo nelle aree di maggiore esposizione al rischio di innalzamento delle temperature.

6. Realizzare una rete di infrastrutture ambientali di qualità paesaggistica

- Ripristinare la continuità ecologica, principalmente attraverso la valorizzazione delle connessioni monte-mare, lungo le fiumare, fra le aree di naturalità dei versanti alti dei monti Peloritani, il sistema delle aree agricole collinari e periurbane e i due mari;
- Potenziare le relazioni ecologiche lungo la fascia costiera attraverso il ripascimento degli arenili e la riconnessione degli spazi aperti con la costruzione di un percorso lungomare ciclopedonale, la riqualificazione delle aree interstiziali abbandonate e la piantumazione di alberature sui principali tracciati urbani;
- Creare le condizioni normative, finanziarie e decisionali multilivello per realizzare le infrastrutture ambientali con progetti integrati e incrementali;
- Attivare un piano straordinario per l'adeguamento delle reti di sottoservizi;
- Innalzare la qualità e le prestazioni paesaggistiche ed ecosistemiche degli spazi pubblici e privati;
- Realizzare una "Struttura Urbana Minima" (SUM) per far fronte agli eventi calamitosi individuando e consolidando la rete primaria di spazi ed edifici pubblici necessari alla popolazione nelle fasi di emergenza.

7. Promuovere nuove forme di economia circolare e processi sociali collaborativi orientati ad una rigenerazione urbana green e adattiva

- Creare le condizioni normative, finanziarie e decisionali multilivello per politiche di sviluppo locale fondate sulle filiere del riciclo del patrimonio edilizio esistente e dei materiali da costruzione, su processi innovativi connessi al ciclo delle acque e dei rifiuti, al risparmio energetico e alla produzione di energia da fonti rinnovabili, sull'uso agricolo e forestale dei suoli e sulla mobilità sostenibile;
- Sollecitare una dimensione partecipativa e collaborativa consapevole delle comunità locali nel processo di realizzazione, gestione e monitoraggio degli interventi di rigenerazione urbana come sostrato indispensabile per lo sviluppo dell'economia circolare e la capacitazione sociale nell'adattamento alle condizioni di rischio.

STRUMENTO:**- LA FORMA DEL PIANO**

Il nuovo piano di Messina non potrà beneficiare di quell'articolazione tra una dimensione strutturale-strategica e una programmatico-operativa che consente in molte Regioni italiane di garantire contestualmente certezza e flessibilità. La certezza cioè della salvaguardia dei capisaldi ambientali, storico-insediativi e infrastrutturali connotanti il territorio e delle scelte prioritarie di conservazione e trasformazione e, allo stesso tempo, la necessaria flessibilità programmatica delle azioni fattibili in archi temporali limitati in cui vengano resi conformativi anche i diritti e le regole necessari per realizzare quelle scelte.

Il nuovo piano non si limiterà comunque ad una tradizionale zonizzazione secondo una lettura ortodossa del D.I.1444 del 1968:

- proporrà infatti una sostanziale innovazione qualitativa delle zone-tessuto introducendo criteri morfogenetici, paesaggistici ed ecologico-ambientali;
- introdurrà una dimensione multi-sistemica che consenta di valorizzare il ruolo centrale delle componenti ambientali nella direzione di una rete complessa di infrastrutture blu, verdi e slow;
- distinguerà con chiarezza le azioni da inserire nelle Norme di Piano e in un Regolamento Edilizio a forte impronta ecologica anche alla scala urbana;
- delineerà inoltre un quadro strategico supportato da tre Progetti-Guida - La sequenza dei paesaggi costieri e delle eccellenze sui "due mari", il grande parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il mosaico policentrico delle micro città - che hanno l'ambizione di costruire una nuova narrativa e operatività della città individuando i campi di azione prioritari per la rigenerazione urbana entro cui dare senso, spessore e concretezza alle politiche e alle strategie di resilienza e sviluppo sostenibile.

In questo senso il Piano si articolerà in tre famiglie di elaborati:

- le STRATEGIE che guideranno l'azione degli attori pubblici, sociali ed economici, costituendo il riferimento condiviso per la gestione e l'attuazione del PRG attraverso piani attuativi, programmi e progetti;
- SISTEMI E REGOLE che costituiranno la componente regolativa tradizionale del PRG costruita secondo modalità di zonizzazione di carattere morfogenetico, paesaggistico ed ecologico-ambientale di cui verranno esplicitati i criteri di equiparazione alle Zone Omogenee ai sensi del D.I. 1444/68;
- i PROGETTI-GUIDA che svolgeranno un ruolo di indirizzo e selezione delle priorità d'azione sulla base delle STRATEGIE suddette, costituendo il riferimento costante dell'iniziativa pubblica e del raccordo con quella privata.

- GLI ELABORATI**ANALISI****A1 INQUADRAMENTO GENERALE****A2 PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA E VINCOLI**

A2.1 Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR). Regimi normativi e livelli di tutela (scala 1:25.000)

A2.2 Piano di Assetto Idrogeologico. Geomorfologia, Idraulica, Coste, Proposte (scala 1:25.000)

A2.3 Piano particolareggiato per gli insediamenti produttivi (ASI Lardereria), Piano Regolatore del Porto (scala 1:10.000 e 1:5.000)

A2.4 Piano di utilizzazione del Demanio marittimo (PUDM)(scala 1:25.000)

A2.5 Piano di Gestione dei Monti Peloritani (PdG), SIC e ZPS (scala 1:25.000)

A2.6 Vincoli ambientali sovraordinati (scala 1:25.000)

A2.7 Vincoli sovraordinati relativi a reti infrastrutturali

A2.8 Altri vincoli sovraordinati

A3 STATO DI ATTUAZIONE E RESIDUO DEL PRG VIGENTE

A3.1 Quadro di sintesi per zone omogenee (scala 1:25.000)

A3.2 Attuazione delle attrezzature pubbliche di cui al DI 1444/68

A3.2a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)

A3.2b Messina nord (scala 1:10.000)



- A3.2c Messina centro (scala 1:10.000)
- A3.2d Messina sud (scala 1:10.000)
- A3.3 Zone edificabili del PRG interessate da vincoli del PTPR (scala 1:25.000)
- A3.4 Zone edificabili del PRG interessate dalla Variante Parziale di Tutela Ambientale in corso di approvazione (scala 1:25.000)

- A4 PIANI, PROGETTI E PROGRAMMI IN ATTO
- A4.1 Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- A4.2 Variante Parziale di Tutela Ambientale (scala 1:25.000)

- A5 SISTEMA AMBIENTALE
- A5.1 Acque, Geomorfologia e forme del suolo naturale e antropizzato
- A5.1a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- A5.1b Schemi 1 (scala 1:60.000)
- A5.1c Schemi 2 (scala 1:60.000)
- A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree e dello scarto
- A5.2a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- A5.2b Schemi 1 (scala 1:60.000)
- A5.2c Schemi 2 (scala 1:60.000)
- A5.2d Schema Dinamica delle coperture vegetali (scala 1:25.000)
- A5.2e Messina nord (scala 1:10.000)
- A5.2f Messina centro (scala 1:10.000)
- A5.2g Messina sud (scala 1:10.000)
- A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto
- A5.3a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- A5.3b Messina nord (scala 1:10.000)
- A5.3c Messina centro (scala 1:10.000)
- A5.3d Messina sud (scala 1:10.000)
- A5.4 Infrastrutture blu e verdi
- A5.5 Carta integrata dei rischi e della suscettività alla trasformazione urbana
- A5.5a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- A5.5b Messina nord (scala 1:10.000)
- A5.5c Messina centro (scala 1:10.000)
- A5.5d Messina sud (scala 1:10.000)

Didascalie alle immagini.
1.2. Tavola. Schema di Massima del PRG 2018, Elaborato P2.1a – Quadro di sintesi I Paesaggi delle infrastrutture verdi e blu
 (Fonte: <https://comune.messina.it/servizi-terr-urban/schema-di-massima-prg-2018/>)

A6 SISTEMA INSEDIATIVO

- A6.1 Evoluzione storica dal 1800 a oggi
- A6.2 Piano Borzi e pianificazione preesistente
- A6.3 Fortificazioni, forti umbertini e torri saracene
- A6.4 Villaggi di promontorio e di costa
- A6.5a Edifici speciali isolati di interesse storico-architettonico e monumentale (prima parte)
- A6.5b Edifici speciali isolati di interesse storico-architettonico e monumentale (seconda parte)
- A6.6 Città pubblica e insediamenti spontanei
- A6.7 Edifici moderni di interesse storico-architettonico
- A6.8 Territorio storico
- A6.8a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- A6.8b Schemi (scala 1:60.000)
- A6.8c Messina nord (scala 1:10.000)
- A6.8d Messina centro (scala 1:10.000)
- A6.8e Messina sud (scala 1:10.000)
- A6.9 Tessuti edilizi, edifici e complessi speciali della città esistente
- A6.9a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- A6.9b Schemi 1 (scala 1:60.000)
- A6.9c Schemi 2 (scala 1:60.000)
- A6.9d Messina nord (scala 1:10.000)
- A6.9e Messina centro (scala 1:10.000)
- A6.9f Messina sud (scala 1:10.000)
- A6.10 Mosaico delle proprietà
- A6.10a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- A6.10b Messina nord (scala 1:10.000)
- A6.10c Messina centro (scala 1:10.000)
- A6.10d Messina sud (scala 1:10.000)

P. PROGETTO**P1 QUADRO STRATEGICO****P2 SISTEMI E REGOLE**

- P2.1 Sistema delle infrastrutture ambientali - Linee guida
- P2.1a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- P2.1b Schemi 1 (scala 1:60.000)
- P2.1c Schemi 2 (scala 1:60.000)
- P2.1d Abaco delle azioni progettuali
- P2.1e Messina nord (scala 1:10.000)
- P2.1f Messina centro (scala 1:10.000)
- P2.1g Messina sud (scala 1:10.000)
- P2.2 Sistema insediativo e dei servizi - Linee guida
- P2.2a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- P2.2b Schemi 1 (scala 1:60.000)
- P2.2c Schemi 2 (scala 1:60.000)
- P2.2d Messina nord (scala 1:10.000)
- P2.2e Messina centro (scala 1:10.000)
- P2.2f Messina sud (scala 1:10.000)
- P2.3 Sistema delle infrastrutture della mobilità - Linee guida
- P2.3a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- P2.3b Messina centro (scala 1:10.000)

P3 PROGETTI GUIDA

- P3.1 Il parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il pettine delle fiumare
- P3.1a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- P3.1b Schemi (scala 1:60.000)
- P3.1c Scenari progettuali (scale varie)
- P3.2 La sequenza dei paesaggi costieri e delle eccellenze sui due mari
- P3.2a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)
- P3.2b Schemi (scala 1:60.000)
- P3.2c Scenari progettuali 1 (scale varie)
- P3.2d Scenari progettuali 2 (scale varie)
- P3.3 La ferrovia dismessa come greenway della rigenerazione urbana
- P3.3a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)

P3.3b Paesaggi (scala 1:25.000)
P3.3c Schemi e scenari progettuali 1 (scale varie)
P3.3d Schemi e scenari progettuali 2 (scale varie)

R. RELAZIONE

SG STUDIO GEOLOGICO

SG.1 Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica integrata dello studio ENEA (2013), dei dissesti (proposta di aggiornamento PAI 2014) e delle aree costiere potenzialmente liquefacibili

SG.1a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)

SG.1b Messina nord (scala 1:10.000)

SG.1c Messina centro (scala 1:10.000)

SG.1d Messina sud (scala 1:10.000)

SG.2 Carta dell'evoluzione delle linee di riva

SG.2a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)

SG.2b Messina nord (scala 1:10.000)

SG.2c Messina centro (scala 1:10.000)

SG.2d Messina sud (scala 1:10.000)

SG.3 Carta dei dissesti

SG.3a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)

SG.3b Messina nord (scala 1:10.000)

SG.3c Messina centro (scala 1:10.000)

SG.3d Messina sud (scala 1:10.000)

SG.4 Carta preliminare delle pericolosità geologiche

SG.4a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)

SG.4b Messina nord (scala 1:10.000)

SG.4c Messina centro (scala 1:10.000)

SG.4d Messina sud (scala 1:10.000)

SG.5 Carta integrata dei rischi preliminare e della suscettività alla trasformazione urbanistica

SG.5a Quadro di sintesi (scala 1:25.000)

SG.5b Messina nord (scala 1:10.000)

SG.5c Messina centro (scala 1:10.000)

SG.5d Messina sud (scala 1:10.000)

SG.R Relazione Geologica Preliminare

SA STUDIO AGRICOLO-FORESTALE

SA.1 Carta dell'uso del suolo

SA.2 Stratificazione del territorio in unità di paesaggio

SA.3 Rete ecologica

S.A.R. Relazione

Tra questi elaborati, si esamina in particolare la:

«Tav. G5 - Carta integrata dei rischi preliminare e della suscettività alla trasformazione urbanistica»

La carta integrata dei rischi e della suscettività alla trasformazione urbanistica o anche detta suscettività all'edificazione (sensi Circ. A.R.T.A. n. 3/2014), è il frutto delle relazioni e sovrapposizioni tra la carta dei vincoli sovraordinati, delle pericolosità geologiche e della pericolosità sismica o Microzonazione sismica di livello 1 (MS1), già esitata per la città di Messina.

La carta integrata dei rischi rappresenta un documento di lavoro per il gruppo interdisciplinare di progettazione del Piano, che ha lo scopo di fornire, mediante un unico elaborato, seppur non definitivo e suscettibile di modifiche e integrazioni, un quadro sintetico conoscitivo dello stato di vulnerabilità del territorio utile per le scelte strategiche di Piano. Essa contiene, infatti, gli elementi più significativi a cui possono essere associati fattori preclusivi o limitativi a vario livello, ai fini della fattibilità delle azioni di Piano. Le precarie condizioni geomorfologiche ed idrauliche, oltre che sismiche, e la storia delle tragiche calamità naturali che tante vittime e forti danneggiamenti hanno cagionato a Messina, impongono analisi sul grado di sicurezza del territorio secondo un approccio scrupoloso, tenendo in debito conto

gli effetti al suolo del recente passato ed evitando l'estensione di aree a rischio solo dopo la manifestazione degli stessi. Tutto ciò al fine di privilegiare e adottare adeguate azioni di tutela e salvaguardia preventive così da scongiurare altri disastri. La limitata estensione delle aree a rischio elevato, almeno antecedentemente all'evento Giampilieri (1° ottobre 2009), scaturiva dal non aver adeguatamente considerato nella perimetrazione delle aree i fenomeni di neo-formazione connessi con il trasporto di sedimenti e i fenomeni di colata rapida detritico-fangose. Proprio a seguito dell'evento Giampilieri e con lo studio ENEA (2013) si comincia a prestare la necessaria attenzione, in chiave di previsione spaziale (susceptività) e del pericolo associato, alle varie forme di dissesto e in particolare alle tipologie riferibili alle colate detritico-fangose e ai scivolamenti rapidi. Prima di ciò non era stata avvertita l'opportunità di un aggiornamento adeguato agli strumenti di pianificazione e ai piani di salvaguardia. In linea con lo spirito e l'essenza di una Variante di tutela ambientale, riguardante la difesa dai rischi geologici del territorio, mediante un opportuno e coordinato quadro di norme geologiche e urbanistiche, non si può che dare una svolta e invertire la rotta rispetto ad una concezione dell'uso del territorio, del costruire ovunque e comunque, spesso con il conseguenziale effetto di immotivato consumo del suolo naturale e deturpamento dei luoghi.

L'evento Giampilieri, senza rievocare i tanti disastri occorsi nella storia di Messina, ha palesemente misurato l'effettiva elevata pericolosità geomorfologica e idraulica, facendo chiaramente comprendere quale può essere la risposta dei vari sistemi ambientali agli input innescanti esterni di tipo meteorologico. Ciò non deve sorprendere visto l'assetto morfologico territoriale prevalentemente accidentato. La causa principale dei disastri di ordine idrogeologico, che hanno colpito storicamente Messina, è imputabile oltre all'intensità dell'evento meteorico, alla elevata "vulnerabilità idrogeologica" dei versanti e bacini idrografici a monte degli abitati e, in particolare modo, all'ubicazione degli stessi in zone ad elevata pericolosità. Una significativa aliquota urbanizzata di Messina presenta una vulnerabilità insostenibile, cui contribuisce in maniera minore malgrado non trascurabile, l'abbandono delle pratiche agricole, i continui e spesso devastanti incendi (ultimo della serie avvenuto nell'estate 2017), che privando i versanti di una adeguata copertura vegetazionale esaltano i fenomeni rosivi. Giampilieri, perciò, rappresenta uno spartiacque, un punto di svolta, un'occasione verso una seria consapevolezza delle problematiche che si possono presentare, anche se saltuarie ed episodiche. Non possono essere più ammessi interventi insediativi in aree visibilmente soggette a pericolosità, di stretta pertinenza torrentizia o interessate da dinamiche franose o addirittura delle strette fasce alluvionali a fianco degli alvei dei fondivalle chiusi da versanti collinari acclivi simultaneamente assoggettate al pericolo idraulico e a quello da frana. Dalle singole pericolosità censite, e in qualche caso personalmente rivalutate, si sviluppa una mappa multi-rischio, che indica tutte le aree soggette a rischio da singoli o molteplici pericoli gravanti. La carta integrata dei rischi non è altro che una mosaicatura di poligoni a diverso grado di rischio (elevato o medio), ognuno risultato della presenza di una o più pericolosità geologiche (vedi Tav. G6 e Tavv. Da G6.1 a G6.3). Tutte le pericolosità che si sovrappongono in una stessa zona sono aggregate per fornire la rispondente classe di rischio omogenea in termini di susceptività d'uso del territorio. La delimitazione dei poligoni viene fatta in base alle valutazioni sulla pericolosità e sulle aree di influenza dei fenomeni. Per ogni poligono non si perderà l'informazione dei pericoli geologici generatori del rischio contenuti nell'elaborato specifico cui si rimanda (Tav. G5 e Tavv. Da G5.1 a G5.3). Le pericolosità geologiche (vedi Tav. G5 e Tavv. Da G5.1 a G5.3) considerate riguardano quelle desunte dallo stato delle conoscenze personali e dalle indagini iniziali condotte nell'ambito dell'incarico per lo studio geologico a corredo del nuovo PRG di Messina. In particolare, sono trattate le pericolosità geomorfologiche da frana e idraulica, più diffuse e frequenti nel territorio comunale. Oltre alle fonti disponibili (PAI, ENEA, Piano Regolatore degli Acquedotti, MS1) lo studio si basa anche sulle risultanze di indagini dirette sul campo e sull'esperienza acquisita sui processi morfogenetici di ordine idrogeologico nel contesto peloritano messinese. La visione dei pericoli non è soltanto puramente statica, con la logica che tutto si può consumare, per esempio, all'interno di un recinto di frana precedentemente perimetrato, ma anche dinamica, con ottica di tipo previsionale. Si cerca di definire gli scenari (effetti al suolo) plausibili sotto i vari condizionamenti oggettivi esistenti e le tendenze geomorfologiche attive.

L'elaborato dei rischi integrati contempla valutazioni e risponde agli interrogativi, appunto in chiave previsionale, ovvero, un'area in frana, per intrinseca natura e predisposizione, può estendersi spazialmente, oppure, un'area sottomessa ad un versante, seppur di per sé stabile geotecnicamente e morfologicamente, può essere esposta al transito di convogli di frana? Si evidenzia, allora, la necessità di esaminare le problematiche di un sistema territoriale, quello peloritano, giovane, piuttosto dinamico ed energetico in riferimento ai suoi processi esogeni oltre che endogeni, in maniera ampia e aggregata, considerando ogni zona del territorio a comportamento geomorfologico/geologico s.l. omogeneo, non un elemento a se, chiuso e distaccato, bensì intimamente connesso e influenzato da tutto ciò che è territorialmente interferente e comunicante geomorfologicamente e sismicamente. Proprio come un sistema interconnesso di vasi comunicanti, laddove la manifestazione o perturbazione di un areale può pesare a distanza dal luogo di origine e indirettamente interessare un'altra zona passivamente esposta e in rapporto morfologico-strutturale. La logica è doverosamente ragionata ma chiaramente cautelativa, alla luce del quadro complessivo delle criticità esistenti e delle numerose fenomenologie anche estreme che storicamente ma anche recentemente hanno colpito non solo l'areale comunale della città di Messina, ma anche i territori peloritani affini limitrofi. Le modalità di assegnazione della classe di fattibilità/suscettività (vedi Tav. G6 e Tavv. Da G6.1 a G6.3) sono standardizzate agli ambiti omogenei per pericolosità geologica, vulnerabilità idraulica e idrogeologica, e sismica individuati preliminarmente, al fine di garantire uniformità e obiettività nelle valutazioni di merito tecnico. È sufficiente la presenza di almeno una pericolosità elevata o molto elevata (vedi Tab. 1 e 2) per determinare un poligono con livello di rischio elevato (Classe di suscettività all'edificazione di colore rossa). Ovviamente, la coincidenza per la stessa zona di territorio di più pericolosità geologiche elevate comporta maggiori restrizioni, seppur la classe di rischio resta medesima alla suddetta classe. Le indicazioni sulle limitazioni e i vincoli scaturiscono e fanno specifico riferimento alla tipologia del fenomeno pericoloso che ne ha determinato l'assegnazione della classe di rischio. Pertanto, la sovrapposizione di più ambiti a pericolosità determina più fattori limitanti e definisce poligoni a comportamento misto. Più pericolosità con livello medio (vedi Tab. 2 e 3) per la stessa zona, al momento comportano un rischio medio (Classe di suscettività all'edificazione di colore gialla) con modeste o consistenti limitazioni. Allo stato attuale delle indagini e studi in corso, non è stato possibile considerare e includere la rilevanza e le ripercussioni in termini di limitazioni d'uso della componente geotecnica delle formazioni geologiche affioranti nel territorio comunale di Messina. Ad ogni tipo di pericolosità geologica s.l. o di vulnerabilità viene attribuito, in base al livello di pericolosità, un indice (indicatore di attribuzione) di rischio o di fattibilità geologica o ancora di suscettività all'edificazione (sensu Circ. A.R.T.A. n. 3/2014), seguendo le indicazioni delle Tabelle 1, 2 e 3. Di seguito si riporta l'elenco delle tipologie di pericolosità geologiche s.l. (Tabb. 1, 2 e 3) e associato livello di suscettività alla trasformazione urbanistica.

I valori degli indici di attribuzione della classe di suscettività con "asterisco" non possono essere variati, così come le classi di suscettività desunte dalla Tabella 2. Una volta definita la pericolosità degli ambiti territoriali, in assenza di altri fattori o ulteriori studi specifici e approfondimenti, è possibile assegnare la relativa classe di rischio o fattibilità geologica seguendo le indicazioni fornite nella Tabella 2. Dalla seguente tabella 2 si evince come le perimetrazioni PAI siano state riconsiderate in ottica cautelativa per le possibili esigenze urbanistiche compatibili.

In tabella 3 si riporta il quadro d'insieme delle tipologie di pericolosità geologiche e dei vincoli aventi tutti un livello di rischio medio riferibile a limitazioni d'uso da modeste a consistenti, confrontabili con la classe di suscettività all'edificazione condizionata di colore gialla (sensu Circ. A.R.T.A. n. 3/2014).

Sulla base delle informazioni contenute nelle carte di pericolosità geologica (redatte per tutto il territorio comunale in scala 1:10.000) e sismica nella Carta della Microzonazione Sismica di livello 1 (esitata per tutto il territorio comunale in scala 1:10.000), viene realizzata la carta integrata dei rischi o della suscettività all'edificazione (vedi Tav. G6 e Tavv. Da G6.1 a G6.3) che evidenzia, nell'ambito del piano, allo stato preliminare dei rilievi, sub-aree non idonee all'edificazione, poiché soggette a rischi naturali inaccettabili (aree rosse), e aree idonee "a condizione" di preventivi interventi di mitigazione del rischio (consolidamenti, regimazioni, bonifiche, etc.) o di misure tecniche specifiche preventive, adattamenti e cautele da

Tab. 1

dell'instabilità geomorfologica dei versanti, idraulica e della tutela della risorsa idrica sotterranea	pericolosità	attribuzione	suscettività (Circ. A.R.T.A. n. 3/2014)
Aree di versante in cui il fattore maggiormente condizionante è l'elevata pendenza (>67% - 34°) per cui rientrano le pericolosità potenziali legate all'innesco e sviluppo spaziale di crolli (distacco, rotolamento e parziale accumulo) e di colate rapide detritico-fangose canalizzate e non confinate sul versante (area sorgente e transito).	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree immediatamente sottomesse e contigue a versanti acclivi a pericolosità geomorfologica potenziale elevata, esposte, per stimata area di influenza, al transito e/o all'accumulo di convogli franosi ad evoluzione rapida del tipo crolli e/o scivolamenti planari superficiali e/o colate detritico-fangose.	Da elevata a molto elevata	3	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Le zone di stretta pertinenza torrentizia e le aree soggette a fenomeni di sovra alluvionamento sono soggette alla dinamica idraulica e di trasporto solido e sono caratterizzate dalla pericolosità idraulica massima.	Da elevata a molto elevata	2*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree a pericolosità geomorfologica PAI P3 e P4	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree a pericolosità geomorfologica PAI P2 quando queste si riferiscono a dissesti del tipo scorrimenti (attivi e quiescenti), colate rapide, franosità diffusa e dissesti conseguenti ad erosione accelerata	Elevata	3	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Colate rapide e scivolamenti planari associati conseguenti all'evento di Giampilieri censite dall'Enea	Da elevata a molto elevata	3	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree interessate da trasporto in massa e flusso di detriti su conoidi attive, allo sbocco di valloni e lungo e in prossimità della rete idrografica minore	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree in frana attive e quiescenti	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Aree a pericolosità potenziale per grandi frane complesse	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Zona di tutela assoluta della risorsa idrica ad uso potabile	Da elevata a molto elevata	3*	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni

Didascalie alle immagini.

1. Tabella. Indici di attribuzione delle classi di fattibilità geologica/suscettività all'edificazione
(Fonte: Comune di Messina, 2018; p. 150)

Tab. 2

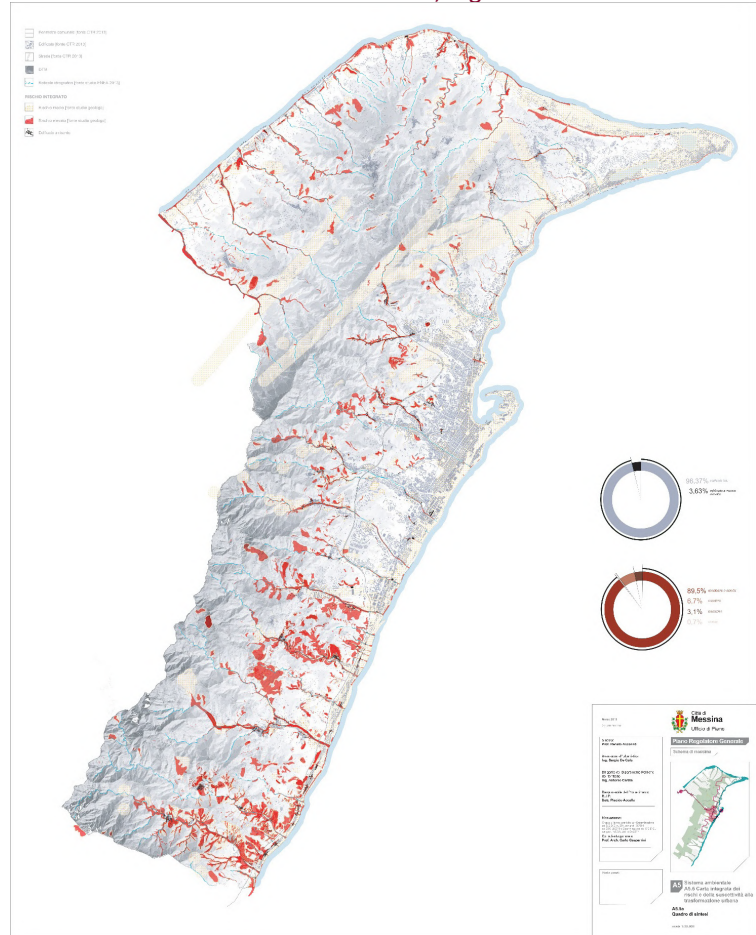
Pericolosità/Rischio PAI	Classe di suscettività (Circ. A.R.T.A. n. 3/2014)
Perimetrazioni P3 e P4 per frana	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Perimetrazioni P2 per dissesti conseguenti a scorrimenti attivi e quiescenti, franosità diffusa, erosione accelerata, fenomeni complessi attivi	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Perimetrazioni P2 per dissesti conseguenti a fenomeni complessi quiescenti, deformazioni superficiali lente	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Perimetrazioni P1, P0	Classe 2 – con modeste limitazioni
Sito di Attenzione geomorfologica	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Perimetrazioni P3 per esondazione idraulica	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Perimetrazioni P2 per esondazione idraulica di aree attigue all'alveo sprovviste di argini di difesa e/o in posizione sfavorevole alla corrente	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Perimetrazioni P2 per esondazione idraulica di aree attigue all'alveo difese da argini e/o sopraelevate e in posizione favorevole alla corrente	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Sito di Attenzione idraulica se aderente con i sistemi e le fasce d'alveo attivi	Classe 3 – gravi e consistenti limitazioni
Sito di Attenzione idraulica se marginale ai sistemi e alle fasce d'alveo attivi (Caso T. Larderìa)	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni

Tab. 3

Aree pericolose dal punto di vista sismico, dell'instabilità geomorfologica dei versanti, idraulica e della tutela della risorsa idrica sotterranea	Classe di pericolosità	Indice di attribuzione	Classi di suscettività (Circ. A.R.T.A. n. 3/2014)
Aree a pericolosità potenziale per transito di convogli di frana ad evoluzione rapida di versante (crolli, scivolamenti e colate) e stimata area di influenza di porzioni di versante non immediatamente raccordate alle aree di innesco (aree sorgente) e alimentazione del fenomeno	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Aree potenzialmente esposte al rischio alluvionamento conseguente ad eventi di piena straordinaria individuate con criteri geomorfologici tenendo conto delle criticità derivanti da punti di debolezza dei sistemi di difesa spondale, di possibili sormonti e/o collassi degli stessi	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Aree depresse, morfologicamente predisposte ad allagamenti a bassa energia a seguito di intensi periodi di pioggia e/o per inadeguatezza del sistema di smaltimento urbano	Media	2	Classe 2 – con modeste limitazioni
Aree immediatamente marginali ai depositi di conoide attiva	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Fascia di rispetto (ampiezza di 20 m) intorno ai perimetri di frana PAI (P3, P4 con estensione ai P2) per temuta evoluzione spaziale confrontabile ai siti di attenzione geomorfologica	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Frane sospette per le quali al momento non è stato possibile eseguire accertamenti o il cui stato di attività e/o cinematisimo risulta indefinito	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Fascia di rispetto a cavallo di faglie attive e/o capaci (ampiezza di 400 m), oppure inattive o per le quali non è possibile definire lo stato di attività (100 m)	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Aree in cui storicamente si sono registrati effetti di liquefazione sismica riconducibili a deformazione al suolo o in cui sussistono le condizioni predisponenti	Media	2	Classe 2 – con modeste o consistenti limitazioni
Aree ricadenti all'interno della zona di rispetto e di protezione delle risorse idriche ad uso idropotabile	Media	2	Classe 2 – con modeste limitazioni

Didascalie alle immagini.

3. **Tabella.** Indici di attribuzione delle classi di fattibilità geologica/suscettività all'edificazione (Fonte: Comune di Messina, 2018; p. 152)



rispettare in fase di edificazione (aree gialle). Si ritiene che tale elaborato dimensioni le aree a rischio alle reali condizioni di pericolosità sussistenti nel contesto territoriale in cui ricadono. Esso tiene conto degli studi geomorfologici diretti sul campo e delle notizie storiche disponibili, considerando i condizionamenti geologici attivi che determinano modifiche dei connotati fisici del territorio ragionevolmente attendibili (ad es. processi di esondazione, frane, deformazioni permanenti del suolo conseguenti ad input sismici, ecc.). Si conviene, pertanto, di consolidare la consapevolezza del livello di “rischio geologico s.l.” a cui le varie zone del territorio comunale sono soggette, soprattutto in relazione ad eventi di natura idrogeologica e sismica storicamente documentati. La consapevolezza, per determinate aree, sia esse insediata che insediabili, delle pericolosità geologiche e del rischio connesso non può che condurre ad una impostazione dello strumento di regolamentazione e pianificazione urbanistica (Nuovo P.R.G di Messina) fondata sulla definizione di contromisure volte alla mitigazione e alla sicurezza. Nello specifico, per le aree a rischio molto elevato, sia esso conclamato che ragionevolmente attendibile per i condizionamenti gravanti, è doveroso e necessario interdire l’espansione urbanistica e valutare per l’esistente se sia economicamente e socialmente più conveniente la realizzazione di adeguate opere di mitigazione e salvaguardia o piuttosto la delocalizzazione degli edifici più esposti al rischio. Una attenta e consona valutazione del livello di rischio deve necessariamente condurre all’adozione di misure cautelative idonee alla salvaguardia della popolazione e delle attività economiche, senza rinunciare alla previsione di interventi risolutivi quando compatibili dal punto di vista tecnico-economico. Accorgimenti tecnici, cautele e miglioramento delle condizioni strutturali dell’edificato esistente, riducendo la vulnerabilità degli esposti, favoriranno e rinforzeranno la resilienza e la capacità di contrastare il ripetersi di eventi calamitosi. Si dovrà perseguire un buon uso e governo del territorio, un riordino e una riorganizzazione, ma anche una valorizzazione e rigenerazione del tessuto urbano nelle aree di competenza, rispetto e tutela dei vari sistemi ambientali (torrenti, risorse idriche sotterranee e superficiali, dinamiche di versante e costiere, ecc.). Per quanto attiene alla sicurezza del territorio e quindi alla salvaguardia della popolazione, con riferimento agli strumenti di pianificazione, lo scrivente osserva come nella redazione dei piani di gestione e salvaguardia del territorio non si possa più trascurare la pericolosità connessa ai fenomeni di esondazione, di trasporto di sedimenti e di colata di detriti pena la conseguente sottovalutazione del rischio ad essi associato» (Comune di Messina, 2018; pp. 148-154).

Didascalie alle immagini.

1.3. Tavola. Schema di Messina del PRG 2018, Elaborato A5.5° - Carta integrata rischi - sintesi
(Fonte: <https://comune.messina.it/servizi-terr-urban/schema-di-messina-prg-2018/>)

SISTEMI E REGOLE***Sistema delle infrastrutture ambientali. Linee guida di progetto***

«Componente strutturante, caratterizzante e qualificante di Messina è innanzitutto il sistema articolato dei Paesaggi delle Infrastrutture blu e verdi (cfr Elaborato A5.4 Infrastrutture blu e verdi). Il mutamento del concetto di paesaggio come dispositivo interpretativo e progettuale, consente di comprendere e veicolare i processi e le relazioni complesse tra le attività antropiche con le componenti naturali [cfr l'Elaborato A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto], contribuendo ad individuare un insieme di identità territoriali, riconoscibili e riconosciute. A ciò si aggiunge un enorme patrimonio di condizioni a diverso gradiente di criticità in grado però di esprimere un valore potenziale centrale nel processo di rigenerazione e qualificazione multidisciplinare della pianificazione paesaggistico-ambientale.

Il disegno delle infrastrutture blu e verdi assume così un valore centrale perchè propone un superamento del significato tradizionale di rete ambientale ed ecologica, entrando in sinergia con il paesaggio come termine aperto, che non si compone solo delle singole emergenze ambientali e dei serbatoi di naturalità, ma anche del patrimonio costruito, dei margini infrastrutturali, dei grandi recinti industriali e commerciali dismessi o in progressivo abbandono, delle cave e delle discariche, dei vuoti interclusi nei tessuti consolidati e più in generale delle aree di scarto e degli esiti di un metabolismo urbano difficilmente sostenibile [cfr l'Elaborato A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto] come nuovi materiali per il Sistema Ambientale. La rilevanza assunta dalla dimensione interpretativa e progettuale legata alle infrastrutture blu e verdi ne evidenzia il ruolo di armatura portante eco-paesaggistica per una nuova rigenerazione urbana capace di fornire soluzioni adattive e dinamiche, proponendo una visione resiliente per il Sistema Ambientale, il PRG e più in generale il futuro della città, e favorendo così un approccio sistemico e multiscale.

Le scelte del nuovo PRG, per quel che riguarda il Sistema delle Infrastrutture Ambientali [cfr Elaborato P2.1 Sistema delle infrastrutture ambientali di progetto. Linee guida], si baseranno, per tali ragioni, sull'interazione dei seguenti fattori:

- il recepimento di indirizzi, prescrizioni e vincoli contenuti nei Piani sovraordinati e nelle leggi nazionali e regionali in materia di specifici settori e componenti del territorio, così come richiamati nel cap.2, a partire dal PTPR Piano Territoriale Paesaggistico Regionale - Ambito 9 per Messina62 approvato con D.A.6682 del 29 dicembre 2016 e dal PAI;

- la valutazione degli esiti interpretativi di alcune analisi specialistiche redatte a supporto del PRG per rappresentare un quadro conoscitivo aggiornato del territorio e delle condizioni di rischio, come contenuto nello Studio Geologico (elaborati SG) e nello Studio Agricolo-Forestale (elaborati AF);

- la valutazione degli esiti interpretativi di alcune analisi sviluppate per rappresentare le componenti ambientali caratterizzanti e qualificanti del paesaggio messinese come contenuto in tutti gli elaborati A5 del Sistema ambientale;

- gli esiti delle prime valutazioni per l'individuazione degli Ambiti di Rigenerazione Urbana ARU contenuti nell'elaborato P2.2 Sistema Insediativo e dei servizi. Linee Guida di progetto.

Le componenti del Sistema ambientale che verranno approfondite e puntualizzate in sede di redazione di Progetto definitivo, fanno riferimento prevalentemente alle classi di "Zone Omogenee" (di cui al D.L. n°1444/1968) E, F2 e G.

La valutazione di tali fattori va collocata all'interno di un quadro di obiettivi prioritari più ampio dove le principali direttrici strategiche individuano nella salvaguardia e valorizzazione dei paesaggi connotanti, nell'adattamento virtuoso alle condizioni di rischio e nella consapevolezza della domanda diffusa di rigenerazione urbana e ambientale i principali campi di azione delle scelte del nuovo Piano.

Le linee guida per il progetto del Sistema delle Infrastrutture ambientali acquisiscono così un ruolo prioritario a supporto di questo quadro strategico in cui la prospettiva di puntare sulla rigenerazione della città esistente e, in particolare, sui tessuti destrutturati e precari, sul riciclo e il riuso degli edifici e dei complessi speciali abbandonati, sulla densificazione di tessuti a bassa densità e degradati e sul recupero diffuso delle abitazioni non occupate, si coniuga perfettamente con l'esigenza di non incrementare ulteriormente il consumo di nuovo suolo per rispondere.

Ciò è possibile proprio per la centralità assunta dalle componenti ambientali nella direzione di una rete complessa multisistemica di infrastrutture blu e verdi come

nuovo telaio della città in grado non solo di penetrare fin dentro i contesti urbani per rigenerare in profondità i tessuti esistenti, puntando su standard prestazionali di elevata qualità ambientale, ma anche di intercettare quella costellazione di micro e macro pori verdi esistenti, non solo per ricostruire la continuità ecologica da monte a mare attraverso operazioni di riconnessione e riconfigurazione, ma anche per ridefinire una nuova relazione di coesistenza tra acque, comunità e città.

Questa rete fitta di infrastrutture blu e verdi, definite a partire da quelle esistenti, si muove all'interno di una dimensione a doppia scala, territoriale e locale, per contrastare le condizioni di fragilità e di stress che assumono grande rilevanza nel territorio messinese per effetto della interazione di molteplici rischi di natura ambientale e antropica, individuando un set di azioni multiscalari ed intersistemiche [cfr Elaborato P2.1d Abaco delle azioni progettuali] per ridurre l'esposizione e la vulnerabilità, massimizzare la biodiversità e la produzione di servizi ecosistemici, anche in ambito urbano contribuendo così ad una più generale messa in sicurezza delle aree a rischio e rigenerazione del territorio.

Complessivamente le Linee Guida per il progetto delle Infrastrutture Ambientali, da approfondire e precisare in fase di redazione di Progetto definitivo, puntano alla salvaguardia, tutela e riqualificazione dei paesaggi naturali e antropici connotanti e qualificanti la città e il territorio di Messina attraverso il rafforzamento delle grandi connessioni e matrici ecologiche territoriali e contemporaneamente al consolidamento e potenziamento del sistema diffuso della permeabilità urbana, la tutela della biodiversità e dell'eco-sostenibilità dei sistemi culturali e delle qualità paesistiche determinate dalle ecologiche tradizioni agricole, con una ricaduta non solo ambientale ma anche economica in ragione della vocazione turistica, di cui il paesaggio agrario è una componente essenziale.

Le Linee Guida esito di tale processo interpretativo e progettuale, possono essere ricondotte alla salvaguardia, tutela e riqualificazione dei seguenti paesaggi [cfr Elaborati P2.1b Sistema delle infrastrutture ambientali di progetto. Schemi 1e P2.1c Sistema delle infrastrutture ambientali di progetto. Schemi 2] (cfr figure nelle pagine successive) come grandi campi strategici per azioni multiscalari ed intersistemiche:

- le patch paesaggistico-naturali dei Peloritani per le quali si prevedono interventi di valorizzazione del paesaggio boschivo lungo la Dorsale Curcuraci-Antennamare come grande core area di un più ampio

parco metropolitano di Messina che si spinge fin dentro la città costiera storica e consolidata attraverso la salvaguardia dei caratteri naturali e ad alta naturalità, oltre al progressivo recupero e ripristino delle aree boschive incendiate attraverso processi di rimboschimento che utilizzino specie autoctone connotanti i paesaggi boschivi esistenti (cfr A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto, A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto, A5.4 Infrastrutture blu e verdi, P1a Quadro strategico di sintesi, P3.1 Il parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il pettine delle fiumare);

- i paesaggi delle fiumare per i quali si prevedono programmi e interventi di mitigazione per il rischio idraulico e il più complessivo sistema dei rischi integrati attraverso operazioni per il miglioramento delle acque superficiali, di progressiva rinaturazione delle fiumare naturali e di riconversione come viali alberati per quelle tombate nei contesti urbani attraverso il potenziamento della vegetazione ripariale degli ambienti umidi, l'eliminazione degli usi impropri lungo gli alvei, il ridisegno delle sezioni degli alvei strada, la bonifica e il ridisegno delle foci degli alvei a mare, assieme alla salvaguardia e la valorizzazione del paesaggio lacustre di Ganzirri e Faro e dei dispositivi idraulici realizzati dall'Esercito inglese ai primi dell'Ottocento, al fine di garantire una più generale riconfigurazione paesaggista (cfr A5.1 Acque, Geomorfologia e forme del suolo naturale e antropizzato, A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto, A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto, A5.4 Infrastrutture blu e verdi, P1a Quadro strategico di sintesi, P3.1 Il parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il pettine delle fiumare, P3.2 La sequenza dei paesaggi costieri e delle eccellenze sui due mari);

- le matrici paesaggistico-rurali per le quali si prevedono interventi di valorizzazione dei paesaggi agrari attraverso la salvaguardia dei caratteri connotanti dei paesaggi agrari di versante lungo gli entroterra vallivi delle fiumare, dei paesaggi agrari di fondovalle caratterizzati prevalentemente da seminativi e colture legnose

irrigue come gli agrumeti e i paesaggi agrari costieri nelle aree di sub-pianura unitamente alla incentivazione di un processo

di consolidamento dei terrazzamenti agrari in uso e di ripristino di quelli in condizioni di abbandono attraverso la promozione di produzioni tradizionali fortemente connotanti il paesaggio agrario storico di Messina dentro politiche e piani di sviluppo rurale (cfr A5.1 Acque, Geomorfologia e forme del suolo naturale e antropizzato, A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto), A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto, A5.4 Infrastrutture blu e verdi, P1a Quadro strategico di sintesi, P3.1 Il parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il pettine delle fiumare);

- i paesaggi lineari costieri per i quali si prevedono interventi di riconfigurazione dei litorali attraverso operazioni di mitigazione dell'erosione della linea di costa, di ripascimento e di riqualificazione degli arenili e dei relativi sistemi dunali attraverso tecniche di ingegneria naturalistica assieme alla salvaguardia, alla valorizzazione e alla implementazione della vegetazione retrodunale rafforzando la macchia mediterranea e le praterie marine di posidonia per superarne la condizione di degrado e frammentazione (cfr A5.1 Acque, Geomorfologia e forme del suolo naturale e antropizzato, A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto, A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto, A5.4 Infrastrutture blu e verdi, P1a Quadro strategico di sintesi, P3.2 La sequenza dei paesaggi costieri e delle eccellenze sui due mari);

- la costellazione ecologica urbana per la quale si prevedono interventi di rigenerazione, valorizzazione ed implementazione del sistema esistente e potenziale dei micro e macro pori verdi al fine di ripensare il rapporto tra città e spazi aperti, incentivare un management sostenibile per suoli e acque, contribuendo così anche ad implementare la dotazione degli standard urbanistici per una nuova offerta di spazi multi-funzionali e per il tempo libero attraverso le seguenti declinazioni:

- pori verdi per i quali si prevedono interventi di salvaguardia, valorizzazione ed implementazione del sistema minuto e differenziato degli spazi aperti urbani (leggibili nella loro articolazione nell'Elaborato A5.2d Schema Dinamica delle coperture vegetali), caratterizzati da un livello di biodiversità medio-basso, condizionato dalla frammentazione e commistione con aree impermeabili che ne inibisce la continuità ecologica che invece va implementata attraverso la loro messa in rete puntando sulla connessione, la densificazione delle dotazioni vegetali e il riequilibrio tra superfici permeabili ed impermeabili per contrastare l'inquinamento e favorire l'abbattimento delle isole di calore, oltre ad un più generale miglioramento del microclima urbano (cfr P1a Quadro strategico di sintesi, P3.2 La sequenza dei paesaggi costieri e delle eccellenze sui due mari);

- nodi di rigenerazione ecologica per i quali si prevedono azioni di messa in sicurezza, rigenerazione e riciclo anche come parchi di valenza urbana e territoriale per le cave e le discariche dismesse e attività, qualora se ne preveda la dismissione (leggibili nella loro articolazione nell'Elaborato A5.3a Metabolismo urbano e aree di scarto, P1a Quadro strategico di sintesi, P3.1 Il parco metropolitano dei Peloritani dentro la città e il pettine delle fiumare);

- elementi lineari per i quali si prevedono azioni di riconfigurazione delle strade urbane abbandonate, mai completate, sottodimensionate o dequalificate attraverso operazioni di riequilibrio tra le superfici permeabili ed impermeabili e il più generale ripensamento della sezione stradale complessa, anche attraverso la predisposizione di una rete di raccolta per le acque bianche nei contesti urbani e periurbani, la salvaguardia e l'implementazione dei filari alberati esistenti, e l'insieme delle azioni necessarie al recupero della ferrovia dismessa Messina-Villafraanca come greenway per la rigenerazione urbana (cfr A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto, P1a Quadro strategico di sintesi, P3.3 La ferrovia dismessa come greenway della rigenerazione urbana);

- elementi puntuali per i quali si prevedono interventi di riconfigurazione delle aree interstiziali del sistema infrastrutturale e azioni di salvaguardia dell'enorme patrimonio degli alberi isolati (A5.3 Metabolismo urbano e aree di scarto, A5.4 Infrastrutture blu e verdi);

- I paesaggi urbani e periurbani per i quali si prevedono azioni per la messa in sicurezza e la rigenerazione ecologicamente orientata di alcuni tessuti critici come le aree e gli immobili dei servizi urbani dismessi o destinati ad usi incongrui e temporanei, le aree e gli immobili per attrezzature a standard dismessi o destinati ad

usi incongrui e temporanei, gli insediamenti ad elevata criticità ambientale, le aree e gli immobili per attività industriali e artigianali degradati parzialmente o totalmente dismessi, unitamente al disegno più generale degli ambiti di rigenerazione urbana ARU (cfr l'Elaborato A5.2 Consumo di suolo, dinamica delle coperture vegetali e aree di scarto, A5.3a Metabolismo urbano e aree di scarto e paragrafo 4.1.d, P2.2a Sistema Insediativo. Linee guida. Quadro di sintesi). Complessivamente le Linee guida di progetto per le Infrastrutture Ambientali ambiscono a configurare un telaio delle Reti e dei Paesaggi e delle infrastrutture blu e verdi che svolga un ruolo generatore e rigeneratore per un metabolismo urbano virtuoso in cui siano garantiti gli obiettivi di stabilità, ricchezza e varietà degli ecosistemi naturali ed antropici evitando la formazione di barriere o soluzioni di continuità tra gli habitat interessati, svolgendo al contempo un ruolo essenziale nella tutela e nel rafforzamento dei caratteri del paesaggio storicizzato » (Comune di Messina, 2018, pp. 212-222).

Sistema insediativo e dei servizi. Linee guida di progetto e "Prescrizioni esecutive"

Le scelte del nuovo PRG, per quel che riguarda il Sistema insediativo, si baseranno sull'interazione dei seguenti fattori:

- il recepimento di indirizzi, prescrizioni e vincoli contenuti nei Piani sovraordinati e nelle leggi nazionali e regionali in materia di specifici settori e componenti del territorio, così come richiamati nel cap.2, a partire dal PTPR e dal PAI;
- la valutazione degli esiti interpretativi di alcune analisi sviluppate, in particolare gli elaborati A6 del Sistema insediativo e l'elaborato A5.3 "Metabolismo urbano e aree di scarto";
- gli esiti delle valutazioni relative alle situazioni di rischio elevato rappresentate nella "Carta integrata dei rischi e della suscettività alla trasformazione urbana" (cfr. elaborato A5.5);
- le risultanze dell'analisi del Fabbisogno e del Dimensionamento.

La valutazione di tali fattori va collocata all'interno del più ampio obiettivo strategico di non incrementare il consumo di suolo per rispondere ai fabbisogni - contenuto d'altronde anche nelle Direttive Generali per la redazione del Nuovo P.R.G. approvate con Deliberazione del Consiglio Comunale n°37/C del 16/05/2012 - ma di puntare sulla rigenerazione della città esistente e, in particolare, sui tessuti destrutturati e precari, sul riciclo e il riuso degli edifici e dei complessi speciali abbandonati, sulla densificazione di tessuti a bassa densità e degradati e sul recupero diffuso delle abitazioni non occupate.

[...]

Gli Ambiti di Rigenerazione Urbana e ambientale (ARU)

L'elaborato P2.2 "Sistema insediativo. Linee guida e Prescrizioni esecutive" contiene anche una prima individuazione degli Ambiti di Rigenerazione Urbana e Ambientale (ARU) da sottoporre a "Prescrizioni esecutive" ai sensi degli artt. 2 e 9 della L.R. n°71 del 27/12/1978 e ss.mm.

Tali Ambiti sono stati individuati attraverso l'interazione di diversi approfondimenti interpretativi:

- la enucleazione degli immobili e dei tessuti a rischio elevato, così come desumibili dalla "Carta integrata dei rischi e della suscettività alla trasformazione urbana", da interessare con interventi di demolizione senza ricostruzione in sito e trasferimento compensativo in zone sicure del territorio messinese, senza consumo di nuovo suolo;
- la localizzazione delle aree di maggior degrado urbanistico, edilizio e sociale riconducibile agli insediamenti precari e destrutturati nei quali si rendono necessari interventi di più intensa trasformazione e rigenerazione urbana;
- la individuazione delle parti di tessuto non consolidato che necessitano di interventi di riqualificazione e densificazione per raggiungere assetti fisici e funzionali maggiormente strutturati e qualificati;
- la selezione delle aree e degli immobili di scarto e di abbandono che richiedono interventi di riciclo e riuso per delineare nuovi cicli di vita fisici, sociali e funzionali.

[...]

Si elencano di seguito le tipologie di Ambiti sottoposti a "Prescrizioni esecutive" nei quali l'intervento edilizio è subordinato ad "Intervento urbanistico preventivo" attraverso Piani attuativi, Programmi Integrati e, in talune condizioni, Permesso di

costruire convenzionato, nonché Programmi di intervento e disposizioni di indirizzamento e attuazione di rilevanza pubblica.

- ARU1 Ambiti ad elevata esposizione ai rischi e di decompressione insediativa e rinaturazione incrementale

Vi rientrano gli edifici e i tessuti edilizi che ricadono nelle zone ad elevato rischio, individuate dalla "Carta integrata dei rischi e della suscettività alla trasformazione urbana" (cfr. elaborato A5.5), nelle quali cioè la particolare condizione critica di esposizione ai rischi idrogeologico, idraulico e sismico comporta la necessità di prevedere dispositivi incentivanti e premiali di natura urbanistica, finanziaria e fiscale utili a sollecitare trasferimenti compensativi - negli Ambiti ARU2, 3 e 4 - dei volumi da demolire e non ricostruire in sito, attraverso una programmazione nel tempo che faccia perno sul "Registro dei volumi", sul coordinamento pianificatorio e gestionale degli interventi con gli ARU citati e sulla previsione di interventi di rinaturazione delle aree interessate dalle demolizioni.

- ARU2 Ambiti di ristrutturazione urbanistica di aree e tessuti edilizi destrutturati, precari e dequalificati

Vi rientrano:

- a. gli insediamenti ex temporanei sviluppatisi a partire dal terremoto del 1908 e alimentati dagli interventi pubblici di edilizia popolare di nessuna qualità e dall'occupazione spontanea di spazi pubblici con manufatti di grande povertà costruttiva, realizzati nel corso dell'ultimo secolo anche a seguito dell'ultima guerra;
- b. le aree e gli edifici della dismissione industriale, ferroviaria e militare, di nessuna qualità architettonica, da trasformare per eliminare le condizioni di "recinto" auto-centrato e riconnettere questi frammenti urbani con i contesti in cui sono inseriti, attraverso una riconfigurazione morfologica che preveda anche la dotazione di spazi pubblici di relazione.

Per tali Ambiti si prevedono interventi integrati costituiti da nuovi tracciati stradali e attrezzature pubbliche caratterizzati da cospicue dotazioni vegetali, nonché tessuti edilizi dotati di adeguati mix funzionali e comprensivi anche di una nuova offerta di Edilizia Residenziale Sociale (ERS).

- ARU3 Ambiti di riqualificazione e densificazione urbanistica e funzionale

Vi rientrano:

- a. i tessuti misti residenzial-produttivi, non consolidati e dequalificati, da riconfigurare morfologicamente attraverso densificazioni puntiformi diffuse tese a dare loro forma e qualità spaziale assieme ad un nuovo mix funzionale in grado di riciclare i volumi abbandonati di attività industriali e di deposito, per nuove funzioni residenziali e non;
- b. alcuni insediamenti pubblici di edilizia economica e popolare caratterizzati da una disponibilità di spazi per il loro completamento finalizzato a creare condizioni di complessità funzionale e una più articolata offerta di Edilizia Residenziale Sociale (ERS), anche attraverso un innalzamento della qualità e identità spaziale e ambientale degli spazi aperti e delle loro relazioni con il contesto urbano.

- ARU4 Ambiti di riciclo, recupero e riqualificazione di tessuti, edifici e complessi speciali storici e abbandonati

Vi rientrano:

- a. i tessuti edilizi dei villaggi collinari interessati da fenomeni di spopolamento e abbandonano da recuperare e rivitalizzare anche attraverso l'inserimento di nuove funzioni turistico-ricettive (albergo diffuso, case vacanza, B&B, ...);
- b. gli edifici e i complessi speciali di interesse storico e architettonico, dismessi in tutto o in parte dalle funzioni produttive, militari, portuali e di servizio che vanno riconvertiti a nuovi usi urbani di eccellenza, adeguati ai contesti in cui sono inseriti.

Nell'elaborato P2.2 "Sistema insediativo. Linee guida di progetto e Prescrizioni esecutive" gli ARU2, 3 e 4 sono individuati nel loro complesso ma non sono oggetto di una perimetrazione differenziata tra loro che verrà dettagliata nel progetto definitivo di PRG e nelle relative Norme di Attuazione.

L'attuazione degli ARU è obbligatoriamente coordinata tra Ambiti diversi quando deve regolare i trasferimenti dalle aree a rischio elevato (ARU1) ad altri Ambiti (ARU2, 3 e 4 e Zone SP di progetto con indice perequativo) anche non contigui. Può tuttavia essere coordinata ed estendersi eventualmente a spazi pubblici esterni nel caso di aree ed Ambiti contigui che si ritiene debbano essere coordinati per una progettazione e un'attuazione più efficaci» (Comune di Messina, 2018; pp. 225-232).

Regole per gli Strumenti urbanistici attuativi
«LINEE GUIDA DELLA NORMATIVA DI PIANO»

Dal punto di vista attuativo, il nuovo PRG individuerà due grandi tipologie di situazioni:

1. aree, edifici e tessuti edilizi da riqualificare e rigenerare in modo estensivo e diffuso attraverso interventi edilizi diretti regolamentati dalle Norme del Piano e dal Regolamento Edilizio;

2. ambiti urbani nei quali, per la peculiare condizione di degrado e complessità fisica, funzionale e sociale, si rendono necessari interventi urbanistici preventivi attraverso diverse tipologie di piani, programmi, atti e disposizioni di evidenza pubblica e quindi regolati da specifiche "prescrizioni esecutive" - come previsto dalla Legge Urbanistica Regionale - anche per dare risposta ai fabbisogni pregressi e futuri.

L'obiettivo primario è quello di ridurre il rimando all'intervento indiretto attraverso pianificazione esecutiva e quindi attraverso il ricorso estensivo a Piani Particolareggiati e Piani attuativi relativi ad ambiti molto estesi - di incerta distinzione giuridico-normativa nelle NT del vigente PRG e non aggiornati rispetto alla legislazione e alle novità procedurali degli ultimi decenni - e comunque caratterizzati da rilevante eterogeneità, farraginosità e rigidità dei dispositivi operativi che, nel caso di Messina, non hanno prodotto alcuna esecutività.

Tale riduzione si rende necessaria non solo per allineare la pianificazione urbanistica di Messina ad una tendenza e ad una prassi pianificatoria oramai consolidatesi in gran parte delle città italiane da oltre vent'anni, ma anche per tener conto appunto delle modifiche legislative intercorse di recente, a livello nazionale (come quelle introdotte ad esempio dal D.L. n°133 del 12 settembre 2014 cosiddetto "Sblocca Italia", relativamente al Permesso di costruire convenzionato di cui 285 all'art. 28bis) e regionale (come quelle introdotte ad esempio dalla L.R. n°4 del 16 aprile 2003 con l'interpretazione autentica delle prescrizioni esecutive" o, più di recente, dalla L.R. n°13 del 10 luglio 2015 sui centri storici).

7.1.a. Interventi edilizi diretti

Rientrano nel campo di applicazione degli "interventi edilizi diretti":

- le parti della città e del territorio di elevato valore e a "bassa negoziabilità" (insediative, ambientali e infrastrutturali) che costituiscono di fatto il nocciolo duro dell'identità urbana, ossia l'insieme dei valori che rappresentano l'espressione dell'integrità fisica e dell'identità ambientale, storica e culturale del territorio e la struttura portante della sua infrastrutturazione: la gran parte delle componenti del "Sistema delle infrastrutture ambientali" (aree boschive e agricole, fiumare e arenili) e della città storica nelle sue diverse articolazioni territoriali, così come individuate nel "Sistema insediativo e dei Servizi", per le quali è prevedibile un prevalente intervento edilizio diretto di tutela e conservazione in

ragione dei caratteri strutturati e persistenti, a meno di alcuni limitati ambiti caratterizzati da condizioni di forte degrado e dequalificazione nei quali è necessario prevedere interventi urbanistici preventivi;

- i tessuti della "città esistente", moderna e contemporanea, da ritenere consolidati o da consolidare e per i quali è prevedibile l'intervento edilizio diretto di "manutenzione urbana" governato dalle sole norme del PRG e del Regolamento Edilizio.

Le parti interessate da intervento edilizio diretto costituiranno la stragrande maggioranza del territorio comunale e, in questo senso, per esse si potrà immaginare quello snellimento procedurale rilevante di cui si è detto in precedenza.

La riduzione delle aree interessate da "interventi urbanistici preventivi" a favore di quelle interessate da "interventi edilizi diretti" sarà tuttavia effettuata attraverso una normativa tecnica e una regolamentazione edilizia in grado di garantire la qualità degli interventi in ragione della diversità delle componenti storiche, ambientali e insediative individuate dal presente "Schema di massima".

Una parte rilevante degli "interventi edilizi diretti" dovrà riguardare la rigenerazione diffusa del patrimonio edilizio realizzato dal secondo dopoguerra ad oggi, per incentivarne l'adeguamento a nuove prestazioni energetiche, impiantistiche e strutturali e la qualità architettonica dei relativi progetti integrati, attraverso dispositivi premiali di natura urbanistica, finanziaria e fiscale, locali e nazionali.

A tal fine, relativamente ai dispositivi premiali di natura urbanistica, ferma restando l'articolazione delle categorie di intervento ammissibili modulate in ragione della diversa qualità dei tessuti costituenti la città esistente, potranno essere

consentiti interventi di Demolizione, Ricostruzione e Completamento attraverso permessi di costruire convenzionati, governati da regole morfologiche orientate all'ottenimento di specifici obiettivi di riordino urbanistico dei tessuti, di cui verranno descritte le diverse fattispecie.

7.1.b. Interventi urbanistici preventivi

Rientrano nella tipologia degli "interventi urbanistici preventivi" le limitate parti della città e del territorio da riqualificare e rigenerare in modo intensivo, dove concentrare cioè un complesso di azioni integrate che necessitano di un coordinamento tecnico, decisionale e gestionale da governare attraverso piani attuativi, programmi complessi, disposizioni e procedure anche di tipo concorsuale e di evidenza pubblica. In particolare, si individuano i seguenti Ambiti di Rigenerazione Urbana e ambientale (ARU), già descritti e dettagliati nel precedente capitolo 5.3.b:

- **ARU1 Ambiti ad elevata esposizione ai rischi e di decompressione insediativa e rinaturazione incrementale**
- **ARU2 Ambiti di ristrutturazione urbanistica di aree e tessuti edilizi destrutturati, precari e dequalificati**
- **ARU3 Ambiti di riqualificazione e densificazione urbanistica e funzionale**
- **ARU4 Ambiti di riciclo, recupero e riqualificazione di tessuti, edifici e complessi speciali storici e abbandonati**

L'attuazione degli Ambiti suddetti sarà obbligatoriamente coordinata tra Ambiti diversi quando dovrà regolare i trasferimenti dalle aree a rischio elevato (ARU1) ad altri Ambiti anche non contigui (ARU2, 3 e 4e nelle Zone SP). Potrà essere tuttavia coordinata ed estendersi eventualmente a spazi pubblici esterni nel caso di Ambiti contigui che si ritiene debbano essere correlati per una progettazione e un'attuazione più efficace. L'individuazione di tali Ambiti costituisce un'operazione di selezione degli interventi prioritari in ragione degli obiettivi strategici del Comune individuati nel precedente capitolo 5.2 e inquadrati nei Progetti-guida di cui al precedente cap. 5.4.

7.1.c. Strumenti urbanistici attuativi e Programmi Integrati di intervento

Dal punto di vista della tipologia di strumenti urbanistici attuativi, sarà prevista una gamma articolata di possibilità introducendo, oltre a quelli oramai consolidati nella prassi da quasi 30 anni (come ad esempio il Piano di Recupero), quegli ulteriori piani attuativi che più efficacemente possano garantire la fattibilità di interventi nei tessuti precari, destrutturati e a rischio delle "periferie" interne ed esterne della città compatta e della dispersione insediativa (in primis i Programmi Integrati), anche per consentire una manovra coordinata di possibili trasferimenti compensativi.

I Programmi Integrati di cui all'art. 16 della legge n. 179/1992 (previsti all'interno della più ampia gamma di programmi complessi introdotti negli anni '90, anche nel Disegno di Legge in materia urbanistica della Regione Sicilia) saranno finalizzati alla rigenerazione urbana senza consumo di suolo ulteriore, attraverso compensazioni urbanistiche/ecologiche necessarie alla realizzazione di urbanizzazioni primarie e secondarie coerenti con le finalità dei programmi (in particolare, all'adeguamento e all'integrazione della viabilità e dei servizi mediante il concorso di risorse private). Tali Programmi dovranno essere definiti nelle loro regole urbanistiche ed edilizie essenziali ma essere realizzabili nel tempo (attraverso una molteplicità di interventi diretti e indiretti) secondo i seguenti principi:

- alcune parti della città esistente ricomprese in specifiche Zone B saranno equiparate a "Zone di recupero del patrimonio edilizio esistente" ai sensi dell'art. 27 della Legge n°457/1978;
- saranno ammessi interventi di Ristrutturazione Edilizia (RE), Nuova Edificazione (NE) e Ristrutturazione Urbanistica (RU) laddove non si tratti di aree a rischio. In queste ultime saranno ammesse solo categorie fino alla Demolizione e Ricostruzione (DR) con ricostruzione in altre zone sicure;
- il Consiglio Comunale o la Giunta Comunale, sulla base delle rispettive competenze, potranno emanare atti di indirizzo e programmazione che definiscano priorità, termini e modalità di formazione dei Programmi Integrati, nonché l'eventuale disponibilità di risorse finanziarie, anche ripartite per Ambiti;
- i Programmi Integrati potranno essere promossi dai soggetti privati che rappre-

sentino, in termini di valore catastale o di estensione superficiale, la maggioranza delle aree riferite all'intero Ambito, o ai soli tessuti, o alle sole aree non edificate dei tessuti; - tali soggetti dovranno presentare alle Circoscrizioni e al Comune una proposta di Programma preliminare esteso all'intero Ambito, corredata dalle proposte d'intervento sulle aree di loro proprietà o nella loro disponibilità, prevedendo l'utilizzo degli strumenti regolativi (diritti edificatori, premialità, fiscalità, ecc.) per procedere ad interventi di RE e DR caratterizzati da precisi parametri di sostenibilità (dal punto di vista strutturale/antisismico, energetico, impiantistico, rchitettonico/paesaggistico), accogliere trasferimenti di SUL da altre Zone B critiche entro soglie definite e perequate di incremento, garantire le più opportune compensazioni ecologico-ambientali, definire le risorse e le priorità necessarie alla realizzazione di opere di urbanizzazione primaria e secondaria per la qualità urbanistica dell'ambito;

- dopo la pubblicazione del Programma preliminare, i soggetti privati aventi la disponibilità delle aree e i soggetti pubblici competenti presenteranno proposte di intervento coerenti con il Programma preliminare; contestualmente, le Circoscrizioni assumeranno iniziative di informazione e consultazione della cittadinanza e della comunità locale in modo che, oltre alle proposte d'intervento, possano essere presentate osservazioni e contributi partecipativi in ordine ai contenuti del Programma preliminare;

- Il Comune, d'intesa con la Circoscrizione, procederà alla formazione del Programma Integrato sulla base delle proposte pervenute eventualmente modificate e integrate anche mediante procedimento negoziale, nonché delle osservazioni e contributi partecipativi, e lo sottoporrà all'approvazione del Consiglio Comunale. Il Programma Integrato approvato dal Comune, fatta salva la possibilità di successive e periodiche integrazioni, dovrà conseguire una parte rilevante degli obiettivi stabiliti dal Programma preliminare, e comunque consentire la realizzazione di uno stralcio autonomo della previsione di interventi pubblici;

- il Programma Integrato approvato dal Comune, dovrà contenere: lo Schema di assetto complessivo dell'Ambito, aggiornato secondo le proposte assentite; i progetti degli interventi privati; i documenti preliminari degli interventi pubblici; il piano finanziario; il cronoprogramma degli interventi; lo schema di Convenzione o di Atto d'obbligo con i soggetti attuatori e gestori;

- il Programma Integrato, tenuto conto dei risultati conseguiti con metodo consensuale rispetto agli obiettivi preliminarmente definiti, individua anche le aree a destinazione pubblica da assoggettare a espropriazione, nonché gli interventi diretti ed eventuali sub-ambiti da assoggettare a intervento indiretto attraverso strumenti urbanistici esecutivi e la formazione di comparti e relativi consorzi.

L'adozione di questa procedura potrà consentire di superare l'incertezza normativa del ricorso al Piano Particolareggiato Esecutivo adottato dal vigente PRG di Messina (che non ha prodotto risultati anche per un rapporto non chiaro con la procedura del Piano-Quadro e l'obbligo dell'estensione all'intera zona) garantendo comunque un progetto d'insieme ma, allo stesso tempo, un'attuazione per parti nel tempo e con un mix di interventi diretti e indiretti.

Una maggiore articolazione delle tipologie di intervento indiretto - tra cui appunto il Programma Integrato prima descritto - consente di ampliare le possibilità di trasferimento compensativo dalle zone a rischio elevato (le ARU1 prima citate, individuate sulla base della "Carta integrata del rischi e della suscettività alla trasformazione urbana") ad un quadro più articolato e diffuso di zone di "atterraggio" attraverso il "Registro dei volumi" già operante, ferma restando la subordinazione di tale operazione ad una rigenerazione urbana governata da Piani urbanistici attuativi, in primis appunto il Programma Integrato.

Ovviamente i trasferimenti compensativi nelle aree di "atterraggio" potranno essere previsti anche per altre finalità quali ad esempio la Demolizione senza ricostruzione o con ricostruzione parziale (DE o DR) per la realizzazione di:

- attrezzature e infrastrutture pubbliche o di uso pubblico;

- edifici di nessun valore storico-architettonico ritenuti incongrui con i tessuti edilizi della Città storica e della Città esistente;

- aree archeologiche per una sistemazione architettonico-ambientale coerente con il valore storico dei siti.

7.1.d. Categorie d'intervento

Sarà necessario diversificare le categorie d'intervento ammesse per consentire processi effettivi di riciclo e rigenerazione urbana e per riordinare il repertorio di tali categorie per gli edifici esistenti allineandole all'evoluzione della normativa nazionale (a partire dagli aggiornamenti del DPR n°380/2001, aggiornato sino al DLgs n°22/2016) e ricomprendendo le nuove categorie, come quelle relative agli spazi aperti di pertinenza, con particolare attenzione ai tessuti ricadenti in aree critiche. Oltre all'inserimento delle categorie citate nei precedenti paragrafi, tra cui DE, DR, NE ed RU, verrà garantita sempre - nei tessuti di nessun valore storico-architettonico e costruttivo - la Ristrutturazione Edilizia (RE) con "interventi edilizi diretti" per diversi obiettivi:

- intervenire su episodi edilizi profondamente contrastanti con i contesti storici e ambientali in cui si collocano, con modalità progettuali che vanno dalla semplice rimodellazione di un angolo di fabbricato per migliorare la viabilità in determinati punti della rete stradale, fino alla riconfigurazione planovolumetrica di capannoni o altri edifici industriali situati in aree ormai centrali della città al fine di migliorare l'assetto in sintonia con i caratteri di tali contesti e di innalzare la qualità architettonica e costruttiva;
- riconfigurare diffusamente l'edilizia degli ultimi 60 anni di nessun valore storico, architettonico e costruttivo, al fine di migliorarne le prestazioni energetiche, strutturali e impiantistiche, oltre che la stessa qualità architettonica;
- "convivere" in sicurezza coi rischi nelle zone critiche individuate dalla citata "Carta dei rischi e della suscettività alla trasformazione urbana", consentendo quindi interventi di adeguamento strutturale e tecnologico e di sistemazione degli spazi aperti di pertinenza.

Al contrario, la DR nelle aree a rischio elevato potrebbe essere attuata solo per trasferimento compensativo in altre zone in grado di accogliere i volumi e, al contempo, riqualificare i tessuti esistenti. Diviene perciò utile l'articolazione della RE in due categorie:

- la RE cosiddetta "leggera" (di tipo conservativo ma, ove possibile, anche con modifica di volumetria), finalizzata ad innalzare comunque le prestazioni di sicurezza e sostenibilità energetica, strutturale e impiantistica degli edifici esistenti da consentire sempre, escludendo la DR, compreso il "com'era-dov'era";
- la RE cosiddetta "pesante", comprensiva anche della demolizione e ricostruzione in altro sito, che deve essere incentivata come trasferimento compensativo da aree a rischio elevato ad aree sicure, come già detto, dentro Piani attuativi e Programmi Integrati di rigenerazione/densificazione dei tessuti non a rischio che regolino anche gli esiti morfologici e paesaggistici di queste operazioni (ARU1, 2 e 3 e Zone SP di progetto) » (Comune di Messina, 2018; pp. 284-289).

MECCANISMI ATTUATIVI

Perequazione Urbanistica e Trasferimenti Compensativi

«Il meccanismo perequativo che si intende introdurre è riassumibile nei seguenti punti:

1. Le previsioni del Dimensionamento del nuovo PRG e le potenzialità edificatorie ad esse connesse saranno distribuite sul territorio comunale attraverso lo strumento della perequazione urbanistica, finalizzato alla distribuzione dei diritti e degli obblighi edificatori tra aree e tra soggetti secondo principi di equità e di uniformità dei diritti e degli obblighi edificatori fra i proprietari degli immobili interessati dalle trasformazioni urbanistiche previste, tenendo conto della disciplina urbanistica pre-vigente, dell'edificazione esistente legittima, del perseguimento di obiettivi di interesse pubblico o generale.
2. Il riparto delle previsioni e delle potenzialità edificatorie verrà effettuato sulla base di una classificazione e suddivisione del territorio comunale in Ambiti di Equivalenza (AdE) che verranno perimetrati in sede di progetto definitivo di PRG. Gli AdE saranno articolati in modo da contenere i suoli ai quali verrà attribuito lo stesso Diritto edificatorio virtuale (Dev), corrispondente ad un Indice di edificazione virtuale (Iev) ed espresso in mq di Superficie Utile Lorda (SUL) per mq di Superficie territoriale (St).
3. L'individuazione degli AdE si baserà su due famiglie di criteri:
 - lo stato di diritto, che sintetizza sia le previsioni del piano previgente sia le aspet-

tative urbane comunque riconducibili alle dinamiche in atto;

- lo stato di fatto, che sintetizza le caratteristiche strutturali dei luoghi anch'essi incidenti sulla definizione di quei diritti e sulla possibilità di definire un'articolazione di valori tra diverse "Regioni Economiche Urbane".

4. Il nuovo PRG elaborerà in sede di progetto definitivo un'articolazione degli AdE in "Regioni Economiche Urbane" assumendo come riferimento fondamentale quanto previsto dalla nota sentenza n. 5/1980 della Corte Costituzionale. In essa di fatto si distingueva una differenza di aspettative e conseguentemente di diritti edificatori - e quindi di valori di esproprio da cui prendeva le mosse la sentenza - tra le regioni periurbane e le altre (ad es. quelle urbane consolidate e quelle agricole e a basso grado di urbanizzazione).

5. I criteri attraverso i quali il nuovo PRG individuerà le "Regioni Economiche Urbane" faranno riferimento, in linea di massima, ai seguenti parametri prestazionali:

a. per quel che riguarda lo stato di diritto e le aspettative urbane:

1. le potenzialità implicite di destinazioni urbane delle aree non edificate in rapporto ai tessuti già costruiti (potenzialità di edificazione per il consolidamento urbano);

2. i contenuti essenziali delle Zone di piano del PRG vigente che regolamentano la conservazione/trasformazione (edificabilità predefinita e residuale);

b. per quel che riguarda lo stato di fatto i parametri adottati faranno riferimento ai criteri definiti dall'altra sentenza della Corte Costituzionale, la 231/1984, che chiarisce la necessità di acquisire "un complesso di elementi certi ed obbiettivi, relativi all'ubicazione del suolo, alla sua accessibilità, alla presenza di infrastrutture che ne attestano una concreta attitudine all'utilizzazione edilizia". Quindi i parametri saranno:

1. ubicazione rispetto alla presenza di funzioni centrali (centralità delle aree);

2. altitudine/acclività; numero/qualità delle strade di collegamento con il nucleo urbano (accessibilità);

3. qualità e compiutezza della struttura insediativa; densità territoriale (consolidamento del tessuto edificato);

4. presenza di servizi pubblici attuati rientranti negli standard urbanistici (dotazione urbana);

5. articolazione del mercato immobiliare per aree (valore degli immobili).

La valutazione di ciascun parametro verrà effettuata, in sede di progetto definitivo di PRG, sulla base di specifiche carte interpretative di supporto.

6. Per ciascuna delle "Regioni Economiche Urbane", sulla base dei criteri sopra descritti, saranno individuati specifici lev a cui associare i relativi Dev.

7. Nel caso di interventi di rigenerazione di aree già edificate, i valori del Dev e dello lev saranno

commisurati tenendo conto della presenza delle superfici già edificate.

8. Gli ARU saranno articolati in due famiglie:

a. gli ARU di decompressione edilizia di zone a rischio (ARU1);

b. gli ARU di ristrutturazione urbanistica, densificazione, riciclo e recupero (ARU2, 3 e 4);

9. Il Dev degli ARU1 coinciderà con la SUL degli edifici esistenti. Il suo trasferimento in altri ARU (ARU2, 3 e 4), nelle Zone SP di progetto e in alcune Zone F private, dotate di indici edificatori di tipo perequativo, potrà essere effettuato previa applicazione di un apposito parametro di conversione, in incremento o riduzione, connesso ai valori delle diverse "Regioni economiche urbane" e previa iscrizione al "Registro dei volumi".

10. Nel caso delle Zone SP di progetto, il Dev potrà essere utilizzato dai proprietari dei suoli nell'Ambito in cui esso matura:

a) per interventi privati, secondo le destinazioni previste per la parte urbana, previa cessione compensativa gratuita al Comune di una quota di suolo da definire (almeno 80%), secondo le modalità che verranno specificate in sede di progetto definitivo di PRG;

b) in alternativa, per la realizzazione di attrezzature private di uso pubblico assimilabili a Standard urbanistici attraverso una specifica convenzione.

11. Il Comune, in qualsiasi momento e con le procedure fissate dalla legge, potrà comunque esercitare l'ablazione onerosa dei suoli previa apposizione di vincolo espropriativo reso conformativo attraverso Dichiarazione di pubblica utilità. In caso di esproprio dei suoli, il Diritto edificatorio della trasformazione (Det) con-

nesso al suolo espropriato è acquisito dal Comune che può esercitare direttamente la possibilità edificatoria destinandola alla realizzazione di attrezzature pubbliche o di uso pubblico.

12. Ai proprietari dei suoli ricompresi negli ARU, a meno degli ARU1 di decompressione edilizia da zone a rischio, nelle Zone SP di progetto e in alcune Zone F private, il Comune potrà riconoscere un Diritto edificatorio di riserva pubblica (Derp) - aggiuntivo rispetto al Dev - generato da un Indice edificatorio di riserva pubblica (Ierp). Il Derp sarà riservato prioritariamente ad accogliere il trasferimento del Dev proveniente dagli ARU1 e da eventuali ulteriori trasferimenti compensativi. La quota di Ierp non destinata ad accogliere i trasferimenti di cui sopra - la cui percentuale minima verrà definita col progetto definitivo di PRG - verrà riconosciuta ai proprietari a fronte della corresponsione di oneri straordinari di urbanizzazione parametrizzati da criteri individuati dal Regolamento Edilizio. In alternativa alla corresponsione, il proprietario potrà scomputare tali oneri, in parte o in tutto, previa realizzazione di opere destinate all'innalzamento dei parametri prestazionali minimi degli interventi di rigenerazione urbana previsti dalle norme nazionali e regionali, dalle NTA del nuovo PRG e dal Regolamento Edilizio, o previa realizzazione diretta di opere aggiuntive, con riferimento ai campi indicati nel successivo capitolo 7.3.

13. Il Derp sarà dunque così ripartito:

a. Una quota destinata ai trasferimenti compensativi del Dev proveniente dagli Ambiti di Rigenerazione Urbana di decompressione edilizia di aree a rischio (ARU1) e da eventuali diritti edificatori residui e non cancellabili del vigente PRG, nonché dal trasferimento dei volumi provenienti dai seguenti interventi:

- riduzione parziale o totale dell'edificazione in ARU ovunque localizzati, conseguente ad una decisione volontaria dei proprietari di suoli rientranti in essi, che consentano di ottenere migliori soluzioni urbanistiche o altri vantaggi pubblici in tali Ambiti;

- demolizione, senza ricostruzione o con ricostruzione parziale, di edifici per la realizzazione di attrezzature e infrastrutture pubbliche o di uso pubblico;

- demolizione, senza ricostruzione o con ricostruzione parziale, di edifici di nessun valore storico-architettonico ritenuti incongrui con i tessuti edilizi della città esistente, in primis della Città storica;

- demolizione, senza ricostruzione o con ricostruzione parziale, di edifici in aree archeologiche, finalizzata ad una sistemazione architettonico-ambientale coerente con il valore storico dei siti;

- demolizione senza ricostruzione di edifici in aree a rischio idrogeologico non ricompresi negli ARU1.

b. Una quota premiale finalizzata ad incentivare la riqualificazione urbanistica, architettonica, ambientale e funzionale, con riferimento all'innalzamento delle seguenti tipologie di offerta:

- offerta di servizi e infrastrutture, con riferimento all'innalzamento degli Standard minimi previsti dal D.I. n°1444/1968;

- offerta funzionale e gestionale, relativa alla necessità di orientare specifici settori economici e modalità di gestione;

- offerta di qualità architettonica e ambientale, con riferimento alla necessità di sollecitare una progettazione architettonica di livello superiore a quello sin qui conseguito in città, anche attraverso l'adozione di standard prestazionali più elevati rispetto a quelli minimi previsti in campo energetico, impiantistico, strutturale e tecnologico;

- offerta ecologica, con riferimento alla necessità di innalzare il grado di resilienza della città sia a livello urbano sia a livello dello specifico intervento previsto dall'ARU.

14. Le risorse derivanti dagli oneri straordinari di urbanizzazione di cui al precedente punto 12, laddove non scomputate direttamente dal soggetto promotore dell'intervento urbanistico previsto nell'ARU, saranno trasferite in un Fondo comunale appositamente costituito, finalizzato a realizzare i seguenti interventi (compresi gli eventuali costi di progettazione):

a) opere di compensazione ambientale rientranti nelle categorie di intervento individuate nel successivo cap.7.3.d;

b) opere di compensazione urbanistica:

- opere di urbanizzazione secondaria nelle aree cedute al Comune per la realizza-

zione degli Standard urbanistici nelle Zone SP di progetto;

- riqualificazione delle opere di urbanizzazione secondaria pubbliche esistenti (Zone SP esistenti), con particolare riferimento agli spazi aperti, alle attrezzature scoperte e all'incremento delle dotazioni vegetali;
- incentivazione degli interventi di "Recupero primario" (strutturale, impiantistico e tecnico-costruttivo) alle parti comuni degli edifici nei tessuti degradati, con particolare riferimento a quelli del centro e dei nuclei storici collinari e pedemontani;
- opere di urbanizzazione primaria e secondaria ricomprese nella Struttura Urbana Minima (SUM) e finalizzate alla salvaguardia e al rafforzamento degli spazi destinati alle fasi emergenziali successive a eventi catastrofici (terremoti, inondazioni, frane, ...).

15. Gli ARU2 di ristrutturazione urbanistica dovranno prevedere la seguente articolazione spaziale e funzionale:

a. un'area di concentrazione della capacità edificatoria corrispondente allo Iet che comprende, oltre alla superficie fondiaria, la viabilità privata relativa agli insediamenti, il verde privato e i parcheggi di pertinenza degli edifici;

16. I diritti edificatori connessi agli ARU, alle Zone SP di progetto e alle Zone F private saranno liberamente commerciabili anche se la SUL ad essi corrispondente potrà essere realizzata esclusivamente in una delle tipologie di ARU e Zone suddette, a meno dell'ARU1» (Comune di Messina, 2018; pp. 291-295).

«7.3. COMPENSAZIONI URBANISTICHE E AMBIENTALI

L'attivazione delle procedure perequative, compensative e premiali illustrate nel precedente capitolo – in particolare l'attribuzione dell'Indice edificatorio di riserva pubblica (Ierp) – sarà vincolata alla garanzia di alcune contropartite di interesse pubblico che di fatto determineranno un trasferimento alla collettività di una quota-parte dell'incremento di valore immobiliare concesso con quelle procedure. Tali compensazioni appartengono alle seguenti famiglie:

7.3.a. Offerta aggiuntiva di servizi e infrastrutture

Costituisce la contropartita tradizionale e obbligatoria con riferimento al potenziamento delle dotazioni pubbliche di servizi di cui al D.I. n°1444/1968 e delle opere di urbanizzazione primaria necessarie per rispondere alle prescrizioni di legge e compensare gli effetti indotti dalla trasformazione urbana e dall'eventuale incremento di carico urbanistico. Tali compensazioni sono relative all'innalzamento delle seguenti prestazioni e dotazioni rispetto alle norme di legge e del PRG:

- la cessione a titolo gratuito delle aree destinate a opere di urbanizzazione primaria e secondaria;
- la realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria e secondaria e di quota parte delle connessioni esterne agli ARU, determinata in proporzione all'entità e alle caratteristiche degli insediamenti (con particolare riferimento al verde e alla dotazione di parcheggi);
- la monetizzazione delle aree a standard non reperite;
- la eventuale manutenzione e gestione delle opere di urbanizzazione primaria e delle aree a verde pubblico per una durata minima di anni dal collaudo finale;
- la corresponsione degli oneri di urbanizzazione primaria e secondaria, di cui all'art. 16 del DPR n°380/2001, al netto dei costi sostenuti per la realizzazione delle opere stesse.

Si tratta delle compensazioni normate a livello nazionale, regionale e comunale, a cui si aggiungeranno le aree destinate a "verde privato con valenza ecologica" (individuate nel precedente cap.7.2), attrezzate ad arbusti e alberi di alto fusto secondo i parametri minimi prescritti dalle norme, in cui potranno essere localizzate attrezzature private per lo sport e la ricreazione: una dotazione di verde aggiuntiva cioè rispetto a quella pubblica precedentemente individuata con cui tuttavia dovrà stabilire relazioni strette da un punto di vista progettuale, paesaggistico ed ecologico.

7.3.b. Offerta aggiuntiva funzionale e gestionale

Corrisponde al rafforzamento dell'offerta progettuale in risposta alla domanda pubblica di:

- specifiche destinazioni d'uso trainanti, vitalizzanti e innovative e/o socialmente

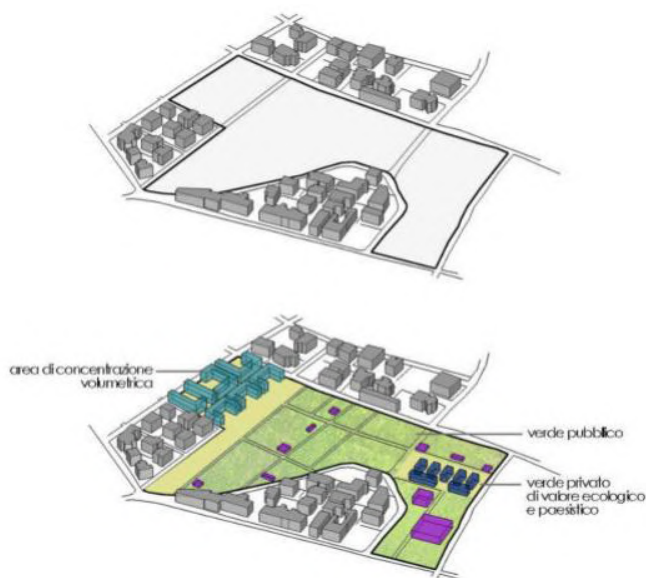
Tav. 1.4



Didascalie alle immagini.

1.4. Tavola Ripartizione del Diritto edificatorio complessivamente assegnabile agli Ambiti di Rigenerazione Urbana (ARU), attraverso l'Indice edificatorio di trasformazione Iet (Iet + Ierp), dove: Iet (Indice di edificazione virtuale); Ierp (a) quota destinata ai trasferimenti compensativi di diritti edificatori e volumi provenienti da altri Ambiti; Ierp (b) quota premiale finalizzata ad incentivare la riqualificazione urbanistica, architettonica, ambientale e funzionale.

Tav. 1.5



necessarie, maggiormente rispondenti alle esigenze collettive e sociali, con particolare riguardo all'offerta di Edilizia Residenziale Sociale (ERS) rivolta alle fasce sociali disagiate; oppure capaci di produrre una rigenerazione funzionale e una rivitalizzazione di parti urbane emarginate o in declino e che si possono manifestare nel tempo richiedendo specifiche politiche pubbliche;

- limitazione o delocalizzazione di destinazioni d'uso ritenute incongrue e incompatibili con i caratteri urbanistici e ambientali di determinate parti della città;
- manutenzione e gestione delle opere di urbanizzazione primaria e secondaria per una durata superiore a quella minima prevista da norme e regolamenti comunali.

7.3.c. Offerta aggiuntiva di qualità architettonica, ambientale e costruttiva

Riguarda l'innalzamento, oltre i limiti minimi imposti ordinariamente agli interventi edilizi dalle leggi nazionali e regionali e dal Regolamento Edilizio, della qualità architettonica, ambientale e costruttiva dei nuovi edifici e spazi aperti attraverso il raggiungimento di elevati standard ecologico-ambientali, secondo i principi della bio-architettura e il contributo alla rigenerazione delle risorse ambientali fondamentali (acque, suolo, aria) sulla base dei criteri e dei parametri contenuti nel Protocollo ITACA, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

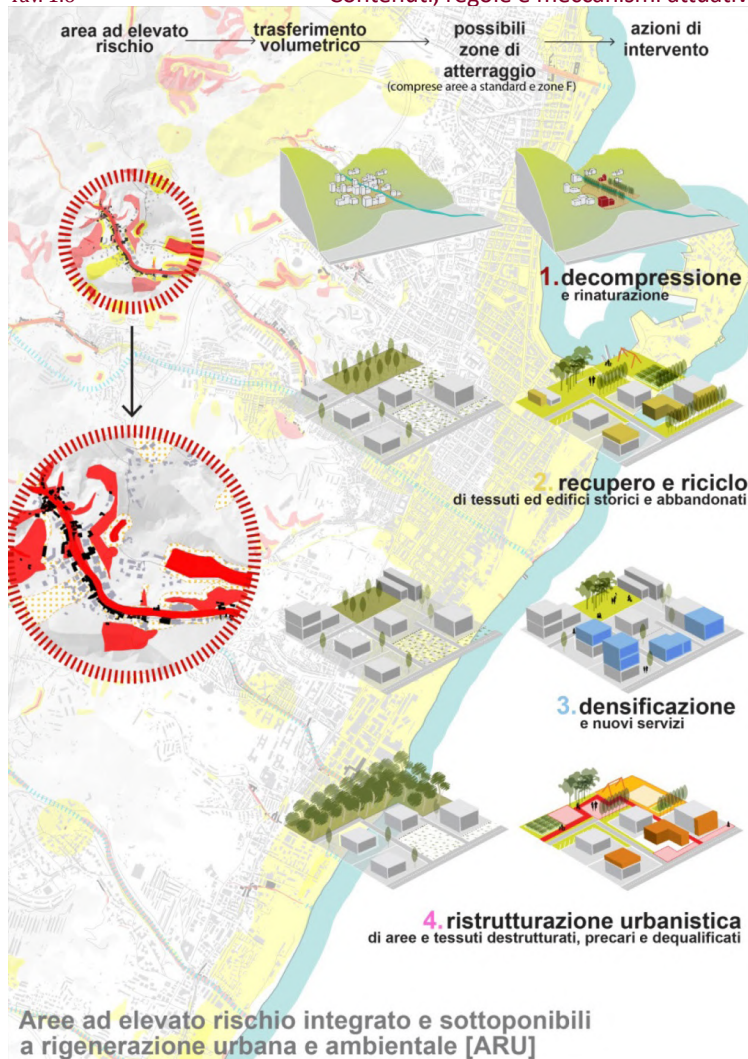
- il rispetto di indirizzi progettuali finalizzati all'innalzamento della qualità architettonica anche attraverso l'obbligo, in alcuni casi, di procedure concorsuali di tipo pubblico;
- la disposizione e conformazione degli edifici e degli spazi aperti rispetto ad alcune risorse ambientali (sole e aria) in termini di ricerca di soluzioni efficaci di soleggiamento/ ombreggiatura e ventilazione naturale;
- il raggiungimento di un'elevata permeabilità naturale e profonda dei suoli;
- la garanzia di un'adeguata piantumazione degli spazi aperti in grado di contribuire in modo sensibile alla qualità della risorsa aria;
- la mitigazione dei principali impatti inquinanti che interessano l'area;
- la ricerca di prestazioni microclimatiche degli edifici che garantiscano un comportamento energetico prevalentemente passivo, integrato dall'uso di fonti energetiche da risorse rinnovabili nonché la protezione o il risanamento acustico degli edifici;
- il privilegiamento di materiali, componenti edilizi e tecnologie costruttive riciclabili, riciclati e di recupero, che contengano materie prime rinnovabili e durevoli nel tempo, caratterizzate da ridotti valori di energia e di emissioni di gas serra inglobati e capaci di garantire la salute e il benessere degli abitanti e dei fruitori;
- l'adozione di soluzioni finalizzate alla riduzione dei consumi idrici e al riciclo delle acque meteoriche per usi collettivi come, per esempio, la manutenzione del verde pubblico e privato.

7.3.d. Offerta ecologica aggiuntiva

Riguarda l'innalzamento delle misure compensative obbligatorie da realizzare in aree diverse da quelle interne o contigue agli ARU - già di proprietà pubblica o acquisite al patrimonio pubblico attraverso la manovra perequativa o gestite in accordo con i privati in base a specifiche convenzioni regolanti l'uso pubblico delle stesse - su cui il Comune intende incentivare processi di rinaturazione e messa in sicurezza, e la loro fruizione pubblica anche attraverso usi collettivi, agricoli e forestali da intendersi come compensativi del consumo di suolo aggiuntivo eventualmente prodotto negli ARU. L'offerta consisterà nel potenziamento e nel consolidamento del grado di naturalità complessivo e della capacità di resilienza della città attraverso alcune categorie di opere riconducibili all'irrobustimento delle infra-

Didascalie alle immagini.

1.5. Tavola. Nuovi standard ambientali negli ARU: il verde privato di valore ecologico e paesistico
(Fonte: Comune di Messina, 2018)



strutture ambientali blu e verdi in aree prioritarie rientranti nelle aree a Standard urbanistici e all'adeguamento delle reti tecnologiche alle nuove domande connesse ai cambiamenti climatici e di comunicazione digitale.

Tali opere potranno essere realizzate attraverso intervento diretto da parte dei titolari delle proprietà rientranti negli ARU, che genera l'offerta ecologica aggiuntiva; oppure previa corresponsione, da parte degli stessi, di risorse rientranti nel Fondo comunale di cui al precedente cap.7.2.

L'obiettivo è quello di garantire il più ampio spettro possibile di ricadute ecologiche tangibili sul territorio, puntando alla contestualità della realizzazione delle opere di compensazione ecologica aggiuntiva con gli interventi trasformativi che hanno generato le risorse compensative» (Comune di Messina, 2018; pp. 295-298).

Bibliografia

Alleruzzo Di Maggio M.T., Formica C., Fornaro A., Gambino J.C., Pecora A., Ursino G. (1973), *La casa rurale nella Sicilia orientale*, CNR (ricerche sulle dimore rurali in Italia), Vol. 30, Leo S. Olschki Editore, Firenze.

Comune di Messina (2018), *Schema di Massima del PRG 2018, Relazione*.

Gasparrini C. (2017), "Una buona urbanistica per convivere con i rischi", in *Urbanistica*, n. 159, pp. 4-9.

Sitografia

Tutto il materiale relativo allo Schema di massima del nuovo PRG di Messina è reperibile su:

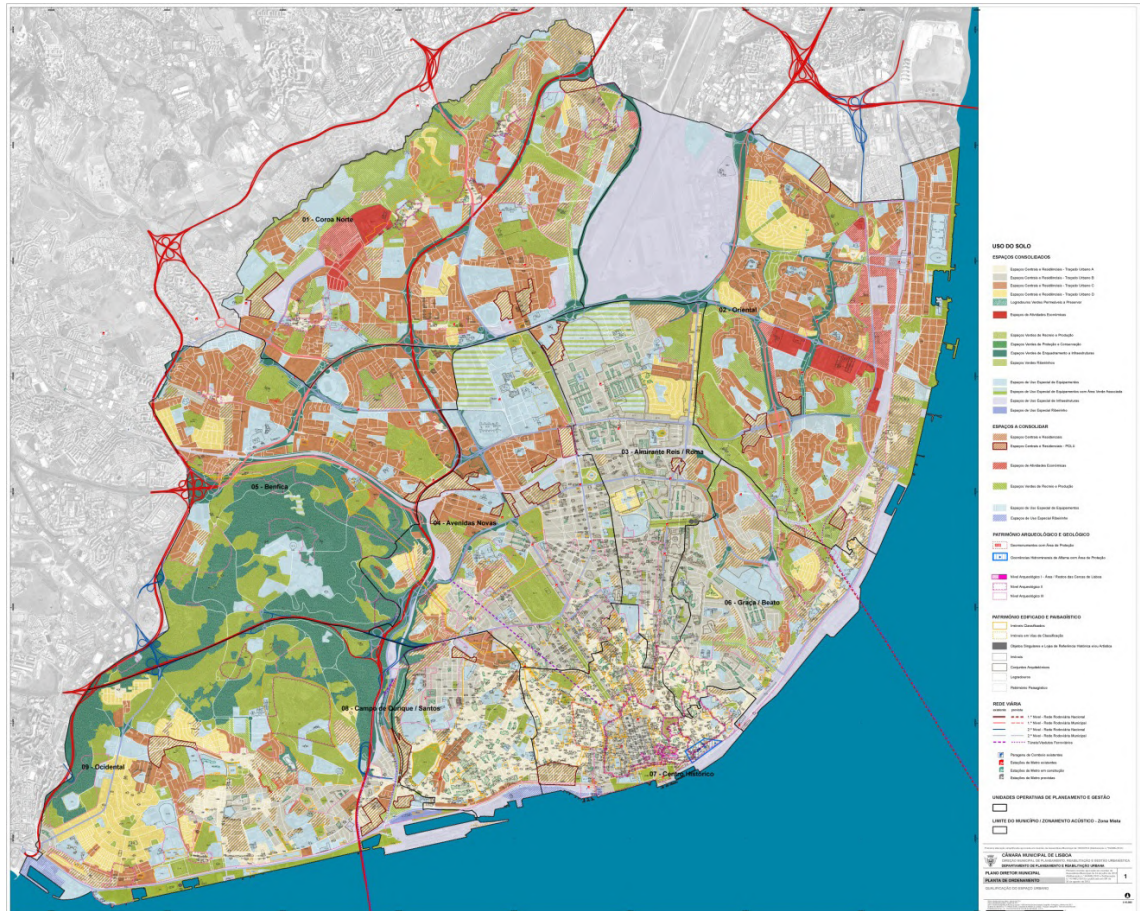
<https://comune.messina.it/servizi-terr-urban/schema-di-massima-prg-2018/> (ultimo accesso 11 giugno 2022).

Didascalie alle immagini.

1.6. Tavola Aree a rischio elevato e trasferimenti compensativi (Fonte: Comune di Messina, 2018)

Scheda 2 Lisboa. Plano Diretor Municipal (2012)

Tav. 2.1

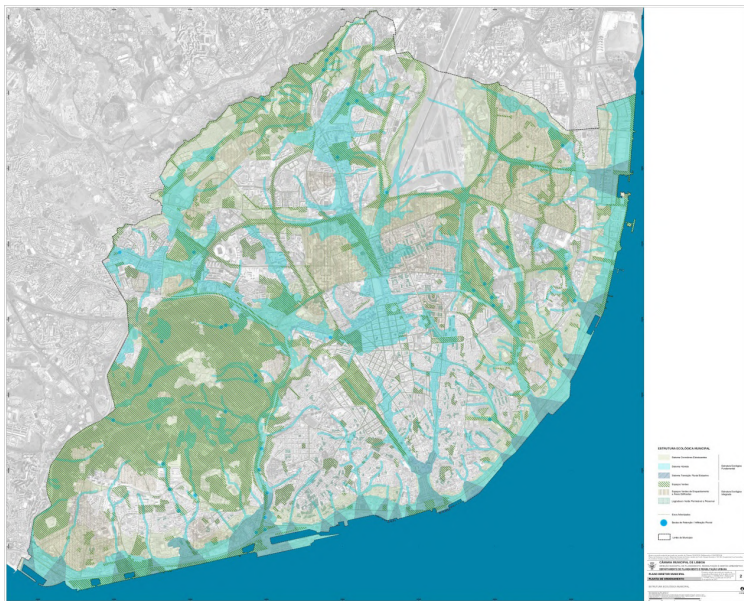


Strumento
Plano Diretor Municipal

Ente territoriale
Comune di Lisboa (Portugal)

Iter procedurale
Primeira revisão aprovada em reunião da Assembleia Municipal de 24 de julho de 2012 (Deliberação n.º 46/AML/2012 e Deliberação n.º 47/AML/2012) e publicada em DR de 30 de agosto de 2012

Didascalie alle immagini.
2.1. Tavola. Lisboa. Plano Diretor Municipal (2012), Elaborato - Planta Qualificação do Espaço Urbano (Fonte: <https://www.lisboa.pt/cidade/urbanismo/planeamento-urbano/plano-diretor-municipal/antecedentes>)



STRATEGIA

Gli obiettivi strategici del PDM (PDM, Relatorio da proposta de plano, 2012) sono:

1. Riabilitare il patrimonio edificato;
2. *Rigenerare la città;*
3. *Proteggere più famiglie e imprese e creare più posti di lavoro;*
4. *Valorizzare ciò che identifica Lisbona nel contesto globale: il Tago, la luce, la geografia e il patrimonio costruito e naturale;*
5. ***Rispondere alle sfide del cambiamento climatico, dei rischi naturali, della sostenibilità ambientale e dell'efficienza energetica, riducendo il numero di veicoli circolanti e incrementando le aree verdi e l'efficienza energetica degli edifici;***
6. *Affermarsi come motore di sviluppo nella regione metropolitana, attraendo talenti, investimenti nel turismo, servizi, industrie creative, attività basate sulla tecnologia e sul settore immobiliare;*
7. *Valorizzare il patrimonio immobiliare comunale per ridurre il debito e aumentare la capacità di investimento nella riqualificazione della città;*
8. *Avvicinare il governo della città ai cittadini, stabilendo nuovi canali di comunicazione, riducendo la burocrazia e snellendo i processi decisionali*

È individuato il principio di Sostenibilità come cardine della strategia di piano. Questo principio è finalizzato «a garantire la sostenibilità del modello di sviluppo nei suoi aspetti economici, finanziari, sociali e ambientali. La crisi dell'attuale modello di sviluppo urbano porta a nuove sfide per la capitale portoghese, essendo necessario trovare soluzioni innovative capaci di garantire la sostenibilità economica e finanziaria dello sviluppo urbano, rafforzando al contempo l'inclusione e la coesione sociale, per affermare Lisbona come una città amichevole e inclusiva. Sotto il profilo ambientale, l'inclusione di strategie di mitigazione e adattamento al climate change persegue sia gli obiettivi di riduzione del fabbisogno energetico della città e delle emissioni di GHG, sia di incremento della capacità di resilienza della città ai rischi ambientali» (PDM, Relatorio da proposta de plano, 2012, p. 36)

«La sostenibilità ambientale della città assume la massima priorità, che deve essere raggiunta attraverso: l'implementazione della continuità dei sistemi naturali, la tutela della biodiversità, la realizzazione di sistemi di drenaggio, ritenzione e infiltrazione e gestione delle acque meteoriche, l'incremento del numero di alberi, la riduzione del rischio di alluvione aumentando la superficie permeabile. La riduzione del numero di veicoli circolanti nel centro cittadino e l'uso preferenziale dei mezzi pubblici e di modalità di mobilità sostenibile sono essenziali per affrontare il cambiamento climatico a Lisbona, così come la razionalizzazione del consumo energetico negli edifici» (PDM, Relatorio da proposta de plano, 2012, p. 49).

Le misure per raggiungere tale obiettivo sono:

«§ Collegare la struttura ecologica comunale con la rete ecologica metropolitana definendo una rete continua che contribuisce alla riprogettazione del paesaggio urbano;

§ Realizzare la Struttura Ecologica Comunale attraverso la realizzazione di spazi per ricreazione e produzione

§ Incoraggiare la produzione di cibo in spazi pubblici e privati (orti urbani)

§ Promuovere l'uso delle risorse idriche: uso dell'acqua meteorica e riutilizzo delle acque reflue opportunamente trattate

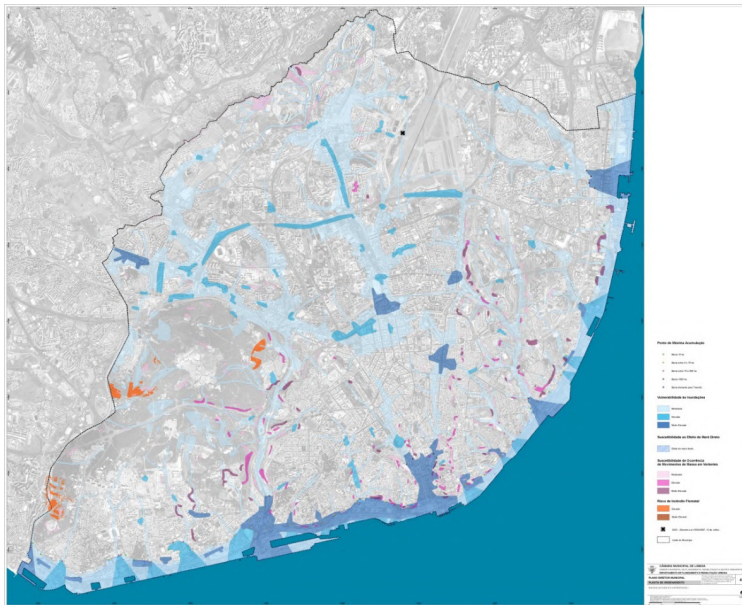
§ Implementare bacini di ritenzione e infiltrazione

§ Preservare e aumentare la permeabilità del suolo urbano in tutta la città con par-

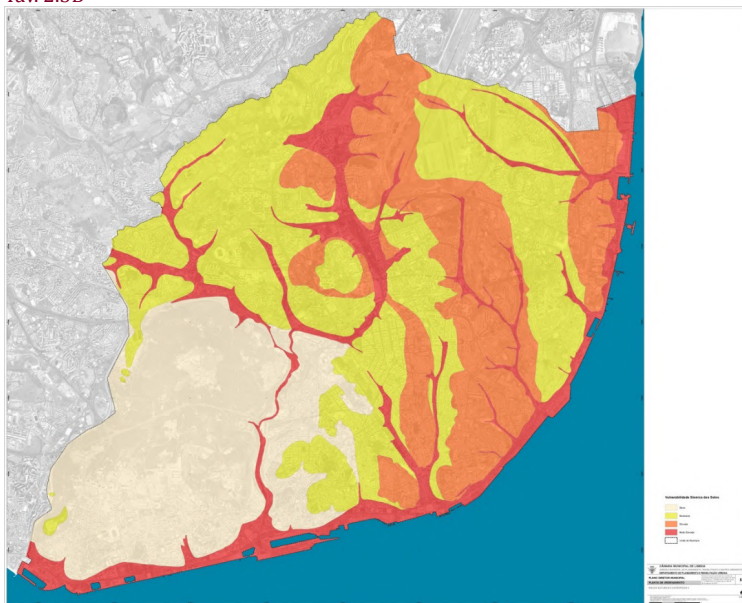
Didascalie alle immagini.

2.2. Tavola Lisboa. Plano Diretor Municipal (2012), Elaborato - Planta Estrutura Ecológica Municipal (Fonte: <https://www.lisboa.pt/cidade/urbanismo/planeamento-urbano/plano-diretor-municipal/antecedentes>)

Tav. 2.3A



Tav. 2.3B



icolare attenzione agli spazi pubblici e alle aree da consolidare
§ Ridurre il consumo di energia non rinnovabile (edifici pubblici, aziende, abitazioni, trasporti, illuminazione pubblica)
§ Supportare la realizzazione di piani di mobilità sostenibile nelle aree di concentrazione di enti e aziende di medie e grandi dimensioni
§ Salvaguardare i corridoi di ventilazione attraverso un adeguato disegno urbano per ridurre l'effetto "isola di calore"
§ Costruire infrastrutture per promuovere la mobilità sostenibile (inclusa una rete di veicoli elettrici e altre forme di sostegno per una mobilità sostenibile)
§ Ridurre l'offerta di parcheggi in aree densamente occupate per incentivare il trasporto collettivo
§ Promuovere eco-quartieri
§ Delimitare le aree e le tipologie di rischio, stabilendo gli usi compatibili e i vincoli all'edificazione, in un'ottica di salvaguardia di persone e beni e di sostenibilità del territorio» (PDM, Relatorio da proposta de plano, 2012, p. 50).

STRUMENTO GLI ELABORATI

Il PDM è composto dai seguenti elaborati costitutivi:
1. Regolamento e Anexos I a XII;

Didascalie alle immagini.

2.3A. Tavola Lisboa. Plano Diretor Municipal (2012), Elaborato - Planta Riscos Naturais I e Antrópicos (Fonte: <https://www.lisboa.pt/cidade/urbanismo/planeamento-urbano/plano-diretor-municipal/antecedentes>)

2.3B. Tavola Lisboa. Plano Diretor Municipal (2012), Elaborato - Planta Riscos Naturais II e Antrópicos (Fonte: <https://www.lisboa.pt/cidade/urbanismo/planeamento-urbano/plano-diretor-municipal/antecedentes>)

2. Planta de ordenamento, composta da:
 - i. Planta de qualificacao do espaco urbano;
 - ii. Planta da estrutura ecologica municipal;
 - iii. Planta do sistema de vistas;
 - iv. Planta de riscos naturais e antropicos I;
 - v. Planta de riscos naturais e antropicos II;
 - vi. Planta das condicionantes de infraestruturas;
 - vii. Planta de acessibilidades e transportes.
3. Eaborati di accompagnamento, composti da:
 - a. Estudos de caracterizacao do territorio municipal e respetivo Relatorio-sintese;
 - b. Relatorio;
 - c. Relatorio ambiental;
 - d. Programa de execucao e financiamento;
 - e. Planta de enquadramento regional;
 - f. Planta da situacao existente;
 - g. Relatorio com identificacao dos compromissos urbanisticos na area do plano;
 - h. Mapa de ruido;
 - i. Carta educativa;
 - j. Indicadores de monitorizacao.

REGOLE

TITOLO III - USO DEL SUOLO

CAPITOLO II - Sistema di protezione e valorizzazione delle risorse

SOTTOSEZIONE I - Struttura Ecologica Comunale

Articolo 11 - Struttura ecologica fondamentale e integrata

1 La struttura ecologica comunale mira a garantire la continuit  e la complementarit  dei sistemi naturali nel territorio urbano, la sostenibilit  ecologica e fisica dell'ambiente, le funzioni dei sistemi biologici, la biodiversit , il controllo delle portate idriche e della circolazione del vento, il comfort e la valorizzazione bioclimatica del patrimonio paesaggistico.

2 La struttura ecologica comunale   costituita dalla struttura ecologica fondamentale e dalla struttura ecologica integrata.

3 La struttura ecologica fondamentale definisce una strategia di valorizzazione e salvaguardia dei sistemi naturali fondamentali che, unitamente alla rete ecologica definita a scala metropolitana, stabilisce le matrici del sistema dei corridoi strutturali, del sistema umido e del sistema di transizione fiume-estuario e trova segnato sul Piano Strutturale Ecologico Comunale.

4 La struttura ecologica integrata deriva dalla struttura ecologica fondamentale e comprende spazi verdi e aree verdi permeabili da preservare individuate nel Piano Strutturale Ecologico Comunale e nel Piano di Qualificazione dello Spazio Urbano, nonch  spazi verdi per inquadrare aree ed assi edificati. aree boschive delimitate nel Piano della struttura ecologica comunale, mirando ad un'articolazione tra i sistemi naturale e culturale e la loro gestione in un'ottica sostenibile e integrata del territorio comunale.

5 Le infrastrutture di approvvigionamento idrico, igienico-sanitari di base, elettriche e di telecomunicazioni possono essere ampliate, fermo restando che si garantisce la massima continuit  possibile della struttura ecologica.

Articolo 12 - Sistema di corridoi strutturali

1 Il sistema dei corridoi strutturali articola la struttura ecologica su scala metropolitana e comprende aree pubbliche e private consolidate o da consolidare che stabiliscono i collegamenti esistenti e definiscono riserve per i collegamenti da promuovere nell'ambito di progetti o piani.

2 Il sistema dei corridoi strutturali   costituito da:

- a) Monsanto Park;
- b) Arco Ribeirinho;
- c) arco periferico;
- d) Arco interno;
- e) Corridoio Verde Orientale (Valli della Zona Orientale);
- f) Monsanto Green Corridor;
- g) Corridoio della Valle dell'Alcântara;

h) Corridoio Alta de Lisboa;

i) Telheiras Corridor.

3 Deve essere garantita la continuità fisica dei corridoi strutturali e il loro completamento deve essere effettuato integralmente o, se non possibile, in modo integrato, in progetti di spazi esterni, o unità di esecuzione o piani di urbanizzazione o di dettaglio, ferme restando le esplorazione delle zone legate all'attività portuale.

Articolo 13 - Sistema umido e sistema di transizione fluviale-estuario

1 Il sistema umido integra le aree corrispondenti a linee di drenaggio aperte, aree adiacenti, bacini di ritenzione delle acque piovane, zone di risorgimento delle acque, zone alluvionali e aree soggette ad alluvioni.

2 Il sistema di transizione fluviale-estuario integra la superficie di contatto tra il flusso proveniente dai sistemi di drenaggio naturale dei fiumi, le linee d'acqua affluente, le maree e il flusso dall'estuario del Tago.

3 I corsi d'acqua ed i loro margini devono essere oggetto di progetti di riqualificazione e recupero, al fine di garantirne il ruolo dal punto di vista funzionale e paesaggistico, per assicurare una corretta integrazione nelle aree del verde urbano e per consentirne la fruizione pubblica. di questi spazi.

4 La canalizzazione (intubazione / intrappolamento) dei corsi d'acqua attualmente esistenti all'aperto è vietata, salvo in situazioni eccezionali di interesse urbano, purché non esistano alternative tecnicamente praticabili e previo parere favorevole dell'ente legalmente competente.

5 In ogni progetto di regolarizzazione fluviale, opere di correzione torrentizia o smorzamento del flusso, che supportano interventi sulla rete idrografica, devono essere considerate le condizioni idrauliche a monte e la loro propagazione a valle.

6 L'Amministrazione Comunale, sulla base dei dati di caratterizzazione idrogeologica di cui dispone, può condizionare all'adozione la costruzione, l'ampliamento o l'alterazione di fabbricati e infrastrutture nelle aree di cui ai numeri 1 e 2, che presentano un intervento interrato. Soluzioni tecniche compatibili con la circolazione delle acque sotterranee e stabilire dei limiti alla realizzazione di cantine che garantiscano il funzionamento degli impianti.

7 Nelle situazioni in cui l'Amministrazione Comunale non dispone di dati sulla caratterizzazione idrogeologica, la preventiva presentazione di tali dati è richiesta, ai fini del comma precedente, in operazioni di riparto e opere edili di rilevante impatto o assimilabili all'operazione di riparto in termini definiti nel Regolamento Comunale di Urbanizzazione ed Edificazione di Lisbona (RMUEL), situati in aree integrate in bacini idrografici con una superficie maggiore di 75 ha, contrassegnati nella Pianta dei rischi naturali e antropici I.

8 In caso di esistenza di nuove occupazioni in queste aree, si dovranno adottare soluzioni di smorzamento e deflusso delle nuove occupazioni, finalizzate alla conservazione della rete idrografica / rete fognaria.

SOTTOSEZIONE III - Aree soggette a rischi naturali e causati dall'uomo

Articolo 22 - Vulnerabilità alle inondazioni e suscettibilità all'effetto della marea diretta

1. In zone ad altissima vulnerabilità alle inondazioni e suscettibilità all'effetto delle maree dirette, soprattutto in prossimità dei punti di massimo accumulo ubicati in bacini maggiori di 500ha, individuati nello Mappa dei rischi naturali e antropica I, l'occupazione del sottosuolo è vietata, salvo quanto previsto al paragrafo successivo.

2. Salvo quanto previsto al paragrafo precedente, l'installazione di autostrade e ferrovie sotterranee e la costruzione sotterranea quando si tratta di attrezzature con particolari requisiti tecnici, parcheggio, a condizione che:

a) Viene presentato un progetto di drenaggio che prevede misure e soluzioni che assicurino l'efficace drenaggio delle acque e la salvaguardia delle condizioni di totale sicurezza per persone e merci;

b) i dati di caratterizzazione idrogeologica sono presentati, in conformità a quanto previsto dal comma 7 dell'articolo 13 del presente Regolamento, quando il Consiglio Comunale non ne è in possesso;

c) Viene effettuato uno studio per dimostrare tecnicamente che la costruzione non aggrava la vulnerabilità agli allagamenti negli edifici adiacenti e nell'area circostante;

d) E' garantita una soluzione tecnica per impedire all'acqua di entrare nei piani interrati.

3. Nelle zone classificate come altamente e moderatamente vulnerabili agli allagamenti o suscettibili all'effetto di una marea diretta, mappate presso lo Stabilimento per rischi naturali e antropici I, applicato quanto previsto dal comma 7 dell'articolo 13 del presente Regolamento.

4. I punti di massimo accumulo indicati nella Mappa dei rischi naturali e antropici I sono aree focali ad alta vulnerabilità alle alluvioni, la cui rilevanza è valutata in base alle dimensioni del bacino area idrografica corrispondente e comportano misure di gestione cautelare negli interventi delle aree limitrofe, per cui si applicano le disposizioni del comma 7 dell'articolo 13 del presente Regolamento.

5. Nell'ambito dei piani di urbanizzazione e dei piani di dettaglio e delle unità di esecuzione che coprono aree vulnerabili alle inondazioni o suscettibili all'effetto di una marea diretta, devono essere preparati studi idrogeologici per la rispettiva area di intervento, nei termini definiti nel Regolamento Comunale di Urbanizzazione e Palazzo di Lisbona (RMUEL).

Articolo 23 - Suscettibilità al verificarsi di movimenti di massa nei pendii

1 Nelle aree mappate come aventi una suscettibilità molto alta o alta al verificarsi di movimenti di massa in pendenza nell'Impianto di rischio naturale e antropico I corrispondenti a spazi verdi nel Piano di Qualificazione dello Spazio Urbano, non sono consentite operazioni urbane, ad eccezione delle azioni che non in questione la stabilità dei sistemi biofisici, la salvaguardia contro fenomeni di rischio di insorgenza di movimenti di massa nei pendii e perdita di suolo o la prevenzione della sicurezza di persone e cose, ovvero la stabilizzazione dei pendii e azioni di imboscamento rimboscamento.

2 Per le restanti aree mappate come aventi una suscettibilità molto alta o alta al verificarsi di movimenti di massa in pendenza nell'impianto di rischi naturali e antropici è richiesta la presentazione di un precedente studio integrato che dimostri l'attitudine alla costruzione in condizioni di totale sicurezza di persone e merci e che definisce la migliore soluzione da adottare per la stabilità dell'area in questione, l'occupazione essendo condizionata all'elaborazione di un parere predisposto da tecnici o enti accreditati, sulla base di uno specifico studio geologico-geotecnico e idrogeologico.

3 Il progetto architettonico relativo ad interventi edilizi, in aree mappate come di moderata suscettibilità nell'Impianto di Rischi Naturali e Antropici I, è accompagnato da un parere redatto da tecnici o enti accreditati, sulla base di uno studio geologico-geotecnico.

Articolo 24 - Vulnerabilità sismica del suolo

1 Nelle opere di costruzione di edifici, opere d'arte e infrastrutture sotterranee devono essere applicate misure di resistenza strutturale antisismica.

2 Le opere di risanamento di edifici, opere d'arte e infrastrutture del sottosuolo devono integrare soluzioni di rinforzo strutturale che ne aumentino la resistenza globale alle forze orizzontali e mantengano le condizioni strutturali iniziali degli edifici confinanti con lo spazio di intervento, al fine di garantire la continuità di questa resilienza, tenendo conto dei valori patrimoniali presenti in ogni intervento.

3 Nelle zone di altissima e alta vulnerabilità sismica dei suoli, individuate nell'Impianto dei rischi naturali e antropici II, il Consiglio Comunale può richiedere all'ente intervenuto di effettuare studi geologici, idrogeologici, geotecnici complementari, di valutare la capacità strutturale dell'edificio e / o di definire soluzioni tecniche compatibili con le caratteristiche dello spazio oggetto di intervento e condizionano le opere e le opere dovute a tali studi.

4 Nell'ambito delle proprie competenze, il Comune promuove studi di resistenza sismica degli edifici, tenendo conto della loro ubicazione nella città, del tempo e del tipo di costruzione, proponendo le misure che appaiono necessarie per garantire la sicurezza degli edifici in tutti gli interventi di alterazione del fabbricato esistente.

5 I piani di urbanizzazione e di dettaglio, a seconda della vulnerabilità sismica dei suoli coperti, dovrebbero stabilire regole concrete a livello strutturale degli edifici, al fine di aumentare la capacità di resistenza globale alle forze orizzontali, nonché restrizioni all'alterazione all'interno degli edifici e delle campate di facciata che ne alterano la resistenza strutturale, individuano spazi pubblici, attrezzature o infra-

strutture adattabili all'uso temporaneo dei vari agenti della Protezione Civile, oltre a garantire le condizioni di accessibilità alle operazioni di soccorso.

CAPITOLO IV - Spazio urbano

SEZIONE II - Spazi consolidati

SOTTOSEZIONE I - Spazi centrali e residenziali

Articolo 42 - Lavori di costruzione, ampliamento e modifica

1 Le opere di costruzione, ampliamento e alterazione devono essere coerenti con le caratteristiche morfologiche e tipologiche dominanti nella via in cui si trova l'edificio e concorrere alla rispettiva valorizzazione architettonica ed urbanistica.

2 L'allineamento della pianta marginale dell'edificio deve essere mantenuto, fatti salvi casi particolari, debitamente motivati, e il Consiglio Comunale può divulgare i disegni dell'allineamento delle strade allo scopo di esplicitare questa regola.

3 Sui percorsi urbani A - organici e regolari, i lavori di costruzione, ampliamento e modifica sono soggetti alle seguenti regole:

a) L'altezza massima dell'edificio è la media delle altezze degli edifici sul fronte costruito della strada, tra due trasversali, fermo restando quanto previsto al paragrafo successivo;

b) L'altezza massima della facciata è la media delle altezze della facciata, ad eccezione dei lavori in edifici prevalentemente residenziali, in una porzione posta tra due edifici con altezza di facciata superiore a quella in cui può essere adottata l'altezza della facciata dell'edificio. confinamento massimo, a condizione che la metratura maggiorata sia destinata esclusivamente all'abitazione e che il 50% sia soggetto al prezzo massimo di affitto o vendita;

c) Deve essere stabilito un accordo in termini di allineamento delle campate e dei solai degli edifici contigui, salvo su strade in pendenza e in casi debitamente giustificati;

d) È consentito l'uso della copertura in soffitta e l'alterazione della configurazione generale delle coperture, purché contenuta nei piani a 45 gradi passanti per le linee superiori di tutte le facciate dell'edificio, non sia superata l'altezza massima dell'edificio, è assicurata il quadro urbano appropriato;

e) Il seguente articolo del presente Regolamento si applica alla profondità massima del timpano;

f) È autorizzata la realizzazione di piani interrati per terziario, attrezzature, turismo, parcheggi e aree tecniche relative alle unità d'uso dei fabbricati, a condizione che, in tutti i casi, siano assicurate adeguate condizioni di ventilazione e illuminazione per l'uso proposto, rispetto delle norme relative ai luoghi pubblici e possibilità di integrazione architettonica degli accessi ai parcheggi;

g) È autorizzata la realizzazione di un piano interrato ad uso abitativo, purché siano rispettate le condizioni di cui al paragrafo precedente, nonché le disposizioni di legge e regolamentari applicabili;

h) L'articolo 44 del presente regolamento si applica alla strada.

4 Sugli edifici urbani B, i lavori di costruzione, modifica e ampliamento sono soggetti alle seguenti regole:

a) L'altezza massima della facciata è la media delle altezze della facciata, salvo quanto previsto al paragrafo successivo e fermo quanto previsto al paragrafo c);

b) Eccezioni alle disposizioni del paragrafo precedente:

i) Interventi su fabbricati prevalentemente residenziali, in un lotto posto tra due fabbricati con altezza della facciata superiore all'altezza media delle facciate, in cui può essere adottata l'altezza del fabbricato contiguo più alto, purché la metratura maggiorata sia esclusivamente per gli alloggi e il 50% è soggetto al prezzo massimo di affitto o vendita;

ii) Le situazioni di rifinitura del blocco a segnare tratti di assi urbani, debitamente ponderati in funzione dello spazio urbano in cui sono inseriti, purché la superficie della pavimentazione non superi quella che risulterebbe dall'applicazione dell'altezza media delle facciate e quando l'intervento provocare un aumento dello spazio pubblico;

iii) Le situazioni di blocco di punti per segnare tratti di assi urbani, opportunamente ponderati in funzione dello spazio urbano in cui sono inseriti, mediante l'utilizzo di crediti di costruzione ottenuti ai sensi dell'articolo 84 del presente Regolamento, fino al limite al quale è consentito il suo utilizzo cumulativo ea condizione che la soluzione sia oggetto di dibattito pubblico;

iv) Le situazioni di finitura di un blocco a segnare tratti di assi urbani o di un edificio posto in un lotto posto tra due edifici con altezza della facciata superiore all'altezza media delle facciate, debitamente ponderata in funzione dello spazio urbano in cui sono inseriti, quando derivano dalla necessità di garantire il rispetto degli impegni legittimi assunti dal Comune alla data di entrata in vigore del PDML;

c) Deve essere stabilito un accordo in termini di allineamento delle campate e dei solai degli edifici contigui, salvo su strade in pendenza e in casi debitamente giustificati;

d) La realizzazione di un pavimento incassato è consentita, in edifici nuovi o esistenti, quando questo è dominante in questo fronte urbano o funge da ponte al timpano esistente, a condizione che sia contenuto nei piani a 45 gradi passanti per le linee superiori di tutte le facciate dell'edificio. edificio, non superare i 3,5 metri sopra l'altezza massima consentita della facciata e non caratterizzare in modo errato l'edificio preesistente;

e) Sono consentiti l'uso del tetto in soffitta e l'alterazione della configurazione generale dei tetti, ovvero comprensivi di coprietti, mansarde e terrazzi, purché contenuti nei piani a 45 gradi passanti per le linee superiori di tutte le facciate degli edifici, l'altezza l'edificio non supera i 3,5 metri sopra l'altezza massima consentita della facciata.

f) Il seguente articolo del presente Regolamento si applica alla profondità massima del timpano;

g) Nella costruzione di cantine valgono i punti f) eg) del numero precedente;

h) Per la strada si applica l'art. 44 del presente Regolamento.

5 Il Consiglio Comunale può divulgare, a titolo indicativo, i disegni del prospetto del fronte strada al fine di esplicitare quanto previsto dai commi b) del comma 3 e) del numero precedente.

6 Sulle tratte urbane C - le opere libere di impianto, costruzione, alterazione e ampliamento sono soggette alle seguenti regole:

a) Per gli edifici a fascia, l'altezza massima della facciata obbedisce al livellamento delle altezze delle facciate esistenti nei dintorni;

b) Per gli edifici isolati, l'altezza massima della facciata è di 25 metri, salvo nelle seguenti situazioni:

i) Quando integrato in un piano dettagliato o unità di esecuzione, in cui i benefici e gli oneri sono condivisi tra i proprietari;

ii) Quando derivi dalla necessità di garantire il rispetto degli impegni legittimi assunti dal Comune alla data di entrata in vigore del PDML;

iii) Quando vi è un'adeguata integrazione nello spazio urbano in cui sono inseriti e incorporano crediti di costruzione ottenuti in conformità a quanto previsto dall'articolo 84 del presente Regolamento, fino al limite che ne sia consentito l'uso cumulativo e purché la soluzione oggetto di dibattito pubblico.

c) Per quanto riguarda la realizzazione di un solaio frastagliato e l'uso e la configurazione generale delle coperture, si applicano i paragrafi d) ed e) del paragrafo 4 del presente articolo;

d) Il seguente articolo del presente Regolamento si applica alla profondità massima del timpano;

e) Nella costruzione di cantine si applicano i commi f) eg) del comma 3 del presente articolo;

f) L'articolo 44 del presente regolamento si applica alla strada.

7 Nelle abitazioni D urbane, i lavori di costruzione, modifica e ampliamento obbediscono alle seguenti regole:

a) Devono essere mantenute le caratteristiche morfologiche dominanti della zona e le tipologie architettoniche (villette unifamiliari, bifamiliari ea schiera), nonché l'altezza dominante delle facciate, ad eccezione delle case ad un piano che possono essere spostate su due piani, contando il livello di soglia, e fatto salvo quanto previsto dal paragrafo successivo;

b) Oltre ai solai consentiti nel comma precedente, è consentita la realizzazione di un solaio interrato o seminterrato, alle condizioni previste ai punti f) eg) del comma 3 del presente articolo;

c) Sono consentiti l'uso del tetto in soffitta e l'alterazione della configurazione generale dei tetti verso il retro, ovvero includenti abbaini, mansarde e terrazzi, purché contenuti nei piani a 45 gradi passanti per le linee superiori di tutte le facciate dell'edificio, e purché l'altezza del fabbricato non superi i 3,5 metri sopra l'altezza

Tab. 1

Cr�terios de localiza�o *	Svp (aplic�vet � �rea total do logradouro)	A (aplic�vet � �rea total do logradouro)
Logradouros verdes perme�veis a preservar assinalados na Planta de qualifica�o do espa�o urbano e Quintais dos Tra�ados urbanos A localizados nas �reas de interven�o do Plano de Urbaniza�o da Avenida da Liberdade e do Plano de Urbaniza�o do N�cleo Hist�rico de Alfama e da Colina do Castelo	-----	� 0,9 ATLog
Restantes logradouros localizados nos Tra�ados urbanos A	-----	� 0,65 ATLog
Logradouros localizados nos Corredores Estruturantes e nos Sistemas H�mido e de Transi�o Fluvial-Estuarino	� 0,7 ATLog	� 0,3 ATLog
Restantes logradouros	� 0,5 ATLog	� 0,2 ATLog

* No caso de a opera o urbanistica estar abrangida por mais do que um dos cr terios de localiza o, prevalecem os valores mais elevados de Svp e de A aplic veis

massima della facciata consentita, e purché non pregiudichi le caratteristiche morfologiche dominanti della zona (villette unifamiliari, bifamiliari ea schiera);

d) L'indice di permeabilit  di 0,3 si applica al lotto o parcella in parcelle con profondit  maggiore di 14 metri e / o con superficie lotto o parcella superiore a 130 m2;

e) Indice di edificabilit , in parcelle con profondit  maggiore di 14 metri e / o con area parcella o parcella maggiore di 130m2:

i) 1,0 in un lotto o parcella con una superficie inferiore a 150 m2;

ii) 0,7 in un lotto o parcella di superficie pari o superiore a 150mq, con un minimo di 150mq di pavimentazione sempre consentita.

8 In eventuali interventi su edifici esistenti, interventi che riducano la loro resistenza complessiva alle forze orizzontali, quali quali: la demolizione di elementi portanti verticali (che non prevede tramezzi in compensato o laterizio forato fino ad una certa percentuale della superficie totale degli elementi per piano), l'aggiunta di nuovi solai e l'introduzione di tubi all'interno di elementi strutturali , se influisce in modo significativo sulla sua capacit  di resistenza (come quando si tagliano elementi di rinforzo in calcestruzzo o si tagliano travi di legno nella parte anteriore di edifici in muratura - pombaline o gaioleiros), ei progetti devono essere firmati e giustificati da ingegnere civile (ramo delle strutture).

Articolo 44

Logradouros

1. Le aree pubbliche Logradouros degli spazi residenziali centrali e consolidati hanno la funzione di assicurare la salubrit  degli edifici, tenendo conto, in particolare, della ventilazione e dell'isolamento degli edifici, garantendo la privacy delle abitazioni, il rilievo e il godimento e svago, nonch  le infiltrazioni di acqua piovana. .

2. Gli interventi nei luoghi pubblici devono rispettare le condizioni e salvaguardare le caratteristiche ambientali, paesaggistiche e del patrimonio, in particolare quelle archeologiche, e promuovere la loro valorizzazione come spazi di fruizione all'aperto e paesaggistica dell'ambiente costruito.

3. I terreni degli spazi consolidati centrali e residenziali comprendono:

a) Spazi verdi permeabili da preservare indicati nel Piano di qualificazione dello spazio urbano;

b) Cortili dei percorsi urbani A, situati nelle aree di intervento del Piano di urbanizzazione di Avenida da Liberdade e del Piano di urbanizzazione del centro storico di Alfama e Colina do Castelo, che sono spazi in cui forme di agricoltura urbana e che, per il loro valore culturale e paesaggistico, devono essere salvaguardati;

c) Altri luoghi pubblici, gi , in larga misura, totalmente o parzialmente occupati o impermeabilizzati, che si intendono riqualificare, con aumento della superficie permeabile.

4. I piani di urbanizzazione e di dettaglio devono identificare i cortili dei percorsi urbani A, stabilire le regole per la loro salvaguardia e, ove possibile, articularli in percorsi continui di fruizione pubblica.

5. Al fine di invertire l'attuale situazione occupazionale con annessi ed edifici destinati a molteplici usi all'interno dei blocchi dei percorsi urbani A e B, vengono creati i seguenti incentivi:

a) La possibilit  di risistemare edifici preesistenti, ai sensi del paragrafo 11 del presente articolo;

b) La creazione di incentivi per la ricollocazione di aree edificabili, ai sensi del comma f) del comma 3 dell'articolo 84 del presente Regolamento.

6. Ai fini della riqualificazione ambientale e paesaggistica delle aree pubbliche di cui al comma 3, deve essere rispettata una superficie vegetale ponderata (Svp), calcolata secondo l'articolo 4 ed i seguenti parametri e fattori di ponderazione:

$$Svp = A + 0,6 B + 0,3 C.$$

7. Svp e A variano a seconda del tipo di strada e dell'inserimento nella struttura ecologica comunale, secondo la tabella 1.

8. Fanno eccezione al regime di cui ai commi 6 e 7 i piccoli luoghi pubblici situati in angolo, ad eccezione dei luoghi pubblici da preservare indicati nel Piano di Qualificazione dello Spazio Urbano, purch  per soddisfare la capacit  minima di parcheggio privato prevista dal presente Regolamento.

9. Le aree pubbliche confinanti con lo spazio pubblico con estensione fronte strada superiore a 10 metri devono essere mantenute, in modo che in questi appezzamen-

ti o lotti non siano consentiti intasamenti.

10. L'ampliamento costruttivo del piano terra è consentito oltre all'allineamento a ritroso sulle aree impermeabilizzate al piano interrato, con un'altezza massima di 3,5 metri, misurata fino alla faccia inferiore del solaio di copertura, purché il trattamento delle rispettive coperture lo consenta raggiungere i parametri Svp di cui ai commi 6 e 7, nonché il rispetto delle norme sulla profondità del timpano e sulla salvaguardia della salute degli edifici adiacenti.

11. Nelle logradouros occupati dalla precedente legge, alla data di entrata in vigore del PDML, può essere autorizzata la riorganizzazione delle costruzioni preesistenti, con aumento della superficie pavimentata fino ad un massimo del 10%, con o senza cambio di destinazione d'uso, purché che, cumulativamente, c'è:

a) Aumento dell'area permeabile nel logradouro dove: $Svp \geq 0.7 \cdot ATLog$ e $A \geq 0.2 \cdot ATLog$;

b) Conservazione degli elementi arborei di interesse;

c) Adeguata integrazione di nuove costruzioni.

12. Fatta eccezione per il numero precedente, gli interventi urbani sulle tratte urbane A e B, previsti in un dettagliato piano di salvaguardia, purché di rilevante interesse per la rigenerazione urbana dell'area in cui operano.

13. Quando gli edifici o complessi si affacciano su due strade opposte, si può prevedere l'attraversamento pedonale dell'isolato, ove possibile e urbanisticamente desiderabile, ed in queste situazioni, trattandosi di aree totalmente impermeabili, la riconversione del edifici esistenti per servizi, commercio, vale a dire catering e bevande, o attrezzature per inquadrare e vitalizzare questi incroci.

14. In situazioni di nuove opere edili, le norme sui luoghi pubblici si applicano all'area della particella che non può essere occupata dalla costruzione prevista in considerazione delle norme relative alla profondità del timpano.

15. Nelle situazioni ammesse ai sensi del presente articolo di lavori in strada, i progetti devono garantire un corretto drenaggio delle acque superficiali e sotterranee, riducendo al minimo le situazioni di accumulo di acqua in queste aree che possono avere un impatto su strutture e infrastrutture esistenti.

SOTTOSEZIONE III - Spazi verdi

Articolo 50 - Spazi verdi ricreativi e produttivi

1 Gli spazi verdi ricreativi e produttivi all'aperto sono spazi non edificati, permeabili e piantumati, su suolo organico su terreno naturale, pubblico o privato, inclusi giardini, grandi edifici o complessi architettonici dell'Elenco del Patrimonio Comunale, fattorie recinzioni storiche, coperte e conventuali, destinate all'agricoltura urbana e scopi ricreativi e produttivi e che possono integrare attrezzature e infrastrutture collettive a supporto della ricreazione e del tempo libero, inclusi ristoranti e stabilimenti di bevande, e attrezzature ricreative associate al turismo.

2 In questi spazi si possono incoraggiare iniziative di agricoltura urbana al fine di aumentare la produzione alimentare su scala locale, rafforzando i livelli di autosufficienza della città, resilienza urbana e contribuendo alla coesione delle comunità urbane.

3 I logradouros deve essere particolarmente curato e preservato, in vista della sua riqualificazione paesaggistica, attraverso la progettazione di spazi esterni che preservino la topografia esistente e salvaguardino le caratteristiche ambientali, paesaggistiche e patrimoniali, ovvero archeologiche, ammettendo solo correzioni, quando tecnicamente giustificate, per il miglioramento delle condizioni di fruizione ambientale.

4 I fabbricati esistenti, oltre agli usi attuali ea quelli previsti al comma 1, possono essere utilizzati per uso terziario, purché l'uso non risulti incompatibile con la fruizione del verde spazio ricreativo e produttivo.

5 Nello verde spazio ricreativo e produttivo non è consentita per costituire lotti mediante operazioni di suddivisione.

6 Negli appezzamenti con superficie inferiore a 2 ha non è consentita l'occupazione edilizia.

7 Negli appezzamenti con superficie pari o superiore a 2 ha l'indice di edificazione è 0,1, escluso l'area corrispondente a fabbricati preesistenti, da mantenere o sostituire, oppure a fabbricati smontabili.

8 Quando, previo accordo tra il Comune ed i proprietari di lotti, di superficie pari o superiore a 2ha, ubicati in spazi verdi di ricreazione e produzione, tali lotti sono

integrati nel demanio comunale, a titolo gratuito e in aggiunta agli incarichi previsti dalla legge, quando si verificano, viene attribuito ai titolari degli stessi crediti edilizi corrispondenti alla domanda, dell'indice di edificabilità pari a 0,3 all'area oggetto di trasmissione, ai sensi dell'articolo 84 del presente Regolamento, che sostituisce l'indice di edificabilità di cui al comma precedente, fermo quanto previsto dal comma successivo.

9 Nelle circostanze previste al comma precedente, quando gli appezzamenti sono ubicati in zone di elevatissima o alta vulnerabilità alle inondazioni o suscettibilità all'effetto di marea diretta, o molto alta o alta suscettibilità al verificarsi di movimenti di massa in pendenza, segnalata in Piano dei rischi naturali e antropici I, è attribuito ai titolari degli stessi crediti di costruzione corrispondenti all'applicazione dell'indice di edificabilità 0,1 all'area soggetta a trasmissione, ai sensi dell'articolo 84 del presente Regolamento.

10 Sempre a garanzia del miglioramento ambientale e dell'integrazione del realizzato in contesto paesaggistico, l'intervento prevede la demolizione di fabbricati esistenti di comprovata legalità, è attribuito ai rispettivi proprietari. crediti di costruzione, ai sensi dell'articolo 84 del presente Regolamento, corrispondenti all'area di costruzione demolita.

SEZIONE III - Spazi da consolidare

SOTTOSEZIONE I - Spazi centrali e residenziali

Articolo 60 - Operazioni urbanistiche

1 Fatta salva la necessità della preventiva delimitazione dell'unità esecutiva prevista dall'articolo 58, sono consentite le seguenti operazioni urbane:

- a) Lavori di conservazione e ricostruzione;
- b) Lavori di costruzione, ampliamento e alterazione;
- c) Operazioni di riparto.

2 Le operazioni urbane di cui alla lettera b) del numero precedente sono soggette alla disciplina relativa allo spazio consolidato contiguo più ampio.

3 Le seguenti regole si applicano alle operazioni di riparto, fermo restando quanto previsto dal successivo paragrafo:

- a) Concordanza con il livellamento delle altezze di facciata e l'allineamento del tracciato urbano, nelle zone di transizione con le aree consolidate, nelle situazioni in cui tale accordo dovrebbe prevalere;
- b) L'altezza massima della facciata da adottare nelle situazioni di riempimento della griglia urbana rispetta le regole definite per i tracciati che le nuove costruzioni mirano a riempire o, in loro assenza, a procedere con le altezze delle facciate preesistenti;
- c) Nelle situazioni in cui il disegno urbano rompe con la morfologia circostante, l'altezza massima della facciata deve favorire un adeguato passaggio con le volumetrie circostanti e deve essere valutato il suo impatto sulla sagoma della città;
- d) Le regole di cui all'articolo 43 del presente Regolamento si applicano alla profondità dei frontoni degli edifici nella finitura della rete;
- e) L'indice di edificabilità è 1,2 nella maggior parte delle aree e 1,7 nelle aree in cui lo sviluppo delle polarità urbane (POLU) è identificato nel Piano di Qualificazione dello Spazio Urbano;
- f) Gli indici edilizi previsti nel paragrafo precedente possono eccezionalmente essere aumentati fino a 1,5 e, nell'ambito delle aree definite come polarità urbane, fino a 2,0, a condizione che gli altri parametri e condizioni applicabili al funzionamento urbano e ferme restando le aree di predisposizione per spazi verdi ad uso collettivo e per attrezzature ad uso collettivo, previste dall'articolo 88 del presente Regolamento, in una delle seguenti situazioni:
 - i) L'area di intervento è uguale o inferiore a 0,5ha e la morfologia circostante lo giustifica;
 - ii) L'operazione gestisce e / o utilizza crediti di costruzione in regime di incentivazione previsto dall'articolo 84 del presente Regolamento;
 - iii) l'intervento urbanistico è promosso dal Comune.
- g) Applicazione della superficie impiantistica ponderata (Svp) applicata alla superficie netta della lottizzazione più le aree assegnate a spazi verdi e ad uso collettivo, calcolate ai sensi dell'articolo 4 e dei seguenti parametri, ad eccezione delle opera-

Quadro

Ie	Svp	A
Ie de 1,2 a 1,5	≥ 0,4 Aref	≥ 0,3 Aref
Ie de 1,7 a 2,0 [POLU]	≥ 0,4 Aref	≥ 0,1 Aref

zioni di suddivisione destinate a riconversione delle aree urbane di genesi illegale (AUGI):

$$Svp = A + 0,6 B + 0,3 C.$$

4 Nelle operazioni urbane la cui forma urbana è caratterizzata da un tracciato urbano C, i volumi proposti vengono analizzati attraverso l'insieme dei punti di vista indicati nella Pianta del sistema di vedute, al fine di contribuire alla valorizzazione dell'immagine urbana della città.

5 Nelle operazioni di pianificazione urbanistica, gli edifici o gli elementi di natura industriale elencati nell'Allegato III devono essere conservati e integrati, fatto salvo quanto previsto dagli articoli da 27 a 31 del presente Regolamento.

MECCANISMI ATTUATIVI

TITOLO IV - PROGRAMMAZIONE ED ESECUZIONE DEL PIANO

Articolo 84 - Sistema di incentivi per operazioni urbanistiche di interesse comunale

1 Viene istituito un sistema di incentivi per gli interventi urbani di interesse comunale, ma meno vantaggiosi dal punto di vista della promozione della proprietà privata, da sviluppare attraverso regolamento comunale.

2 La valutazione degli interventi urbani deve considerare il rispettivo interesse per la città, alla luce degli obiettivi del PDML, secondo i criteri stabiliti nel numero seguente e definire l'attribuzione dei crediti di costruzione, fruibili in tali operazioni e negoziabili, che costituiscono uno stimolo alla perseguimento degli obiettivi citati.

3 I criteri da adottare ai fini della valutazione dell'interesse comunale delle operazioni urbane suscettibili di stimolo, che corrispondono agli obiettivi strategici del PDML, sono i seguenti:

- a) L'offerta di alloggi soggetti a un prezzo massimo di affitto o vendita;
- b) Riabilitazione di edifici;
- c) Il restauro e la riabilitazione dei beni della Carta dei Beni Comunali, ai sensi del comma 2 dell'articolo 28 del presente Regolamento;
- d) La trasmissione al dominio comunale di aree verdi, integrate in spazi consolidati e per consolidare i verdi ricreativi e produttivi, a titolo gratuito e in aggiunta agli incarichi previsti dalla legge, quando si verificano, ai sensi dei commi 8 e 9 dell'articolo 50 del presente Regolamento;
- e) La demolizione di edifici esistenti in spazi consolidati e il consolidamento di verdi ricreativi e produttivi, ai sensi del comma 10 dell'articolo 50 del presente Regolamento;
- f) Il rilascio degli interni di un blocco edilizio, con aumento dell'area permeabile o sua ricomposizione ai fini dell'uso collettivo;
- g) Integrazione di concetti bioclimatici ed efficienza nell'uso delle risorse e efficienza energetica negli edifici, nelle strutture urbane e negli spazi pubblici;
- h) L'offerta di parcheggio integrativa per residenti in aree con deficit di parcheggio, ai sensi dei commi 2 e 4 dell'articolo 77 del presente Regolamento.

4 Il regolamento comunale definirà i requisiti per la valutazione dei criteri precedenti, la corrispondente corrispondenza nei crediti di costruzione e le modalità di funzionamento del sistema.

5 Il valore dei crediti di costruzione è stabilito in m2 di superficie calpestabile.

6 I crediti di costruzione sono utilizzabili ai fini del volume accettato e della definizione dell'indice edilizio applicabile in ciascuna operazione, nelle situazioni previste dagli articoli 42, 46, 48, 60 e 62 del presente Regolamento.

7 I crediti di costruzione possono essere utilizzati nelle operazioni che danno luogo agli stessi o in altre operazioni, ad eccezione di quelli stanziati in operazioni esclusivamente per la riabilitazione di edifici e nelle situazioni previste dal comma 2 dell'articolo 28 e dai commi 8 e 9 dell'articolo 50 del presente Regolamento, che non può essere utilizzato nelle operazioni che le danno luogo.

8 I crediti di costruzione sono utilizzabili non appena si ha evidenza che l'operazione urbana che li ha generati è stata effettuata nei casi in cui i crediti di costruzione non sono utilizzati nell'operazione urbana che li ha generati, o, nel caso opposto, con delibera in merito alla richiesta di realizzazione dell'operazione urbana, nei termini da definirsi da regolamento comunale.

9 Data la priorità del risanamento urbano, verrà attuata una regolamentazione in materia, concretizzando gli obiettivi e fissando le procedure da adottare in questo

tipo di intervento urbano.

Articolo 89 - Compensazioni

1 La rinuncia totale o parziale alla concessione al demanio comunale delle aree di cui al precedente articolo, con il pagamento del corrispettivo definito secondo l'apposito regolamento comunale, può avvenire solo nelle seguenti situazioni debitamente giustificate sostenute nel contesto urbano:

- a) Area non necessaria per le infrastrutture in quanto la particella o lotto oggetto dell'operazione urbana è già da loro servita, ovvero da:
 - i) essere adiacente a strade pubbliche preesistenti che garantiscano l'accesso stradale e pedonale;
 - ii) Quando l'intervento prevede parte del parcheggio ad uso pubblico in struttura edificata;
 - iii) Quando il totale dei posti auto è uguale o inferiore a 5 posti auto;
 - iv) Quando l'operazione urbana è ubicata in un'area consolidata e sono presenti vincoli normativi o fisici alla realizzazione del parcheggio.
 - b) L'ubicazione di aree destinate ad attrezzature o spazio verde pubblico non è giustificata, ovvero da:
 - i) Le rispettive funzioni possono essere fornite da aree pubbliche o private ad uso collettivo per quelle finalità già esistenti nell'area oggetto di intervento urbano;
 - ii) impraticabilità o inadeguatezza delle aree destinate a tali fini pubblici, a causa delle ridotte dimensioni o configurazione dell'area oggetto dell'intervento urbanistico;
 - iii) esprime l'impossibilità di un corretto inserimento urbano delle aree destinate a quelle finalità collettive, tenuto conto delle caratteristiche fisiche e funzionali dello spazio circostante l'area oggetto dell'intervento urbanistico.
 - c) Rispetto totale o parziale dei parametri di cui al precedente articolo negli appezzamenti di natura privata ad uso privato.
- 2 Il valore della compensazione è calcolato sulla differenza che si verifica tra le aree assegnate al Comune, previste nel progetto di lottizzazione o nell'operazione urbana con impatto rilevante o simile alla lottizzazione, e quelle che dovrebbero risultare dall'applicazione dei parametri definiti nei paragrafi 1 e 3 del precedente articolo, nei termini previsti dai regolamenti comunali.
- 3 La valutazione del risarcimento fornito in natura viene effettuata ai sensi del regolamento comunale sulla compensazione urbana.
- 4 Nelle situazioni in cui l'intervento preveda parte della sosta ad uso pubblico in struttura edificata, il numero dei posti auto ivi previsti costituirà, in tutto o in parte, il risarcimento dovuto al Comune per la rispettiva assenza di parcheggio, e il regolamento comunale di cui al comma 2 definisce i termini e le condizioni in base alle quali tale compensazione viene accettata, ovvero se i posti auto fanno parte del demanio comunale o se possono rimanere proprietà privata e pregiudicare la fruizione pubblica.
- 5 Le indennità costituiscono entrate del Fondo municipale di urbanizzazione.

Bibliografia

- Câmara Municipal de Lisboa (2011), *PDM 2012, Relatório Ambiental*.
- Câmara Municipal de Lisboa (2012a), *PDM 2012, Relatório de Caracterização síntese*.
- Câmara Municipal de Lisboa (2012b), *PDM 2012, Regulamento*.
- CCIAM (2014), *Cartas de Inundações e de Risco em Cenários de Alterações Climáticas (Cirac)*, Associação Portuguesa Seguradores (APS), Gráfica Maiadouro, Lisboa, Portugal.
- ChiRoN, Engidro, Hydra, Emarlis (2006), *Plano Geral de Drenagem de Lisboa. Fase a: Relatório*, Miraflores, Oeiras, Portugal. Disponibile su: <http://www.ordemengenheiros.pt/pt/actualidade/noticias/plano-geral-de-drenagem-da-camara-municipal-de-lisboa-2016-2030-em-debate-na-regiao-sul/> (ultimo accesso 11 giugno 2022).
- IPCC (2007), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis; Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Cambridge University Press: Cambridge, UK; New York, NY, USA.
- Santos, F.D., Forbes, K., Moita, R. (2002), *Climate Change in Portugal Scenarios, Impacts and Adaptation Measures - Siam I*, Gradiva-Publicações, Lisboa, Spain.

Santos, F.D., Aguiar, R., Eds. (2010), *Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas (PECAC)*, Câmara Municipal de Cascais, Cascais, Portugal.

Schaeffer M., Hare W., Rahmstorf S., Vermeer M. (2012), "Long-term sea-level rise implied by 1.5 °C and 2 °C warming levels", In *Nat. Clim. Chang.*, 2, pp. 867–870.

Silva M.M., Costa J.P. (2017), Urban Flood Adaptation through Public Space Retrofits: The Case of Lisbon (Portugal), in *Sustainability*, 9(5), p. 816.

Sitografia

Tutto il materiale relativo al Plano Diretor Municipal di Lisbona è reperibile su:

<https://www.lisboa.pt/cidade/urbanismo/planeamento-urbano/plano-diretor-municipal/antecedentes> (ultimo accesso 11 giugno 2022).

STRATEGIA

Per la revisione del PGOU sono stati individuati i seguenti obiettivi strategici (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2019):

1. *Tutela dell'ambiente naturale*
2. *Città compatta, complessa e coesa*
3. *Tutela e valorizzazione dell'ambiente rurale e dei nuclei locali minori*
4. *Valorizzazione del patrimonio culturale, naturale e paesaggistico*
5. *Territorio sostenibile ed energeticamente efficiente*
6. *Equilibrio economico del territorio*
7. *Vitoria Gasteiz, una città di e per tutte le persone*

1. Tutela dell'ambiente naturale

«La progressiva consapevolezza da parte dei cittadini della situazione ambientale in cui versa il pianeta ha portato allo sviluppo della legislazione a diversi livelli (Unione Europea, Spagna, CAPV, etc.) al fine di preservare e migliorare l'intero habitat umano per quanto possibile, attraverso un uso razionale di tutte le risorse naturali, la protezione e il miglioramento della qualità della vita dei cittadini, difendendo e ripristinando l'ambiente, contando anche sull'indispensabile solidarietà collettiva.

In questo senso, Vitoria-Gasteiz ha saputo anticipare queste tendenze, e ha saputo preservare, in tutti questi anni, quei fattori inerenti al territorio, che gli conferiscono personalità proprio come le zone umide di Salburua, il fiume Zadorra, la campagna di Alava, etc. formando la Cintura Verde, che è uno degli elementi più apprezzati dai suoi abitanti.

Un Piano Generale non può (e non deve impedire) lo sviluppo di una serie di attività (residenziali, attività economiche come terziario e industriale, agricole, etc.). Tenendo conto che l'ambiente fisico è il supporto di tutti queste attività e quindi è inevitabile che il loro sviluppo lo modifichi o lo influenzi, va comunque garantita la tutela di tutti quegli elementi unici del territorio, oltre a stabilire le misure necessarie per minimizzare ogni possibile impatto.

Allo stesso modo, può essere determinato anche il grado di antropizzazione dell'ambiente fisico, determinando se sia necessario occupare più suolo o, al contrario, prendere in considerazione la declassamento per non urbanizzare più suoli. Attualmente la creazione di aspettative in alcune aree adiacenti alle aree urbane non solo della città ma anche degli Enti Locali Minori, può impedire il mantenimento di usi agricoli e/o naturali, generando la perdita di paesaggio e/o di diversità biologica in queste aree di confine tra ambiente urbano e rurale.

In questo senso, va notato che le alternative e le proposte adottate dal PGOU di Vitoria Gasteiz sono fondamentali per la protezione dell'ambiente naturale, poiché il Piano Generale, strumento per la pianificazione del territorio nel comune di Vitoria Gasteiz, stabilirà la regolamentazione specifica dell'Ambiente Fisico, determinando gli usi, il grado e le condizioni delle trasformazioni, etc.

L'attuale Piano ha stabilito, con le sue norme e regolamenti, un punto di partenza per la tutela dell'Ambiente Naturale, che deve essere implementata e migliorata nella revisione del PGOU, in modo tale che non solo gli elementi più significativi o emblematici siano protetti, ma anche la regolamentazione dell'intero "Suelo No Urbanizable" cerchi di preservarne altri valori, come l'ecologia, il paesaggio, il tempo libero e la cultura, definendo le attività compatibili con tali valori.

Ciò richiederà non solo di limitare quei processi che degradano l'ambiente, ma anche di intervenire attraverso il recupero di aree degradate, rimboschimenti, ripristino di canali e argini, etc. migliorando o correggendo precedenti impatti o alterazioni dell'ambiente prodotti dalla mano dell'uomo» (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2019).

2. Città compatta, complessa e coesa

«Il concetto di città compatta, complessa e coesa, sebbene attualmente proposto per limitare il consumo eccessivo di suolo e il depauperamento delle risorse naturali, in realtà fa riferimento ad un modello di città proposto da scienziati e urbanisti fin dagli anni Cinquanta, come Jane Jacobs nel suo libro "Death and Life of Big Cities". È stato già sottolineato che le città che hanno funzionato meglio sono state quelle che hanno coniugato il mix funzionale (uffici, alloggi, cultura, tempo libero, parchi, ecc.) con una densità adeguata, sottolineando che questi due aspetti sono

fondamentali per la città e, scendendo di scala, per i loro quartieri. Così accade che nelle aree più specializzate o monofunzionali (parchi tecnologici, aree esclusivamente ad uso uffici, ecc.) con scarsa presenza di altri usi quali abitazioni, attrezzature, negozi, ecc. in determinate ore la presenza di pedoni o persone nelle strade sia molto ridotta, facendo perdere vitalità ai quartieri. Si osserva inoltre che, senza una densità minima, non è possibile la diffusione e l'incremento di piccole imprese, perché non c'è domanda. Senza piccole imprese i marciapiedi sono deserti e non ci sono persone o "vita" nelle strade, il che si traduce in un aumento della sensazione di insicurezza nei nostri quartieri, che porta ad una diminuzione della qualità della vita di tutti gli abitanti, che smettono di camminare per usare l'auto per tutti i loro spostamenti, impoverendo e degradando gradualmente tali spazi. Sulla stessa linea, la coesione sociale è importante, in riferimento al fatto che esiste una molteplicità di persone di diverse età, culture, redditi, professioni, ecc. che impedisce la creazione di ghetti in città, mentre la varietà, nei quartieri e strade, genera una ricchezza culturale e sociale, di cui beneficiano tutti, contribuendo alla creazione di una città complessa negli usi e nelle attività.

Diversi studi indicano che alcuni quartieri e spazi pubblici a Vitoria-Gasteiz presentano un problema di mancanza di abitabilità, dovuto all'assenza di persone e di negozi nelle strade, come conseguenza della bassa densità di popolazione che presentano, per non avere attuato tutte le previsioni edificatorie previste, come nel caso di Salburua o Zabalgana, o perché presentano importanti aree inutilizzate nel tessuto urbano.

Questi nuovi quartieri hanno le densità più basse, rendendo necessario valutare come migliorare la loro abitabilità e aumentare la loro vitalità, poiché è considerato uno degli obiettivi del PGOU. Si propone di analizzare la possibilità di ottimizzare e redistribuire le aree verdi e le aree per attrezzature e servizi, valorizzandole con altri usi (uffici, abitazioni, tempo libero, parchi, ecc.); completando queste azioni con la creazione di assi di collegamento o percorsi urbani che colleghino i vari quartieri, sfruttando i superblocchi.

Il documento "El parque de vivienda en Vitoria-Gasteiz. Resumen ejecutivo", elaborato dal Departamento de Empleo y Desarrollo Económico Sostenible (2016), sottolinea la bassa densità di Vitoria-Gasteiz, con 41 abitazioni/Ha, sottolineando che "tra le città della regione, è quella con la più grande superficie urbana consolidata e la più bassa densità abitativa". Sebbene sia chiaro che questa bassa densità può dipendere dalle dimensioni del comune, e che quindi sarebbe conveniente differenziare tra città e comune, la capitale mantiene la più bassa densità anche considerando la densità degli abitanti solo con riferimento al territorio urbano consolidato. Pertanto, la densità media dei centri urbani consolidati in Europa è di 93 abitazioni per ettaro (abitazioni/ha), mentre Vitoria-Gasteiz ha attualmente una densità media di 57 abitazioni/ha (escludendo Enti Locali Minori e terreni ad uso agricolo), rispetto alle 79 abitazioni/ha di Pamplona, alle 67 abitazioni/ha di San Sebastián o delle 143 abitazioni/ha di Bilbao. La città può raggiungere fino a 62 abitazioni/ha supponendo di attuare tutte le previsioni edificatorie del PGOU vigente.

La riduzione delle dimensioni della famiglia, così come l'aumento delle famiglie composte da una sola persona, ha determinato una produzione di case e un consumo di suolo molto superiore all'aumento della popolazione residente. Quindi, se si analizza la questione della densità, non facendo riferimento all'abitazione, ma alla densità della popolazione, si osserva che alcune città spagnole caratterizzate da vitalità e che hanno una popolazione approssimativa a quella di Vitoria-Gasteiz, hanno una densità di popolazione di 6.446 ab/Kmq nel caso di A Coruña, di 20.548,70 ab/Kmq a Hospitalet de Llobregat, di 1.504,72 ab/Kmq a Gijón, etc. a fronte dell' 876,65 ab/Kmq di Vitoria-Gasteiz. All'interno della CAPV San Sebastián ha 2.959,97 ab/Kmq e Bilbao 8.435,5 0 ab/Kmq (secondo i dati Eustat 2017).

È quindi evidente che se si vuole mantenere il livello di attività e vitalità degli attuali centri urbani, è essenziale ripensare quale sia la densità adeguata alla nuova crescita che si presenta; o se, al contrario, dovesse essere riconsiderata la possibilità di declassificare quei suoli che non hanno ancora attuato le loro previsioni edificatorie.

Va inoltre riconsiderata la densità esistente nelle aree residenziali, proponendo di aumentare la densità della città già consolidata, in quei lotti non ancora edificati o nei vuoti urbani esistenti, come le aree verdi intercluse; completandole con un maggiore mix di usi quali: uffici o attività compatibili con l'uso residenziale, come

ad es. piccoli laboratori, etc.

Infine, va notato che secondo il "Informe de Población Vitoria-Gasteiz 2017. Movimientos demográficos 2016" del Comune di Vitoria-Gasteiz, c'è stato un trasferimento di popolazione da un quartiere all'altro, e i nuovi quartieri di Salburua, Zabalzana e AretxabaletaGardelegi sono quelli attualmente in crescita» (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2019).

3. Tutela e valorizzazione dell'ambiente rurale e degli enti locali minori (ELM)

« In generale, gli enti locali minori (ELM) si trovano nel territorio agricolo, costituendo i nuclei residenziali della popolazione legati all'attività agricola. Questa forma di insediamento storico è stata modificata a causa sia dell'espansione del tessuto urbano della città, che li ha spesso inglobati (Betoño, Ehari/Alí, Abetxuko, Aretxabaleta e Gardelegi), sia della comparsa di un nuovo uso, l' "alloggio-dormitorio", la cui popolazione svolge la sua attività in città.

Nell'analisi svolta sull'ELM si è tenuto conto delle tipologie residenziali esistenti e nuove della Llanada Alavesa, individuando tre gruppi: quelle che conservano pienamente il loro carattere rurale, quelle che già hanno un carattere misto e quelle corrispondenti all' "alloggio-dormitorio". Tale ultima categoria è costituita principalmente da alloggi isolati, tipologia caratteristica dell' "abitazione-dormitorio", cioè di chi svolge la propria attività lavorativa (non agricola) in altre località, soprattutto in città.

Questo modello di alloggio isolato, nonostante sia localizzato negli ELM, non convive con le dinamiche di questi nuclei rurali e prevede modelli di vita che incentivano l'uso del veicolo privato.

Questa tipologia residenziale ha costituito in molti casi un elemento di degrado dell'ELM, ambito in cui, al contrario, si persegue come obiettivo prioritario la tutela dell' identità locale, mantenendo le caratteristiche specifiche delle tipologie urbane e edilizie, e le condizioni specifiche che derivano dal suo rapporto con la città e con l'ambiente naturale.

Un altro aspetto da considerare nella pianificazione degli ELM è il loro rapporto con l'ambiente naturale, soprattutto con quegli ambiti oggetto di misure di tutela per le caratteristiche ambientali. La crescita insediativa di Vitoria-Gasteiz ha alterato l'ambiente naturale non solo con le nuove urbanizzazioni, ma anche con attività agricole in aree di alto valore ambientale, attività che hanno causato sversamenti e detriti, uso di fertilizzanti e pesticidi in aree sensibili o vulnerabili delle falde acquifere, ecc.

Pertanto, oltre alla rigenerazione delle aree degradate e delle sponde dei fiumi, è considerato un obiettivo prioritario del PGOU il mantenimento dell'attività rurale degli ELM , evitando processi di spopolamento che possono portare ad una riduzione della forza lavoro nel settore agricolo, promuovendo usi e attività alternativi compatibili con l'identità locale come agriturismi, attività legate al tempo libero e al turismo sostenibile, ecc. attraverso specifiche norme.

Per questo, è necessario adeguare la capacità residenziale degli ELM regolando le previsioni attuali con riferimento alla domanda prevedibile per ciascuno di essi entro il termine temporale di riferimento del Piano. L'obiettivo di questa revisione del PGOU è quello di non occupare più suolo. In tal senso va valutata la possibilità di "declassamento" dei terreni non ancora urbanizzati e/o la revisione della tipologia edilizia e la progettazione delle urbanizzazioni in quegli ambiti che hanno iniziato il processo di urbanizzazione e il loro declassamento non è più fattibile. Questa proposta non lascerebbe questi enti senza possibilità di crescita, poiché, edificando i lotti liberi attualmente esistenti all'interno degli insediamenti e già classificati come suoli urbani, si costruisce un numero significativo di case che si stima sufficiente per assorbire la crescita di residenti prevista.

D'altra parte, a seconda della soluzione finale adottata di volta in volta, verranno analizzati per fasi successive implicazioni e/o compensi del Piano Generale che possono derivare ogni declassificazione; se è opportuno proporre permuta o se la perdita di utilizzo lo è può compensare o concretizzarsi in altri suoli già classificati il cui impatto è inferiore o inferiore non implicano un intervento antropico o un'artificializzazione del suolo

D'altra parte, a seconda della soluzione finale adottata di volta in volta, saranno analizzate nelle fasi successive del Piano Generale le implicazioni e/o compensa-

zioni che potranno derivare da ciascuna “declassamento”; ad esempio se il declassamento può essere compensato rilocalizzando le previsioni edificatorie in altri suoli già classificati edificabili» (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2019).

4. Valorizzazione del patrimonio culturale, naturale e paesaggistico

« [...] Dal punto di vista della tutela delle enclave naturali e paesaggistiche e con l’obiettivo di raggiungere uno sviluppo sostenibile, è considerato essenziale proteggere l’area da Montes de Vitoria, consolidare la cintura verde, prevedendo anche una protezione efficace dei corsi fluviali in modo da garantire la conservazione delle condizioni naturali delle sponde e il loro ruolo di corridoi ecologici.

Si propone l’obiettivo di consolidare la Cintura Verde come green infrastructure, spazio multifunzionale che integra una rete di parchi e spazi naturali unici dal punto di vista ambientale; ma anche uno “spazio di bordo” per uso ricreativo, sportivo, educativo e sociale, che consente anche attività proprie dell’ambiente rurale come ad es. gli orti urbani, e che hanno la funzione di migliorare il qualità ambientale della città, contribuendo alla salute e alla qualità della vita dei cittadini.

È inoltre essenziale mantenere il tradizionale paesaggio agricolo così caratteristico della Llanura Alavesa, fornendo una maggior protezione ai suoli agricoli intorno alla città come estensione della Cintura Verde; oltre a preservare l’immagine degli Enti Locali Minori del territorio municipale, conservandone la tipologia edilizia e il suo carattere agricolo, integrata nel paesaggio; obiettivo che può portare alla “declassamento” di alcune aree edificabili, che, la cui antropizzazione, può avere un impatto negativo sul paesaggio.

Il paesaggio è un elemento importante per la qualità della vita delle comunità locali nei centri urbani e rurali; e in questo senso la Convenzione Europea definisce il paesaggio come quella “determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall’azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”» (Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, 2019).

STRUMENTO

LA FORMA DEL PIANO

Ai sensi degli art. 61 e 62 della Ley 2/2006 de Suelo y Urbanismo dei Paesi Baschi, il PGOU è un piano strutturale-strategico, le cui previsioni, su tutto il territorio comunale, sono conformative della proprietà privata.

Il PGOU sarà composto dai seguenti documenti (art. 62):

a) la Relazione informativa e di supporto, che deve raccogliere tutte le informazioni che contengono gli elementi di giudizio per la pianificazione, e descrivere il processo di formulazione e selezione delle alternative ai fini dell’adozione della soluzione prescelta, l’analisi delle osservazioni, suggerimenti o opposizioni fatte attraverso la partecipazione dei cittadini e la giustificazione delle soluzioni adottate.

b) la Relazione che dia conto del rispetto del Rapporto preliminare di impatto ambientale, che deve anche motivare la gestione adottata sin dall’inizio ai fini di uno sviluppo sostenibile.

c) i Piani informativi.

d) i Piani di organizzazione strutturale.

e) i Piani attuativi.

f) lo Studio di fattibilità economico-finanziaria.

GLI ELABORATI

Il Documento di Avanzamento è composto dai seguenti elaborati:

PLANOS DE PROPUESTAS Y ALTERNATIVAS

PA-01.1 Clasificación del Suelo I

PA-01.2 Clasificación del Suelo II

PA-01.3 Clasificación del Suelo III

PA-01.4 Clasificación del suelo IV

PA-02 Ordenación del Suelo No Urbanizable

PA-03.1 Condicionantes Superpuestos a la ordenación I

PA-03.2 Condicionantes Superpuestos a la ordenación II

PA-03.3 Condicionantes Superpuestos a la ordenación III

277. <https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/70/88/87088.pdf>
278. <https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/72/88/87288.pdf>

PA-03.4 Condicionantes Superpuestos derivados de las Infraestructuras
PA-04 Calificación Global. Suelo Urbano y Urbanizable.
PA-05.1 Ciudad compacta. Propuesta de aplicación en Lakua
PA-05.2 Propuestas para una Ciudad Cohesionada
PA-05.3.1 Movilidad y Transporte.
PA-05.3.2 Movilidad y Transporte en ciudad I
PA-05.3.3 Movilidad y Transporte en ciudad II
PA-05.4 Red Dotacional
PA-06 Infraestructura Verde
PA-07.1a Modos de Intervención en ELM Residencial_ Berrostejeta
PA-07.1b Modos de Intervención en ELM Residencial_ Berrostejeta
PA-07.1c Modos de Intervención en ELM Residencial_ Berrostejeta
PA-07.2 Modos de Intervención en ELM Residencial_ Lasarte
PA-07.3 Modos de Intervención en ELM Residencial_ Mendiola
PA-07.4 Modos de Intervención en ELM Mixto_Elorriaga-Arcaute- Elorriaga-Arkauti
PA-07.5 Modos de Intervención en ELM Mixto_Castillo-Gaztelu
PA-07.6 Modos de Intervención en ELM Mixto_ Arkaia
PA-07.7 Modos de Intervención en ELM Rural_Gamiz
PA-07.8 Modos de Intervención en ELM Rural_Gereña
PA-07.9 Modos de Intervención en ELM Rural_ Mendoza
PA-07.10 Modos de Intervención en ELM Rural_ Otazu
PA-08.1 Patrimonio Cultural Arqueológico
PA-08.2 Patrimonio Cultural Arquitectónico
PA-08.2.1 Patrimonio Cultural Arquitectónico
PA-08.2.2 Patrimonio Cultural Arquitectónico
PA-08.2.3 Patrimonio Cultural Arquitectónico
PA-08.2.4 Patrimonio Cultural Arquitectónico
PA-08.2.5 Patrimonio Cultural Arquitectónico
PA-08.2.6 Patrimonio Cultural Arquitectónico
PA-08.2.7 Patrimonio Cultural Arquitectónico
PA-08.2.8 Patrimonio Cultural Arquitectónico
PA-08.2.9 Patrimonio Cultural Arquitectónico
PA-08.3 Patrimonio Cultural Paisajístico
PA-09 Modelo Económico
PA-10.1 Síntesis del Modelo Territorial
PA-10.2 Síntesis del Modelo Urbano

REGOLE

Il nuovo PGOU promuove misure (277) favorevoli per incentivare la permeabilità all'interno della città consolidata. Nelle nuove edificazioni (interne al tessuto edificato) e nei progetti di rigenerazione urbana, il Piano propone l'adozione di sistemi di drenaggio urbano sostenibile (trincee filtranti, rain garden, bacini di ritenzione e infiltrazione) anche prevedendo la possibilità di riutilizzo dell'acqua; l'aumento degli indici di permeabilità del suolo e la definizione di incentivi per la presenza di una quota significativa di aree verdi, al fine di favorire processi di ricarica della falda acquifera nonché la capacità di infiltrazione del suolo, riducendo il *runoff*.

MECCANISMI ATTUATIVI

Il documento di Avanzamento del nuovo PGOU ipotizza l'acquisizione compensativa delle aree periurbane al fine di completare e rafforzare l'Anillo verde, ridurre la pressione edificatoria sul territorio rurale e migliorare l'abitabilità dei nuovi insediamenti che presentano una densità troppo bassa e uno scarso mix funzionale. A tal fine il Piano propone il declassamento di una parte o di tutte le previsioni edificatorie non ancora attuate nelle aree limitrofe al tessuto urbano (278).

Una prima alternativa propone il declassamento dei settori 14 (Olarán), 17 (Ampliación San Prudencio Sur), limitrofo alla foresta dell'Armentia, 18 (Elorriaga Arcaute), adiacente a Salburua, e il settore 5b a Zabalzana con il contestuale trasferimento delle previsioni edificatorie in aree di proprietà comunale.

Una seconda alternativa propone il trasferimento delle previsioni edificatorie all'interno della città consolidata, nei lotti residenziali edificabili all'interno dei quartieri di Salburua e Zabalzana, per conseguire la ridensificazione di tali tessuti e migliorarne l'abitabilità.

Una terza alternativa, tenendo conto del sovradimensionamento delle previsioni a verde (279), propone il trasferimento delle volumetrie nelle aree destinate a servizi pubblici non ancora attuati, destinandoli ad altri usi (residenziale, terziario, etc.) al fine di favorire la ridensificazione dei tessuti periferici a bassa densità e il mix funzionale (in particolare nei quartieri di Lakua, Zabalgana e Salburua).

Bibliografia

Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz (2000), *PGOU 2000, Normas generales de edificación y usos*.

Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz (2019), *NPGOU, Documento de Avance. Tomo II Propuestas y Alternativas de Ordenación*. Disponibile su: https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u486aac1e_16fefc125ff_7f91 (ultimo 11 giugno 2022).

CEA (2014), *The Urban Green Infrastructure of Vitoria-Gasteiz, Proposal Document*.

Hernández R. C., Áñez V. F., Lotta F., (2015), "Funzioni ecologiche ed infrastrutture verdi in città: Vitoria-Gasteiz", in *Scienze del Territorio e della città*, n. 3 | 2015, Firenze University Press, Firenze, pp. 240-249.

Marañón B. (2001), "El anillo verde de Vitoria-Gasteiz", in *Informes de la Construcción*, vol. 53, n. 475, Istituto Eduardo Torroja, pp. 73-86.

Sitografia

Tutto il materiale relativo al nuovo Plan General de Ordenación Urbana di Vitoria Gasteiz in corso di elaborazione è reperibile su:

https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u486aac1e_16fefc125ff_7f91 (ultimo accesso 11 giugno 2022).

Tutto il materiale relativo alle Infrastrutture verdi di Vitoria Gasteiz è reperibile su:

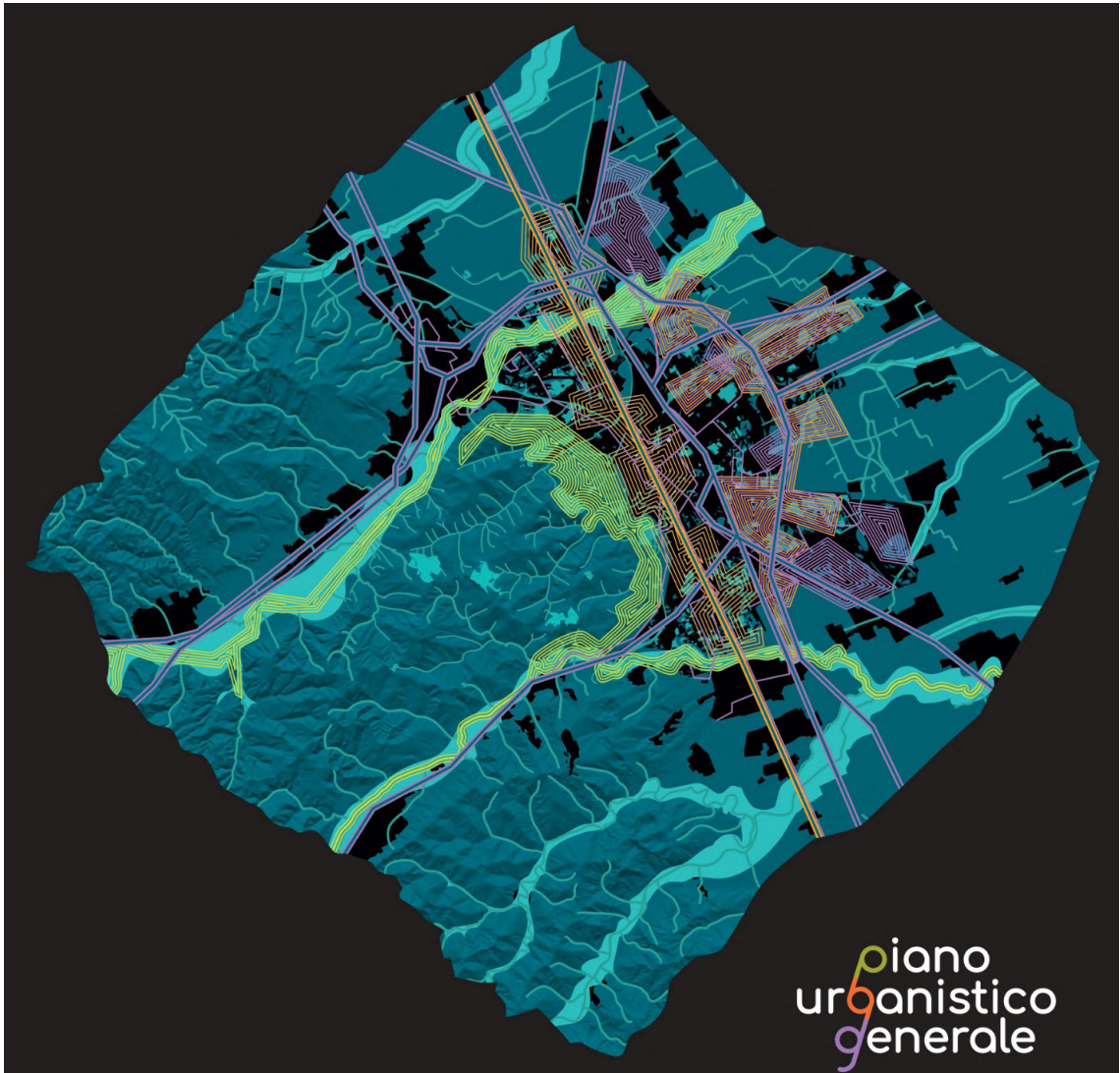
https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=en&uid=u25e08f9d_14a56aaea69_7fdf (ultimo accesso 11 giugno 2022).

279. Con 11 milioni di metri quadrati (m²) di aree verdi urbane, Vitoria-Gasteiz è al di sopra della media europea.

Considerando il comune nel suo complesso, la superficie totale delle aree a verde è di 1.190,81 Ha. Se ci riferiamo al comune, il dato globale fornisce un rapporto approssimativo 50 m²/ab, che supera di gran lunga lo standard di 5 m²/ab previsto dalla Legge 2/2006.

Scheda 4 Bologna. Piano Urbanistico Generale (2021)

Tav. 4.1



Strumento
Piano Urbanistico Generale (PUG)

Ente territoriale
Comune di Bologna

Iter procedurale
Il Piano è stato approvato in data 26/7/2021 dal Consiglio Comunale con delibera PG 342648/2021, ai sensi e per gli effetti della Legge Regionale n. 24/2017.
Il Piano è entrato in vigore il 29 settembre 2021 a seguito della pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Emilia Romagna n. 286.

Didascalie alle immagini.
4.1. Tavola. Bologna. Piano Urbanistico Generale (2021), Elaborato - Strategie e Visione
(Fonte: <http://dru.iperbole.bologna.it/categorie-pianificazione/piano-urbanistico-generale-pug>)

STRATEGIA

Il PUG definisce *tre obiettivi principali*, a cui corrispondono *Strategie urbane* e *Strategie locali*.

Le *Strategie urbane* sono intese come insiemi di azioni tematiche e territorializzate, leggibili sia rispetto all'intero territorio comunale che rispetto ad ogni sua parte. Le *Strategie urbane* sono rappresentate graficamente in una serie di 3 tavole (Assetti e Strategie - Strategie urbane) riferite a ciascuno obiettivo di Piano.

In particolare:

1. Resilienza e Ambiente.

Assicurare salute e benessere a chi abita la città oggi e a chi la abiterà domani, minimizzando i rischi per le persone e le cose, anche quelli che derivano dal cambiamento climatico, sostenendo la transizione energetica. Assumere i target dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e dell'Agenda Metropolitana come traduzione degli obiettivi del piano secondo un approccio metabolico.

È articolata in 4 Strategie urbane:

1. Favorire la rigenerazione di suoli antropizzati e contrastare il consumo di suolo
2. Sviluppare l'eco rete urbana
3. Prevenire e mitigare i rischi ambientali
4. Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare

2. Abitabilità e inclusione.

Sostenere la crescita demografica offrendo abitazioni e servizi cui famiglie, giovani e studenti possano accedere garantendo altresì spazi innovativi per il lavoro.

È articolata in 4 Strategie urbane:

1. Estendere l'accesso alla casa
2. Garantire la diffusione di una rete equilibrata di attrezzature e servizi di qualità
3. Ridisegnare gli spazi e le attrezzature
4. Conservare i caratteri del paesaggio storico urbano rinnovandone il ruolo

3. Attrattività e lavoro.

Rafforzare e adeguare le infrastrutture sopra e sottosuolo per sostenere l'innovazione e la crescita economica, mettendo in valore le dinamiche locali; favorire i nuovi lavori e l'affermarsi di una economia circolare.

1. Sostenere una complessiva re-infrastrutturazione urbana
2. Favorire l'insediamento diffuso delle attività economiche in condizioni di compatibilità ambientale
3. Sostenere la qualificazione dei poli metropolitani integrati in luoghi da abitare inseriti nel contesto
4. Qualificare la relazione tra territorio urbano e territorio extraurbano.

In aggiunta alle Strategie urbane, il Piano elabora le Strategie locali: indirizzi figurati per guidare azioni sul territorio che permettano di connettere, mettere in relazione, creare sinergie tra parti di città, luoghi della vita in pubblico, luoghi della memoria e dell'identità sedimentata. Considerata l'impostazione strategica del Piano, indicano requisiti e prestazioni da garantire nella trasformazione degli spazi urbani, senza prefigurarne la forma da realizzare. Sono rappresentate graficamente da 24 tavole, corrispondenti a 24 inquadramenti di parti di città riconosciute come riferimento per chi le abita.

STRUMENTO

LA FORMA DEL PIANO

In conformità alla il PUG introduce una nuova forma di piano

Il Piano risponde ad una nuova legge urbanistica della Regione Emilia Romagna, la LR 24/2017, e pertanto ha una forma nuova e diversa rispetto ai precedenti strumenti urbanistici della città

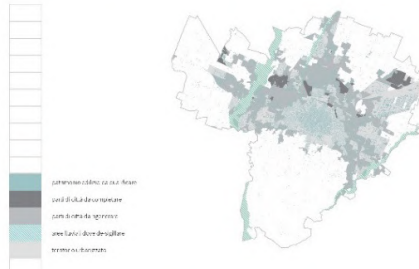
Gli elementi di caratterizzazione e innovazione introdotti dalla LR 24/2017 sono sinteticamente i seguenti:

- la non conformatività del PUG;
- l'applicazione del principio di competenza che distingue il ruolo del piano del Comune da quello della Città Metropolitana;
- il rapporto tra Piano e Regolamento, molto diverso da quello tra PSC e RUE;



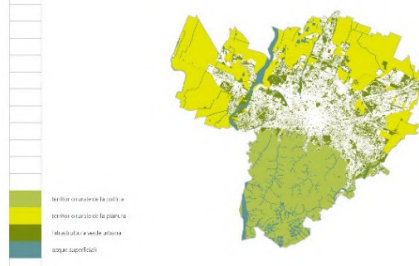
Resilienza e ambiente

Assicurare salute e benessere a chi abita la città oggi e a chi la abiterà domani, minimizzando i rischi per le persone e le cose, anche quelli che derivano dal cambiamento climatico, sostenendo la transizione energetica. Assumere i target dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e dell'Agenda Metropolitana come traduzione degli obiettivi del piano secondo un approccio metabolico.



Favorire la rigenerazione di suoli antropizzati e contrastare il consumo di suolo

- Favorire il riciccolo e l'ottimamente del patrimonio edilizio esistente
- Concentrare le parti di città dove la trasformazione non è completa
- Favorire interventi di riuso e rigenerazione urbana delle aree edificate e dei suoli antropizzati
- Rafforzare funzioni già insediate e favorire interventi di densificazione



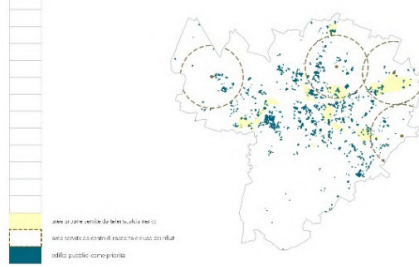
Sviluppare l'eco rete urbana

- Sviluppare la biodiversità e i principali servizi ecosistemici di cui l'aria e il paesaggio
- Potenziare l'infrastruttura verde urbana
- Godersi un'infrastruttura verde urbana
- Mantenere in auge le parole naturali e ridurre i profumi da acque di falda
- Migliorare la qualità delle acque superficiali



Prevenire e mitigare i rischi ambientali

- Conservare i rischi naturali
- Garantire il regolare deflusso delle acque negli "in socco" ed in effluvia consentiti
- Mitigare l'effetto "isola di calore" in ambito urbano e intervenire in sede finalizzate al "solitamente" climatico degli edifici
- Ridurre l'occupazione della popolazione agli inquinamenti e rischi antropici



Sostenere la transizione energetica e i processi di economia circolare

- Promuovere e incentivare diverse forme di efficienza energetica e l'accesso all'energia verde e rinnovabile a basso impatto ambientale
- Programmare la diffusione di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili e creazione reti di distribuzione locale
- Incentivare l'economia circolare dei materiali da costruzione e di scarto
- Incentivare il riciclo e ridurre la produzione dei rifiuti

Didascalie alle immagini.
4.2. Tavola. Bologna. Piano Urbanistico Generale (2021), Elaborato – Strategie urbane: Resilienza e Ambiente
 (Fonte: <http://dru.iperbole.bologna.it/categorie-pianificazione/piano-urbanistico-generale-pug>)

Tav. 4.3

piano urbanistico generale
 Comune di Bologna
 Dipartimento di Urbanistica
 Urbanistica e Pianificazione Territoriale
 Dipartimento di Architettura
 Dipartimento di Urbanistica
 Dipartimento di Urbanistica



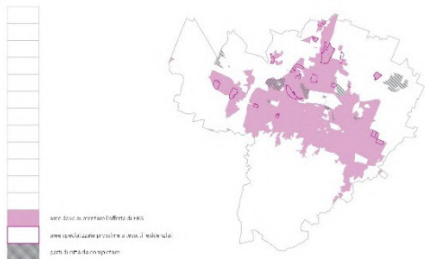
Assetti e strategie

Strategie urbane



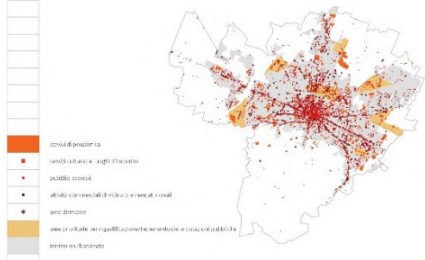
Abitabilità e inclusione

Sostenere la crescita demografica offrendo abitazioni e servizi cui famiglie, giovani e studenti possano accedere garantendo altresì spazi innovativi per il lavoro



Estendere l'accesso alla casa

- Favorire l'aumento e l'innovazione di offerta abitativa in locazioni
- Favorire l'aumento di offerta abitativa sociale
- Sperimentare nuove forme abitative
- Involucrare ma funzionare e topologia nelle aree specializzate prossime e tessuti residenziali
- Collegare e comunità attraverso processi partecipativi



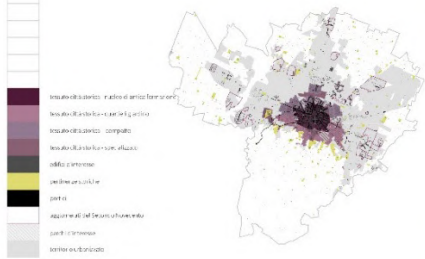
Garantire la diffusione di una rete equilibrata di attrezzature e servizi di qualità

- Favorire la riqualificazione e la realizzazione delle delazioni territoriali
- Sostenere un'equilibrata diffusione di spazi per la cultura
- Favorire i servizi e attività commerciali di vicinato
- Sostenere una tipologia urbana sostenibile
- Sperimentare nuove forme di gestione periferiche delle aree di interesse



Ridisegnare gli spazi e le attrezzature

- Rendere la città universalmente accessibile
- Rivoluzionare spazi aperti ed edifici pubblici: qualità spaziale, architettonica e ambientale
- Rinnovare lo spazio stradale in termini di qualità formati di ambientale, accessibilità e sicurezza



Conservare i caratteri del paesaggio storico urbano rinnovandone il ruolo

- Difendere l'abitabilità e i caratteri della città storica
- Valorizzare i tessuti residenziali della città storica
- Sostenere la conservazione del patrimonio d'interesse storico, artistico, culturale e ambientale
- Valorizzare i tessuti urbani e gli agglomerati d'interesse culturale e paesaggistico del Secondo Novecento

Didascalie alle immagini.
4.3. Tavola. Bologna. Piano Urbanistico Generale (2021), Elaborato - Strategie urbane: Abitabilità e Inclusione (Fonte: <http://dru.iperbole.bologna.it/categorie-pianificazione/piano-urbanistico-generale-pug>)

- la opportunità o meno di regolamentare gli usi nelle diverse parti del territorio (obbligata dalla legge solo nei centri storici);
 - la cartografia relativa ai contenuti strategici del PUG deve avere carattere ideogrammatico, con l'effetto che la puntuale delimitazione dei relativi perimetri è di competenza esclusiva degli accordi operativi e dei piani attuativi di iniziativa pubblica
 - le indicazioni della componente strategica del PUG, relative ai criteri di localizzazione delle nuove previsioni insediative, agli indici di edificabilità, alle modalità di intervento, agli usi e ai parametri urbanistici ed edilizi, costituiscono riferimenti di massima circa l'assetto insediativo del territorio comunale, la cui puntuale definizione e specificazione è di competenza esclusiva degli accordi operativi e dei piani attuativi di iniziativa pubblica.
- Di conseguenza il piano presenta una nuova forma piano costituita da :
- Leggere il Piano, una guida alle scelte del piano, che sostituisce la canonica relazione;
 - Profilo e conoscenze, che costituisce il Quadro conoscitivo, articolato in 80 schede raggruppate per aree tematiche;
 - Assetti e strategie, organizzato in tre rappresentazioni grafiche - Strategie e visione, Strategie urbane, Strategie locali
 - Disciplina del Piano, la parte normativa di piano che disciplina la Strategia per la qualità urbana ed ecologica-ambientale introdotta dalla LR 24/2017
 - Documento di Valsat, la Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale;
 - Tavola dei vincoli e relative schede. Derivanti da leggi e piani sovraordinati.

GLI ELABORATI

Sono documenti costitutivi del Piano :

- *Leggere il Piano*;
- *Profilo e conoscenze* (e relativi Approfondimenti conoscitivi);
- *Assetti e strategie* (organizzato in tre rappresentazioni grafiche - Strategie e visione, Strategie urbane, Strategie locali - e in un fascicolo contenente la Disciplina del Piano);
- *Documento di Valsat* (Valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale);
- *Tavola dei vincoli* e relative *schede*.

REGOLE

Disciplina di Piano

1.2 SVILUPPARE L'ECO RETE URBANA

Azione 1.2a Salvaguardare la biodiversità e i principali servizi ecosistemici di collina e di pianura

> Descrizione

Il Piano riconosce l'importante funzione ecosistemica delle aree naturali o rinaturalizzate e delle aree protette presenti sul territorio comunale come essenziale riserva di biodiversità e regolazione dei cicli naturali, nonché l'importante valore di approvvigionamento delle aree agricole.

Le aree agricole di pianura, in parte incuneate fra gli insediamenti, sono spazi risparmiati dall'urbanizzazione che conservano elementi storico-paesaggistici a cui si riconosce un importante valore ecologico-ambientale. Le aree più esterne sono invece maggiormente vocate alla produzione e rappresentano parti che, per la valenza paesaggistica ed ecologica, erano già state tutelate nei precedenti piani (i cosiddetti "cunei agricoli" di nord-est e nord-ovest). La pianura garantisce un servizio ecosistemico di approvvigionamento legato soprattutto alle produzioni agroalimentari che da tempo hanno modificato fortemente il paesaggio originario inserendo le aree periurbane bolognesi nel più ampio contesto agricolo metropolitano. In minor misura la pianura garantisce l'approvvigionamento di materie prime naturali per la presenza di cave di argille, sabbie e ghiaie. Nonostante la primaria destinazione produttiva, le parti di pregio sia paesaggistico sia culturale esprimono una domanda di valorizzazione che può essere soddisfatta sostenendo per esempio nuove forme di gestione che contemplino anche l'educazione ambientale e la fruizione pubblica.

La collina è un territorio ad elevata fragilità idrogeologica, in gran parte rinatu-

ralizzato, coperto da boschi in vari stadi di sviluppo. Le politiche di tutela attuate nei decenni scorsi hanno garantito l'effettiva salvaguardia di questo territorio, che oggi rappresenta un'importante riserva di biodiversità e svolge preziose funzioni di riequilibrio per la città. I servizi ecosistemici di regolazione sono fondamentali per leggere il ruolo della collina: oltre all'alto valore di biodiversità, essa regola la qualità dell'aria (per la presenza di una grande quantità di fitomassa) e il ciclo dell'acqua. Alla collina è attribuito anche un servizio di approvvigionamento, data la presenza di numerose attività agricole. La presenza di boschi è in aumento ma scarsa è la produzione di legna. Alla collina va riconosciuto anche un'importante funzione fruitiva sia per la presenza di estesi parchi pubblici collinari sia per l'abitudine di molti cittadini bolognesi a svolgere sport e passare il tempo libero nell'area naturale più vicina alla città, per quanto percorsa in gran parte lungo le strade comunali che la solcano, considerata la perdurante mancanza di una rete integrata di sentieri. La complessità e la fragilità di questo territorio, unita alla sua potenzialità ecosistemica ha determinato le scelte per la regolazione del patrimonio edilizio esistente. 1072

Ad integrazione di finalità e obiettivi come declinati dal PTM e richiamati nelle Azioni 1.1a e 3.4a, il Piano, anche in relazione alla tutela e alla valorizzazione dei servizi ecosistemici riconosciuti nelle varie parti del territorio comunale con riferimento alla pianura, si propone di:

- tutelare i residui cunei agricoli periurbani, conservandone la funzione produttiva;
- aumentare le dotazioni ecologiche, con particolare riferimento alle fasce di salvaguardia, mitigazione e ambientazione lungo le principali infrastrutture, a partire dall'asse Autostrada-Tangenziale, e alle fasce filtro delle attività produttive non agricole (fasce verdi polifunzionali);
- promuovere attività agricole in grado di coniugare redditività, rispetto per l'ambiente, funzioni ricreative e di educazione ambientale;
- migliorare le generali condizioni di sicurezza idraulica e idrologica.

Con riferimento alla collina il Piano si propone di:

- confermare il contenimento dell'urbanizzazione escludendo anche incrementi volumetrici degli edifici esistenti, con la sola eccezione delle opere pubbliche e/o di interesse pubblico;
- tutelare le peculiarità idrogeologiche, morfologiche, ambientali e vegetazionali;
- salvaguardare o ricostituire i processi naturali e gli equilibri idraulici, idrogeologici ed ecologici;
- ridurre le criticità idrauliche legate all'interferenza tra la rete idrografica e gli insediamenti, in gran parte riferibili ai tomlinamenti dei rii collinari sul perimetro dell'urbanizzato;
- escludere nuovi interventi di tomlinamento di rii collinari.

> Campo di applicazione

L'azione si applica ai seguenti elementi del Catalogo dati cartografici:

- territorio rurale della collina
- territorio rurale della pianura.

> Indirizzi per le politiche urbane

Il Comune promuove le attività agricole in grado di coniugare redditività, rispetto per l'ambiente, funzioni ricreative e di educazione ambientale, anche attraverso la sperimentazione di nuove forme di gestione che favoriscano la fruizione pubblica - Azione 3.4a.

Il Comune promuove interventi di forestazione su terreni di proprietà.

Il Comune orienta le proprie politiche e regole di gestione del territorio rurale al quadro organico di strategie definite nell'Allegato 1 alle Norme del PTM - "Linee guida - Pianificazione per ecosistemi".

> Prescrizioni per gli interventi edilizi

Nel territorio rurale della pianura, tutti gli interventi di realizzazione o potenziamento della rete stradale primaria, di cui al Regolamento edilizio - art. 35, e tutti gli interventi di nuovo insediamento o ampliamento di funzioni non residenziali e non funzionali all'esercizio dell'attività agricola, devono realizzare fasce verdi polifunzionali di mitigazione e inserimento ambientale.

Azione 1.2b Potenziare l'infrastruttura verde urbana

> Descrizione

Il Piano riconosce ai suoli permeabili e alle aree connotate dalla presenza di vege-

tazione all'interno del territorio urbanizzato un'importante funzione ecosistemica di regolazione dei cicli naturali e di mitigazione dei rischi e degli effetti negativi dei cambiamenti climatici. A tale funzione va aggiunta l'erogazione di servizi sociali, fruitivi, e ricreativi del verde pubblico, in particolare nelle aree a maggiore densità abitativa.

Il verde privato rappresenta quantitativamente un elemento importante del territorio urbano e, nonostante la fruibilità sia limitata al proprietario, esso garantisce efficaci prestazioni ambientali per tutti, contribuendo positivamente al microclima e all'attenuazione dell'inquinamento attraverso un'efficace azione di fitorimozione e fitodepurazione per l'aria, il suolo e l'acqua. Inoltre, la possibilità di fruire di uno spazio aperto collegato all'abitazione o all'ambiente di lavoro contribuisce al benessere di chi lo abita.

Il verde pubblico rappresenta un patrimonio di dimensioni rilevanti e riveste un ruolo strategico nel disegno del paesaggio urbano bolognese, soprattutto in relazione alla sua notevole articolazione (parchi, giardini, orti urbani, centri sportivi, verde scolastico, verde di arredo, viali alberati, boschi, fasce boscate di mitigazione, aree naturali, ecc.). Il sistema dei parchi e giardini costituisce gran parte dell'offerta pubblica di spazi che incoraggiano le attività all'aria aperta e contribuiscono alla creazione di opportunità ricreative e di aggregazione sociale, un vero e proprio sistema di servizi ecosistemici sociali, fruitivi e ricreativi.

Il Piano prevede che ogni intervento urbanistico ed edilizio contribuisca al miglioramento della permeabilità dei suoli e del drenaggio urbano. Ogni progetto deve dimostrare di avere analizzato le diverse alternative possibili al fine di ridurre l'impermeabilizzazione conseguente alle costruzioni e alle pavimentazioni e di aumentare il drenaggio urbano, perseguendo il miglioramento rispetto allo stato di fatto.

> **Campo di applicazione**

L'azione si applica ai seguenti elementi della Tavola dei vincoli - Altre perimetrazioni:

- perimetro del territorio urbanizzato

> **Indirizzi per le politiche urbane**

Il Comune promuove interventi di forestazione urbana a diverse scale: impianto di masse arboree nei nuovi parchi pubblici e come articolazione/arricchimento di quelli esistenti, realizzazione di filari e fasce arboree polifunzionali a mitigazione di infrastrutture, piccoli interventi di greening urbano, messa a dimora di alberi particolarmente performanti, rinverdimento di involucri edilizi di edifici pubblici. Obiettivo principale è il miglioramento del bilancio arboreo urbano.

Il Comune, nell'ottica di aumentare la quantità e la qualità degli spazi verdi pubblici promuove anche azioni di miglioramento estetico-funzionale delle colonie ortive esistenti, insieme alla creazione di nuove, riconoscendo agli orti urbani una fondamentale funzione sociale (presidio del territorio e occasione di socializzazione), ambientale e paesaggistica.

Il Comune richiede che gli interventi di miglioramento di infrastrutture siano sempre accompagnati dalla realizzazione di fasce verdi polifunzionali di mitigazione e inserimento ambientale.

Il Comune partecipa ai finanziamenti europei in materia di conservazione della natura, protezione ambientale e azione per il clima.

> **Condizioni di sostenibilità per gli interventi urbanistici**

Gli interventi urbanistici devono migliorare il valore dell'indice di riduzione dell'impatto edilizio (RIE) rispetto allo stato di fatto, intervenendo sulla permeabilità delle superfici e sulla fitomassa, garantendo un indice RIE di progetto di valore non inferiore al livello prestazionale di cui al Regolamento edilizio - art. 28 - P4 Regolazione dei cicli naturali.

Gli interventi urbanistici riconoscendo la funzione ecosistemica dei suoli permeabili e della relativa componente vegetale presenti all'interno dell'area oggetto di trasformazione, rendono conto delle modifiche proposte attraverso un'analisi qualitativa dei servizi ecosistemici erogati mettendo a confronto lo stato di fatto e quello di progetto.

Gli interventi urbanistici devono realizzare dotazioni di verde pubblico, misure di compensazione e riequilibrio ambientale e dotazioni ecologiche e ambientali, come indicato nell'Azione 2.2a , e porre a dimora nuove alberature ad alto fusto nelle aree verdi private di pertinenza, con le modalità e quantità dettagliate nel Regolamento edilizio - art. 28 - P4 Regolazione dei cicli naturali.

Le nuove dotazioni di verde pubblico e le aree verdi private devono essere prioritariamente realizzate nelle aree dove i suoli si presentano integri (rispetto alle prestazioni ecosistemiche e quindi dal punto di vista chimico, fisico e biologico) o comunque meno antropizzati, nelle modalità dettagliate nel Regolamento edilizio - art. 51.

L'intervento di Ristrutturazione urbanistica che si trova nelle condizioni di poter monetizzare la dotazione di verde pubblico (vedi Azione 2.2a) deve comunque garantire un livello di prestazioni ecosistemiche di regolazione pari a quello corrispondente al verde monetizzato, da raggiungere con fitomassa, superfici a verde privato e rinverdimento degli involucri edilizi.

La realizzazione di parcheggi pubblici o aree private specificatamente concepite e attrezzate per la sosta dei veicoli (E7), realizzate a raso, deve garantire la permeabilità delle aree secondo le prestazioni di cui al Regolamento edilizio - art 38 rispetto al tipo di superficie, alla direzione del deflusso delle acque, al numero minimo delle alberature e la loro localizzazione.

I parcheggi privati pertinenziali, di cui all'Azione 2.2a >>, non possono essere realizzati a raso nelle aree di pertinenza. I parcheggi interrati devono essere realizzati includendo integralmente la proiezione della superficie coperta dell'edificio. La parte di parcheggio eventualmente eccedente tale proiezione deve essere coperta da uno strato di verde pensile alberato di cui al Regolamento edilizio - art. 65.

Nel territorio urbano gli interventi urbanistici devono contribuire all'incremento della dotazione di suoli permeabili e al miglioramento del drenaggio urbano al fine di migliorare la risposta idrologica del territorio compatibilmente con la tutela qualitativa delle falde e la stabilità dei versanti e del sottosuolo, secondo le indicazioni del Regolamento Edilizio - artt. 51 e 53 .

> Prescrizioni per gli interventi edilizi

Gli interventi di Qualificazione edilizia trasformativa e le opere che intervengono sulla pavimentazione di spazi aperti (ad esclusione della de-pavimentazione o della pavimentazione con materiali permeabili o semipermeabili, di cui al Regolamento edilizio - art. 51), devono dimostrare di avere analizzato le alternative progettuali che riducono l'impermeabilizzazione confrontando sia in termini quantitativi (% mq costruiti/pavimentati rispetto all'area del lotto) che prestazionali (tetti verdi, pavimentazioni permeabili o semipermeabili ed altri elementi tecnici utili per migliorare i deflussi delle superfici) lo stato di fatto con quello di progetto, rendendo conto della scelta effettuata, e documentare le soluzioni adottate.

Nel territorio urbanizzato esterno al nucleo di antica formazione (di cui al Catalogo dati cartografici "Tessuti della città storica"), tutti gli interventi di Qualificazione edilizia trasformativa e le opere che intervengano sulla pavimentazione di spazi aperti (ad esclusione della de-pavimentazione o della pavimentazione con materiali permeabili o semipermeabili, di cui al Regolamento edilizio - art. 51) devono perseguire il miglioramento delle prestazioni ambientali del lotto attraverso il controllo dell'indice di riduzione dell'impatto edilizio (RIE). Tali interventi devono garantire un indice RIE di progetto migliorativo rispetto allo stato di fatto e di valore non inferiore al livello prestazionale di cui al Regolamento edilizio - art. 28 - P4 Regolazione dei cicli naturali . Qualsiasi modificazione alle superfici esistenti già assoggettate alla verifica dell'indice RIE (superfici trattate a verde, superfici non trattate a verde, pavimentazioni permeabili o semipermeabili, alberature, ecc) comporta la revisione della verifica stessa.

Eventuali deroghe al raggiungimento dell'indice RIE di riferimento o al criterio di miglioramento, potranno essere valutate solo in caso di evidenti impossibilità tecniche adeguatamente documentate e dimostrando di raggiungere comunque le migliori prestazioni ambientali possibili anche attraverso l'adozione di soluzioni tecniche di rinverdimento degli involucri edilizi (es. pareti verdi). Le modalità attuative dell'indice RIE sono dettagliate nel Regolamento edilizio - art. 28 - P4 Regolazione dei cicli naturali .

La realizzazione di tetti verdi, di cui al Regolamento edilizio - art., è obbligatoria in interventi di Qualificazione edilizia trasformativi con funzione turistico-ricettiva (B), produttiva (C), direzionale (D), commerciale (E) e di edifici pubblici, ad esclusione di eventuale incompatibilità con Azione 2.4a e 2.4c e con le modalità e le prescrizioni definite nel Regolamento edilizio - art. 73 o di specifica normativa sulla sicurezza.

La realizzazione di parcheggi pubblici o aree private specificatamente concepite

e attrezzate per la sosta dei veicoli (uso E7), realizzate a raso, deve garantire la permeabilità delle aree secondo le prestazioni di cui al Regolamento edilizio - art. 38 rispetto al tipo di superficie, alla direzione del deflusso delle acque, al numero minimo delle alberature e la loro localizzazione.

In tutti gli interventi di Qualificazione edilizia trasformativi i parcheggi pertinenziali privati, di cui all'Azione 2.2a, non possono essere realizzati a raso nelle aree di pertinenza e i parcheggi interrati devono essere realizzati includendo integralmente la proiezione della superficie coperta dell'edificio. La parte di parcheggio eventualmente eccedente tale proiezione deve essere coperta da uno strato di verde pensile alberato di cui al Regolamento edilizio - art. 65. Eventuali deroghe potranno essere valutate solo in caso di evidenti impossibilità tecniche adeguatamente documentate e dimostrando di garantire la permeabilità delle aree.

Negli interventi di Qualificazione edilizia conservativa, è comunque ammessa la realizzazione di parcheggi pertinenziali privati interrati, con le prescrizioni di cui sopra.

Tutti gli interventi di Qualificazione edilizia trasformativa che prevedano la modifica dell'area di pertinenza degli edifici devono porre a dimora nuove alberature di alto fusto nelle modalità e quantità dettagliate nel Regolamento edilizio - art. 28 - P4 Regolazione dei cicli naturali.

Azione 1.2c

Costruire un'infrastruttura blu urbana

> Descrizione

Il Piano tutela, valorizza ed implementa il sistema delle infrastrutture blu ovvero sistemi naturali, manufatti, tecnologie che utilizzano il suolo e la vegetazione per lo scorrimento, l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e/o il riciclo delle acque (reticolo idrografico, reticolo di bonifica, reticolo dei canali e bacini idrici tra cui stagni e zone umide, aree di bioritenzione vegetata, bacini di detenzione).

Le azioni del Piano contribuiscono a garantire sicurezza idraulica, funzioni ecologiche, condizioni di salubrità e benessere di chi vive il territorio, nonché qualità dell'ambiente fluviale e valorizzazione storico-culturale dei manufatti idraulici storici.

Le infrastrutture blu, oltre a consentire lo scorrimento, la sedimentazione e l'infiltrazione delle acque, aiutano a salvaguardare la biodiversità, ad abbattere gli inquinanti atmosferici, a ridurre la domanda di energia, a mitigare l'effetto dell'isola di calore urbana. Costituiscono inoltre elementi di attrazione naturalistico-ricreativa. Particolare attenzione è rivolta agli invasi, naturali o artificiali, esistenti che, oltre alle funzioni proprie di tutte le infrastrutture blu, potrebbero contribuire a fronteggiare la crisi idrica nei mesi estivi costituendo una fonte di acque non pregiate, mitigare l'eccesso di portate meteoriche nei periodi di forti piogge immagazzinando volumi e promuovendo la restituzione della risorsa al ciclo idrico nei modi e tempi opportuni, migliorare la qualità delle acque mediante processi di fitodepurazione.

> Campo di applicazione

L'azione si applica ai seguenti elementi del Catalogo dati cartografici:

- territorio comunale
- invasi dei principali bacini idrici
- e ai seguenti elementi della Tavola dei vincoli - Risorse idriche e assetto idrogeologico:
- alvei attivi e invasi dei bacini idrici.

> Indirizzi per le politiche urbane

Il Comune riconosce nel "Contratto di fiume di Reno e dei canali bolognesi" lo strumento per sviluppare ed attuare le politiche per la rete delle acque bolognesi perseguendo la tutela e la corretta gestione delle risorse idriche, la valorizzazione dei territori fluviali e la salvaguardia del rischio idraulico e contribuendo allo sviluppo locale di tali aree. Attraverso il Contratto di fiume ci si pone l'obiettivo di aumentare la resilienza del territorio rispetto agli impatti del cambiamento climatico coniugando le esigenze di tutti i portatori di interesse pubblici e privati in maniera coerente con gli obiettivi di qualità e sicurezza della risorsa idrica e dei territori connessi.

Il Comune riconosce il valore ambientale ed ecologico dei bacini esistenti nel proprio territorio, adottando politiche specifiche mirate alla loro conservazione e valorizzazione.

Il Comune contribuisce e promuove il potenziamento degli investimenti pubblici finalizzati al rinnovo delle reti e infrastrutture acquedottistiche e al miglioramento del trattamento delle acque reflue.

> Condizioni di sostenibilità per gli interventi urbanistici

Gli interventi urbanistici che interessano aree su cui insistono bacini idrici esistenti devono:

- tutelare i volumi d'invaso esistenti ed eventualmente potenziarli;
- approvvigionarsi dall'invaso per usi non potabili;
- recapitare le acque bianche non riutilizzate nell'invaso ed eventualmente usare l'invaso per la laminazione
- tutelare la biodiversità intesa come sviluppo di specie animali e vegetali diversificate.

Azione 1.2d

Mantenere in alveo le portate naturali e ridurre i prelievi da acque di falda

> Descrizione

Il Piano tutela e valorizza le infrastrutture blu (reti idriche ed invasi, naturali o artificiali) cercando di mantenere in alveo le portate naturali e riducendo i prelievi dalle acque di falda.

Da una parte contribuisce a mitigare l'eccesso di portate meteoriche nei periodi di piogge intense immagazzinando volumi e promuovendo la restituzione della risorsa al ciclo idrico nei modi e tempi opportuni. Dall'altra cerca di fronteggiare la crisi idrica nei mesi estivi costituendo una fonte di acque non pregiate.

Al fine di ridurre il consumo di acqua potabile occorre prevedere impianti e accorgimenti tecnologici e impiantistici che limitino gli sprechi e consentano l'utilizzo di fonti alternative all'acquedotto.

> Campo di applicazione

L'azione si applica ai seguenti elementi del Catalogo dati cartografici:

- territorio comunale

- principali reti di acqua non potabile (acquedotto industriale Dozza-Frullo, reticolo Bonifica Renana, "tubone" e "tubino" da CER, Canaletta Reno-75), Canale di Reno, Canale Ghisiliera, Cavaticcio, Canaletta Lame o bacini esistenti - aree distanti 300 metri.

> Indirizzi per le politiche urbane

Il Comune indica attraverso Piani di azione, i settori di intervento e le modalità più idonee per mettere in atto misure concrete di riduzione dei prelievi di risorse idriche naturali, definendo tempi e responsabilità.

Il Comune, attraverso i propri gestori dei servizi, promuove le azioni di efficientamento della rete di distribuzione idrica civile e le politiche di riduzione dei consumi domestici e non domestici.

Il Comune, attraverso la Cabina di regia per la regolazione del nodo idraulico della Chiesa di Casalecchio, opera affinché nei mesi estivi possa essere disponibile una portata circolante nei canali atta a soddisfare tutti gli usi previsti. 1120.

> Condizioni di sostenibilità per gli interventi urbanistici

Nel territorio comunale gli interventi urbanistici che riguardano la trasformazione di volumi eccedenti i 20.000 mc devono raggiungere il livello prestazionale eccellente, di cui al Regolamento edilizio - art. 28 - P2 - Risparmio e riuso delle acque >>; mentre gli interventi urbanistici che riguardano la trasformazione di volumi fino a 20.000 mc devono raggiungere il livello prestazionale migliorativo.

Gli interventi urbanistici devono inoltre:

- accumulare le acque meteoriche non contaminate, come definite nel Regolamento edilizio - art. 53, e realizzare una rete duale di adduzione e distribuzione per usi compatibili interna ed esterna agli edifici. Le acque meteoriche non riutilizzate e non contaminate devono essere gestite secondo il seguente ordine di priorità:
 - recapitate sul suolo o nei primi strati del sottosuolo, inteso come spessore di profondità massima di 2 m dalla linea di campagna, mantenendo un franco di tutela di copertura e protezione dal primo e più alto livello piezometrico di almeno 1 m, come previsto dalle "Linee guida sull'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici";
 - recapitate in un corpo idrico superficiale limitrofo (eventuali problemi altimetrici dovranno essere superati con adeguate dotazioni impiantistiche e non dovranno di norma costituire motivo di non allacciamento) previa laminazione qualora prevista

dagli strumenti di pianificazione di settore o prescritta dall'ente gestore;

- recapitate in una rete fognaria separata bianca;
 - solo in ultima istanza recapitate alla fognatura pubblica mista (in questo caso devono essere valutate opere o oneri di compensazione nella misura proporzionale alle portate scaricate);
 - verificare la disponibilità di fonti di approvvigionamento alternative (reticolo idraulico, rete industriale, falda superficiale...) qualora le trasformazioni necessitino di un fabbisogno di acqua non potabile (usi diversi dal potabile) in misura maggiore rispetto alle quantità ottenibili dal riuso di acque meteoriche e grigie degli edifici (parte delle acque domestiche derivate dagli scarichi della cucina, della doccia, vasche da bagno e lavandini), come definite nel Regolamento edilizio - art. 28 - P2 - Risparmio e riuso delle acque;
 - adottare soluzioni sostenibili di drenaggio urbano (SuDS) di cui al Regolamento edilizio - art. 53;
 - dimensionare le reti considerando un tempo di ritorno di 25 anni.
- Gli interventi urbanistici da realizzarsi entro la fascia di 300 m dalle principali reti di acqua non potabile (acquedotto industriale Dozza-Frullo, reticolo Bonifica Renana, "tubone" e "tubino" da CER, Canaletta Reno-75), dal Canale di Reno, dal Canale Ghisiliera, dal Cavaticcio, dalla Canaletta Lame o da bacini esistenti, devono riutilizzare le acque del reticolo per usi non potabili compatibili, previa verifica con l'Ente Gestore.

Gli interventi urbanistici che riguardano la trasformazione di volumi eccedenti i 20.000 mc devono dimostrare il controllo dei volumi di deflusso meteorico scaricati nei ricettori naturali o artificiali. Tali volumi devono essere inferiori ai volumi scaricati nello stato di fatto e devono comunque rispettare i valori di portata massima in uscita dai nuovi insediamenti e gli eventuali volumi di laminazione come definiti nel Regolamento edilizio - art. 53.

> Prescrizioni per gli interventi edilizi

Nel territorio comunale gli interventi di Qualificazione edilizia trasformativa devono raggiungere il livello prestazionale migliorativo di cui al Regolamento edilizio - art. 28 - P2 - Risparmio e riuso delle acque.

Gli interventi di Qualificazione edilizia conservativa che coinvolgono l'intero impianto idrico-sanitario e di riscaldamento dell'edificio devono raggiungere il livello prestazionale base di cui al Regolamento edilizio - art. 28 - P2 - Risparmio e riuso delle acque >>. 1126 Gli interventi edilizi da realizzarsi entro la fascia di 300 m dalle principali reti di acqua non potabile (acquedotto industriale Dozza-Frullo, reticolo Bonifica Renana, "tubone" e "tubino" da CER, Canaletta Reno-75), dal Canale di Reno, dal Canale Ghisiliera, dal Cavaticcio, dalla Canaletta Lame o da bacini esistenti, devono riutilizzare le acque del reticolo per usi non potabili compatibili, previa verifica con l'Ente Gestore.

Azione 1.2e

Migliorare la qualità delle acque superficiali

> Descrizione

Il Piano prevede l'eliminazione delle interferenze delle acque reflue con i corpi idrici garantendo condizioni di igiene, salubrità e benessere ambientale ed evitando la formazione di popolazioni microbiche e potenzialmente patogene. Il miglioramento della qualità delle acque superficiali ne permetterà inoltre il riutilizzo per usi non potabili compatibili, in sinergia con le altre azioni del Piano, con l'obiettivo di ridurre i consumi di acqua potabile.

> Campo di applicazione

L'azione si applica ai seguenti elementi del Catalogo dati cartografici:

- canali da risanare - aree distanti 20 metri.
- reticolo idrografico minore - aree distanti 50 metri.
- reticolo tombato - aree distanti 100 metri.
- territorio comunale.

> Indirizzi per le politiche urbane

Come previsto nel Piano di Adattamento è necessario intervenire sul sistema di scolmatori fognari che interessa il Canale Navile a partire da quelli che si attivano più frequentemente e sversano portate più rilevanti. Gli interventi potranno anche prevedere la realizzazione di un trattamento delle acque scolmate per ridurre il carico organico sversato nel Canale, in particolare attraverso l'utilizzo di Sistemi

Urbani di Drenaggio Sostenibile - SUDS e di Nature Based Solutions - NBS.

> Condizioni di sostenibilità per gli interventi urbanistici

Nel territorio comunale gli interventi urbanistici devono: realizzare sistemi separati di raccolta delle acque reflue (bianche e nere) e, in caso di collettori esistenti e confluenti in reti fognarie miste (unitarie), provvedere al rifacimento dell'eventuale rete fognaria mista presente nel lotto di interesse separando la raccolta dei reflui in bianchi e neri; realizzare una rete di adduzione, distribuzione e accumulo delle acque meteoriche (rete duale) per usi compatibili interni o esterni agli edifici, identificando il recapito delle acque meteoriche non contaminate e non riutilizzate in un corpo idrico superficiale limitrofo quando possibile, o nel suolo, secondo lo stesso ordine di priorità indicato nell'Azione 1.2d.

> Prescrizioni per gli interventi edilizi

Gli interventi di Qualificazione edilizia trasformativa da realizzarsi entro la fascia di 50 m dal reticolo idrografico minore devono scaricare tutte le acque bianche non riutilizzate in tale rete, previa verifica con l'Ente Gestore.

Gli interventi di Qualificazione edilizia trasformativa da realizzarsi entro la fascia di 100 m dal reticolo tombato devono recapitare i reflui neri ad una fognatura pubblica e recapitare le acque bianche non riutilizzate nel reticolo idrografico individuato. Gli interventi di Qualificazione edilizia trasformativa da realizzarsi entro la fascia di 20 m dai canali da risanare devono recapitare i reflui neri ad una fognatura pubblica eliminando l'eventuale recapito nel canale stesso, secondo le modalità definite dal Regolamento del Servizio idrico integrato >> (in particolare con l'uso di degrassatori, sollevamenti, valvole antireflusso, ...), e recapitare le acque bianche non riutilizzate nei canali individuati.

1.3 PREVENIRE E MITIGARE I RISCHI AMBIENTALI

Azione 1.3a

Contenere i rischi naturali

>Descrizione

Il Piano interviene su tutti gli elementi che contribuiscono alla prevenzione e riduzione dei rischi. In termini generali il rischio viene espresso come il prodotto della pericolosità, che è la probabilità o la frequenza di accadimento di un evento dannoso, e la quantità del danno. Il danno a sua volta dipende dalla vulnerabilità, che indica la propensione a subire danneggiamenti, e l'esposizione, che esprime quantitativamente gli elementi esposti al danno (intesi come vite umane, numero/valore di case, fabbricati, infrastrutture ecc).

In particolare, il Piano interviene:

- sulla pericolosità, individuando sul territorio le aree/le zone caratterizzate da determinati e diversi livelli e pericolosità (es.: idrogeologica, idraulica e sismica);
- sulla vulnerabilità, sviluppando un approccio prevalentemente progettuale (regole e criteri) delle trasformazioni volto alla riduzione della vulnerabilità delle costruzioni o di intere porzioni di territorio, anche attraverso processi di rigenerazione urbana e nuove dotazioni ecologico ambientali;
- sul livello di esposizione, principalmente attraverso un approccio vincolistico/localizzativo, imponendo un limite, escludendo o definendo specifiche condizioni per le trasformazioni e l'edificazione nelle aree a maggiore pericolosità (come per esempio nelle aree di frana o nelle porzioni di territorio più esposte alle alluvioni ed alle esondazioni).

Nella Tavola dei vincoli e all'interno di Profilo e conoscenze sono riportate le principali mappe di pericolosità e di rischio, collegate a limitazioni o condizioni necessarie per attuare le trasformazioni territoriali che derivano da normative o piani di settore e che vengono ulteriormente sviluppate nel Piano con l'obiettivo di rafforzare la resilienza del territorio, contenere e ridurre i rischi.

La progettazione delle nuove dotazioni ecologiche e ambientali contribuisce alla riduzione dei rischi del territorio.

>Campo di applicazione

L'azione si applica agli elementi delle seguenti Tavole dei vincoli:

- Stabilità dei versanti
- Risorse idriche e assetto idrogeologico
- Rischio sismico

L'azione si applica anche ai seguenti elementi del Catalogo dati cartografici:

- aree in dissesto >>

- aree di possibile evoluzione e influenza del dissesto
- attitudine alla trasformazione del territorio.

> Prescrizioni per gli interventi urbanistici ed edilizi

La disciplina degli interventi per le aree in dissesto prevede le modalità di tutela corrispondenti a quelle definite dallo PSAI Reno-Idice-Savena-Sillaro-Santerno per le aree a rischio da frana perimetrate e zonizzate: area in dissesto, oltre alle generiche condizioni-indicazioni previste dal medesimo Piano per gli interventi urbanistico-edilizi e per gli usi agroforestali.

La disciplina degli interventi per le aree di possibile evoluzione e influenza del dissesto >> prevede le modalità di tutela corrispondenti a quelle definite dallo PSAI Reno-Idice-Savena-Sillaro-Santerno per le aree a rischio da frana perimetrate e zonizzate: area di possibile evoluzione e area di influenza del dissesto, oltre alle generiche condizioni-indicazioni previste dal medesimo Piano per gli interventi urbanistico-edilizi e per gli usi agroforestali.

La disciplina degli interventi per le U.I.E. classificate secondo l'Attitudine alle trasformazioni del territorio, prevede le modalità di tutela corrispondenti a quelle definite dallo PSAI Reno-Idice-Savena-Sillaro-Santerno per le Attitudini alle trasformazioni edilizio-urbanistiche nel territorio del bacino montano.

L'insediamento di funzioni residenziali (A), attrezzature pubbliche o di interesse pubblico e spazi collettivi (D3, D4, D5, D6, D7), ai piani terra e interrati degli edifici, in aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti o frequenti (come individuate nella Tavola dei vincoli) è subordinato agli approfondimenti di cui al capitolo 4.1.3 della Valsat.

La disciplina degli interventi è anche contenuta nelle Schede di vincolo all'interno della Tavola dei vincoli.

Azione 1.3b

Garantire il regolare deflusso delle acque negli imbocchi dei rii e fossi tombinati

> Descrizione

Per l'ecologia della rete idrografica e la sicurezza degli insediamenti è fondamentale intervenire sulle criticità idrauliche legate alle interferenze in gran parte riferibili ai "tombinamenti" dei rii collinari.

> Campo di applicazione

L'azione si applica ai seguenti elementi del Catalogo dati cartografici:

- imbocchi dei rii e dei fossi collinari tombinati/area di monte
- imbocchi dei rii e dei fossi collinari tombinati/primi 150 metri dall'area di monte.

> Prescrizioni per gli interventi edilizi nel territorio rurale della collina

Tutti gli interventi, inclusi quelli che riguardano la realizzazione o la modifica delle superfici accessorie pertinenziali ad edifici esistenti, a monte degli imbocchi dei tratti tombinati dei rii e dei fossi collinari, devono dimostrare di garantire il rispetto dei principi di invarianza idraulica al punto di immissione.

I medesimi interventi, se si realizzano entro la fascia di 150 metri a monte degli imbocchi dei rii e dei fossi collinari tombinati, devono anche dimostrare di aver adottato misure volte al contenimento del rischio di occlusione. In tali fasce devono essere esclusi stoccaggi e/o depositi a cielo aperto, movimentazioni terra e modifiche morfologiche di irrigidimento del reticolo idrografico, l'installazione di elementi o manufatti non stabilmente fissati al suolo che in occasione di eventi meteorologici intensi possono muoversi e finire nel reticolo, finendo con l'ostacolare il deflusso delle acque e provocare l'occlusione degli imbocchi.

Azione 1.3c

Mitigare l'effetto isola di calore in ambito urbano e introdurre misure finalizzate all'adattamento climatico degli edifici

>Descrizione

Il Piano si propone di ridurre l'effetto "isola di calore", ovvero il microclima caldo che si genera nelle aree urbane rispetto alle circostanti zone rurali, al fine di minimizzare l'impatto sull'habitat umano.

L'incremento delle temperature ha una consistente incidenza sul benessere e la salute di chi abita la città, in particolare per le fasce di popolazione debole per età, salute o condizione economica. Inoltre le variabili meteo climatiche influenzano la qualità dell'aria a livello locale perché modificano le caratteristiche dei flussi d'aria

e di conseguenza le modalità di trasporto degli inquinanti (velocità delle reazioni chimiche in atmosfera e altezza degli strati di mescolamento degli inquinanti).

Tra le principali cause dell'effetto "isola di calore" si registrano l'elevata radiazione solare incidente e l'alto coefficiente di assorbimento delle radiazioni da parte dei materiali utilizzati nella città costruita, che determina un eccessivo rilascio di calore dovuto in modo particolare alla diffusa impermeabilizzazione ed alla morfologia urbana, che può impedire il ricircolo dell'aria al suolo. Il Piano prevede che gli interventi urbanistici ed edilizi tengano in considerazione questi fattori contribuendo a migliorare le condizioni di comfort termico durante il periodo estivo.

Per definire un sistema di misura del contributo dato dagli interventi di trasformazione il territorio della città di Bologna è stato suddiviso secondo classi omogenee di morfologia climatica, ottenuta dalla combinazione lineare pesata di quattro macro parametri: temperatura superficiale, determinata dalle proprietà ottiche ed emissive dei materiali superficiali, presenza di vegetazione, morfologia urbanistica (in termini di rapporto tra l'altezza degli edifici e larghezza strade adiacenti) e densità dell'edificato. Per un ulteriore approfondimento si rimanda alle Schede 39 e 40 di Profilo e conoscenze e ai relativi approfondimenti.

> Campo di applicazione

L'azione si applica ai seguenti elementi del Catalogo dati cartografici:

- fragilità microclimatica.

> Indirizzi per le politiche urbane

Il Comune aumenta le risorse informative sulle ondate di calore a disposizione dei cittadini per incrementare la consapevolezza e diminuire l'impatto del cambiamento climatico sulla salute (previsione del disagio, sistemi di allerta, ecc), in collaborazione con la Protezione Civile.

Il Comune amplia la conoscenza tecnico-scientifica sul tema dell'isola di calore fornendo ai professionisti e tecnici del settore le basi conoscitive per effettuare simulazioni ed interventi idonei in collaborazione con enti di ricerca e università.

> Condizioni di sostenibilità per gli interventi urbanistici

Tutti gli interventi urbanistici devono contribuire a migliorare le condizioni di comfort termico nel tessuto urbano durante il periodo estivo

Le proposte di interventi urbanistici devono dimostrare che il benessere microclimatico sull'area interessata dall'intervento nello scenario di progetto è mantenuto o è migliorato rispetto allo stato di fatto. Per la simulazione di progetto si deve fare riferimento ai dati delle temperature degli scenari futuri 2021-2050 di ARPAE, riportati nella Scheda 39 >> di Profilo e conoscenze e al relativo approfondimento.

Il mantenimento o miglioramento del benessere microclimatico richiesto al progetto, definito nel Regolamento edilizio - art. 28 - P1 Benessere microclimatico >>, varia a seconda della classe di fragilità microclimatica, in cui ricade l'intervento e deve essere dimostrato il raggiungimento dei seguenti livelli prestazionali:

- classe A (bassa fragilità microclimatica - benessere microclimatico prossimo all'equilibrio) = mantenimento del benessere microclimatico esistente;

- classe B (medio-bassa fragilità microclimatica - benessere microclimatico poco scostato dall'equilibrio) = livello base;

- classe C (medio-alta fragilità microclimatica - benessere microclimatico sostanzialmente scostato dall'equilibrio) = livello migliorativo;

- classe D (alta fragilità microclimatica - benessere microclimatico molto scostato dall'equilibrio) = livello eccellente.

Le proposte di Accordo operativo e di Permesso di costruire convenzionato devono inoltre contenere la descrizione dettagliata delle soluzioni individuate ai fini del raggiungimento del valore obiettivo di benessere microclimatico avvalendosi delle linee guida regionali, nazionali e internazionali, e degli studi più recenti sulle nuove tecnologie in materia di cambiamenti climatici tra cui l'utilizzo delle Nature-Based Solutions (NBS).

Tra le soluzioni individuate può essere considerata, in caso di documentata impossibilità tecnica a raggiungere il livello prestazionale previsto, anche l'ipotesi di intervento sugli spazi stradali prospicienti l'area di intervento. La strada deve essere considerata come uno spazio abitabile, anche mediante interventi che contribuiscano alla mitigazione del calore con l'assorbimento e il drenaggio, la depauperazione e l'inserimento di nuove alberature.

> Prescrizioni per gli interventi edilizi

Gli interventi di Qualificazione edilizia trasformativa devono garantire il mante-

nimento o miglioramento delle condizioni di benessere microclimatico presente nel tessuto urbano durante il periodo estivo. Gli interventi sulle superfici esterne orizzontali degli edifici devono utilizzare materiali che riducano l'effetto della radiazione solare incidente attraverso l'aumento del coefficiente di riflessione (albedo). In relazione alla classe di fragilità microclimatica sul territorio, nella quale l'intervento si colloca, deve essere dimostrato il raggiungimento dei seguenti livelli prestazionali di albedo ad essi associati, definiti nel Regolamento edilizio - art. 28 - P1 Benessere microclimatico:

- classe A (bassa fragilità microclimatica - benessere microclimatico prossimo all'equilibrio) = mantenimento;
- classe B (medio-bassa fragilità microclimatica - benessere microclimatico poco scostato dall'equilibrio) e classe C (medio-alta fragilità microclimatica - benessere microclimatico sostanzialmente scostato dall'equilibrio) = livello base;
- classe D (alta fragilità microclimatica - benessere microclimatico molto scostato dall'equilibrio) = livello eccellente.

Il Regolamento edilizio - art. 28 - P1 Benessere microclimatico >> definisce inoltre i requisiti degli spazi aperti per l'ombreggiamento ed il contenimento, nel periodo estivo, degli effetti della radiazione solare incidente sugli edifici, la possibilità di funzione refrigerante connessa all'evapotraspirazione della vegetazione (ad es. tetti verdi e pareti verdi) e l'utilizzo di pareti schermanti con produzione di energia.

Regolamento edilizio

art.28 Requisiti prestazionali degli edifici per la compatibilità ambientale nel contesto urbano

1 Prestazioni e Livelli prestazionali.

Di seguito si riportano le prestazioni ed i livelli prestazionali richiesti, in riferimento ai commi 1 e 2 del precedente art. 27.

P2 Risparmio e riuso delle acque

Al fine di garantire adeguate condizioni di igiene, salubrità e benessere ambientale occorre che i modi e gli impianti di distribuzione ed erogazione dell'acqua all'interno degli edifici assicurino i requisiti di potabilità previsti dalle vigenti norme per le acque destinate al consumo umano e alle imprese produttrici di alimenti e bevande. Per le acque destinate a usi diversi debbono essere assicurati gli specifici requisiti previsti dalle relative norme speciali.

Le acque reflue devono recapitare al depuratore IDAR attraverso la rete di pubblica fognatura o a sistemi di depurazione prima del conferimento in corpo idrico recettore.

> Prestazioni

1 Approvvigionamento idrico degli edifici. In riferimento all'Azione 1.2d della Disciplina del PUG e laddove non diversamente specificato, nel progetto e nella realizzazione dell'impianto di approvvigionamento idrico dell'edificio:

1.1. in presenza di acquedotto, allacciare l'impianto acqua potabile al pubblico acquedotto.

1.2. esclusivamente ove si dimostri la temporanea impossibilità di allacciamento alla rete pubblica acqua potabile, e solo fino alla realizzazione dell'allacciamento stesso, ricorrere a fonti autonome di approvvigionamento idrico a uso umano.

1.3. in caso di fabbisogno di acqua non potabile (usi diversi dal potabile) in misura maggiore rispetto alle quantità ottenibili dal riuso di acque meteoriche e grigie degli edifici, fare uso, dove possibile, di risorse alternative all'acquedotto civile (es: reticolo idraulico, reti industriali, falda superficiale). L'eventuale impossibilità tecnica (es. eccessiva distanza, indisponibilità del soggetto gestore del corpo idrico, ecc.) deve essere documentata.

2 Smaltimento delle acque reflue. In riferimento alle Azioni 1.2e - Migliorare la qualità delle acque superficiali - e 1.3b - Garantire il regolare deflusso delle acque negli imbocchi dei rii e fossi tombinati - della Disciplina del PUG e laddove non diversamente specificato, nel progetto e nella realizzazione della rete fognaria interna delle acque reflue dell'edificio:

2.1. In presenza di pubblica fognatura, allacciare le reti alla pubblica fognatura secondo le modalità definite dal Regolamento del Servizio idrico integrato >>. Prevedere l'allacciamento delle reti oggetto della progettazione alle rispettive tubazioni delle reti separate esistenti.

2.2. In zona non servita da pubblica fognatura, progettare e realizzare il collettamento e la depurazione delle acque reflue come da normativa nazionale (DLgs 152/06 e s.m.i.) e regionale (DGR 1053/03 e s.m.i.); i sistemi di depurazione autonomi e le immissioni nel corpo idrico recettore saranno realizzati nel rispetto delle vigenti normative in materia di prevenzione dal rischio di inquinamento e delle prescrizioni degli enti gestori dei corpi idrici recettori.

3 Risparmio e riuso delle acque. Deve essere garantito il raggiungimento del livello prestazionale indicato all'Azione 1.2d della Disciplina del Piano, rispetto ai diversi tipi di intervento ivi previsti, come di seguito definito.

>Livelli prestazionali richiesti

4 LIVELLO BASE

4.1. Deve essere garantito un consumo domestico o assimilato al domestico massimo giornaliero pari a di 140 l/AE. Tale requisito si intende soddisfatto grazie all'installazione di impiantistica idrosanitaria a basso consumo e la predisposizione di un impianto di recupero delle acque meteoriche provenienti dai coperti da destinare all'irrigazione di aree verdi ed eventuali altri usi non potabili esterni agli edifici secondo le indicazioni della norma UNI/TS 11445 - Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione.

5 LIVELLO MIGLIORATIVO

5.1. Deve essere garantito un consumo domestico o assimilato al domestico massimo giornaliero pari a di 130 l/ab equivalente.

5.2. Affinché il requisito sia soddisfatto deve essere garantito il livello prestazionale base ed inoltre deve essere predisposto almeno uno dei seguenti sistemi:

a. Deve essere predisposto un sistema di raccolta delle acque meteoriche provenienti dai tetti, da destinare ad usi non potabili interni agli edifici, secondo le indicazioni progettuali della norma UNI/TS 11445 - Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e manutenzione.

b. Deve essere predisposto un sistema di trattamento e riuso delle acque grigie (escludendo le acque nere provenienti dai WC) in grado di assicurare il recupero di almeno il 50% delle acque grigie prodotte; il sistema di trattamento delle acque grigie dovrà garantire il rispetto dei limiti per il riutilizzo delle acque previsti dalla normativa nazionale e regionale vigente ed essere dotato di appositi sistemi per la disinfezione che non utilizzino cloro (lampada UV, ozonizzazione, o altri sistema con prestazioni analoghe). I punti di erogazione delle acque grigie depurate (non potabili) dovranno essere chiaramente identificabili attraverso appositi avvisi/etichette.

Per gli impianti di cui ai precedenti punti a. e b. devono essere fornite dettagliate istruzioni per un'efficace gestione dell'impianto dall'interno del Manuale d'uso e del Manuale di manutenzione dell'edificio di cui alla prestazione E21- art. 27.

5.3 Per gli interventi riguardanti edifici autonomi con SCO inferiore o uguale a 100 mq, il presente livello prestazionale si intende convenzionalmente soddisfatto se viene rispettato comunque il livello prestazionale base.

6 LIVELLO ECCELLENTE

6.1 Deve essere garantito un consumo domestico o assimilato al domestico massimo giornaliero pari a di 120 l/ab equivalente.

6.2 Deve essere garantito il raggiungimento delle prestazioni del livello migliorativo ad eccezione del punto 5.1.

> Verifica delle prestazioni richieste

In sede di progetto. La documentazione progettuale presentata per l'ottenimento del titolo abilitativo all'esecuzione dell'intervento deve essere corredata da dichiarazione di rispondenza ai Livelli prestazionali richiesti in funzione del tipo di intervento. Devono inoltre essere parte integrante della documentazione progettuale:

a. Relazione di un tecnico abilitato di descrizione dell'impianto idrico sanitario e di come si prevede di rispettare il requisito prestazionale di consumo domestico o assimilato al domestico massimo giornaliero, contenente tra l'altro le prestazioni dei sanitari utilizzati (l/min, per gli erogatori e l/risciacquo per i WC), il dimensionamento dei sistemi di accumulo delle acque di pioggia e gli usi non potabili a cui sono destinate etc...;

b. Specifica documentazione/dichiarazione di un tecnico abilitato di rispetto dei

rispettivi requisiti richiesti, rispettivamente:

- che i servizi igienici dell'edificio sono attrezzati con dispositivi certificati in classe A o B secondo il sistema Europeo WELL o con prodotti di analoga prestazione;
 - che sono stati installati contatori omologati per le singole unità immobiliari;
 - che il sistema di raccolta delle acque meteoriche viene realizzato secondo le indicazioni progettuali della norma UNI/TS 11445 - Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano
- Progettazione, installazione e manutenzione;
- c. In alternativa alle precedenti, specifica documentazione/dichiarazione di un tecnico abilitato che dimostri l'impossibilità tecnica per realizzare quanto richiesto e perché le soluzioni adottate siano le migliori per avvicinarsi al requisito. A lavori ultimati. Per quanto concerne i livelli di prestazione, deve essere prodotta una dichiarazione di conformità rilasciata da un tecnico abilitato, che la messa in opera degli impianti realizzati corrisponde a quanto dichiarato in sede di progetto.

P4 Regolazione dei cicli naturali

Ai fini della qualità degli spazi insediati occorre accompagnare l'edificazione con soluzioni che migliorino il drenaggio urbano e la permeabilità, valorizzando al contempo le funzioni svolte dalla fitomassa.

> Prestazioni

1. Nel trattamento degli spazi aperti annessi agli edifici:

1.1 Indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (RIE). Deve essere garantito il raggiungimento del livello prestazionale indicato nell'Azione 1.2b - Potenziare l'infrastruttura verde urbana - della Disciplina del PUG, rispetto ai diversi tipi di intervento ivi previsti. Il RIE è definito nella specifica scheda di approfondimento in Appendice. In particolare nel computo si considera l'intera superficie del lotto - SF e non solo la porzione interessata dall'intervento. Le superfici vanno rilevate in proiezione; in caso, ad esempio, di coperture inclinate non andrà misurato lo sviluppo reale delle falde ma la loro proiezione sul terreno. Nel caso di RU o di interventi urbanistici di cui al punto 0.2c della Disciplina del PUG, il calcolo del RIE si estende all'area interessata dall'intervento, inclusi eventuali spazi ed attrezzature pubbliche.

1.2 Bilancio della permeabilità. In riferimento all'Azione 1.1d - Prevedere interventi di de-sigillazione e de-pavimentazione dei suoli - della Disciplina del PUG, gli interventi ivi previsti devono documentare quanto richiesto in una specifica Relazione, valutando lo stato di fatto e di progetto anche considerando le indicazioni e le soluzioni progettuali indicate negli artt. 51 e 53 co.2-3.

1.3 Vincolo idrogeologico. Gli interventi edilizi di movimentazione di terreno in area interessata da vincolo idrogeologico di cui alla Tavola dei Vincoli e alla Disciplina del Piano - Azione 1.2b sono soggetti alle prescrizioni di cui all'Allegato Regolamento per la gestione del vincolo idrogeologico.

2. Alberature e impianti vegetazionali. Nel trattamento degli spazi aperti, compresi quelli annessi agli edifici ed in tutti gli interventi edilizi, per le modalità di autorizzazione all'abbattimento di alberature per motivi edilizi, per l'ubicazione delle nuove alberature o delle specie arbustive di nuovo impianto, per la modifica o l'inserimento di pavimentazioni in area di pertinenza delle alberature tutelate, fare riferimento alle disposizioni di cui all'art. 46 co. 3 e agli artt. 11, 18 e 21 del Regolamento del verde pubblico e privato. Nell'esecuzione di scavi necessari alla realizzazione di opere, manufatti e alla posa in opera di nuove reti tecnologiche interrato (tubazioni gas, acqua, linee elettriche e telefoniche, fognature, ecc.) in aree limitrofe a piante, fare riferimento a quanto prescritto all'art. 22 del presente Regolamento.

2.1 Negli interventi indicati nell'azione 1.2b - Potenziare l'infrastruttura verde urbana - della Disciplina del PUG >>, le nuove alberature devono essere poste a dimora di classi di grandezza compatibili con le superfici a disposizione e con il contesto, ad alto fusto per come definite dall'Allegato Regolamento del verde pubblico e privato agli artt. 18 e 21 >> e nella misura minima di 1 pianta ogni 100 mq di superficie del lotto non coperta da edifici (differenza tra SF ed SCO). Il numero di alberi deve essere arrotondato all'unità superiore.

2.2 Negli interventi indicati nell'azione 1.2a - Salvaguardare la biodiversità e i principali servizi ecosistemici di collina e di pianura - della Disciplina del Piano le

fasce verdi polifunzionali di mitigazione e inserimento ambientale devono essere realizzate ai sensi dell'art. 46 co. 3.

> Livelli prestazionali richiesti

3 La progettazione dovrà sempre garantire un miglioramento dell'indice RIE di progetto rispetto al RIE dello stato di fatto e comunque un RIE di progetto non inferiore a 4.

> Verifica delle prestazioni richieste

In sede di progetto, per quanto concerne i livelli di prestazione di cui al punto 1.1:

– La documentazione progettuale presentata per l'ottenimento del titolo abilitativo all'esecuzione dell'intervento deve essere corredata da dichiarazione di rispondenza ai Livelli prestazionali richiesti in funzione del tipo di intervento.

– Deve inoltre essere parte integrante della documentazione progettuale una relazione tecnica redatta da tecnico abilitato che dia dimostrazione del raggiungimento delle prestazioni richieste utilizzando l'algoritmo di cui alla relativa Scheda di approfondimento o l'apposito foglio di calcolo disponibile sul sito del Comune di Bologna. La relazione deve inoltre essere corredata di un apposito elaborato grafico in cui sia rappresentata la sistemazione delle aree esterne con l'indicazione, per ogni tipologia di superficie in progetto, della relativa estensione areale e della categoria di riferimento come da specifica scheda di approfondimento allegata al presente Regolamento ("N" - superfici trattate a verde, "D" - superfici non trattate a verde e alberature).

– Per la valutazione di richiesta di deroga al raggiungimento dell'indice RIE di riferimento o al criterio di miglioramento di cui alla Disciplina del Piano - Azione 1.2b >>, devono essere documentate nella relazione tecnica di cui sopra le evidenti impossibilità tecniche e le misure individuate per raggiungere comunque le migliori prestazioni ambientali possibili, anche attraverso l'adozione di soluzioni tecniche di rinverdimento degli involucri edilizi che non entrano nel calcolo dell'indice (es. pareti verdi di cui all'art. 61 del presente Regolamento - >>). In caso di modificazione delle superfici autorizzate con valore RIE la riverifica dell'indice RIE deve essere effettuata attraverso nuovo Titolo abilitativo oppure, per piccoli interventi rientranti nelle casistiche di cui al Glossario per l'edilizia libera allegato al D.M.02/03/2018 >>, è sufficiente il nulla osta del Settore Ambiente e Verde, pena l'obbligo del proprietario o del responsabile dell'abuso al ripristino delle superfici.

– In sede di progetto, per quanto concerne le prestazioni di cui al punto 1.2, la documentazione progettuale presentata per l'ottenimento del titolo abilitativo all'esecuzione dell'intervento deve comprendere la relazione di bilancio di permeabilità richiesta; In sede di progetto, per quanto concerne le prestazioni di cui al punto 1.3, la documentazione progettuale presentata per l'ottenimento del titolo abilitativo all'esecuzione dell'intervento deve attestare la rispondenza al requisito e alle relative prescrizioni indicate nell'Allegato Regolamento per la gestione del vincolo idrogeologico);

In sede di progetto, per quanto concerne le prestazioni di cui al punto 2, è parte integrante della documentazione progettuale, presentata per l'ottenimento del titolo abilitativo all'esecuzione dell'intervento, il progetto definitivo della sistemazione degli spazi scoperti. Questo dovrà chiaramente individuare tutti gli impianti a verde e le relative pavimentazioni che si intendono realizzare, ivi comprese le attrezzature in caso di verde attrezzato e di ogni altra sistemazione inerente la progettazione dell'area, nonché il rispetto delle distanze delle alberature dall'impiantistica interrata (tubazioni gas, acqua, linee elettriche e telefoniche, fognature, ecc.).

Gli elementi di cui il progetto dovrà essere costituito sono:

a. relazione agronomica e fitosanitaria redatta da un tecnico abilitato sulla base delle competenze attribuite dalla normativa vigente agli ordini e ai collegi professionali d'appartenenza attestante: stato di fatto, specie botaniche, dimensioni, condizioni fitosanitarie di ogni singolo esemplare arboreo presente e le motivazioni inerenti le scelte progettuali e agronomiche riferite alle scelte operate;

b. planimetria in scala 1:200 atta ad individuare lo stato di fatto con la localizzazione del patrimonio arboreo ed arbustivo esistente, censimento degli alberi tutelati, dimensioni degli alberi rilevate a 1,30 m dal colletto, genere e specie secondo la nomenclatura binomia, con evidenziati i volumi di pertinenza degli esemplari interessati dalle attività edilizie previste, nonché le alberature per le quali si renderà necessario procedere all'abbattimento;

c. planimetria in scala 1:200 riportante lo stato di progetto, con in particolare la

localizzazione degli esemplari introdotti individuati per genere e specie secondo la nomenclatura binomia;

d. planimetria in scala 1:100 riportante delle interferenze tra strutture edili, manufatti e reti tecnologiche con le aree di pertinenza delle alberature presenti e di nuovo impianto;

e. idonea documentazione fotografica a colori complessiva dell'area.

In sede di progetto, per quanto concerne le prestazioni di cui al punto 3, nella convenzione urbanistica presentata per l'ottenimento del titolo abilitativo all'esecuzione dell'intervento deve attestare di avere analizzato le alternative progettuali che riducono l'impermeabilizzazione del suolo confrontando, sia in termini quantitativi (% mq costruiti/pavimentati rispetto alla SF) che prestazionali (drenaggio urbano, tetti verdi, pavimentazioni permeabili), lo stato di fatto con quello di progetto, deve render conto della scelta effettuata e documentare le soluzioni adottate. A lavori ultimati, per quanto concerne le prestazioni di cui al punto 2, si rinvia ai modi di verifica definiti dall'Allegato Regolamento del verde pubblico e privato

art.51 Tutela del suolo e del sottosuolo

1 Principi

1.1 Il suolo deve essere considerato in tutta la sua pluralità di significati: come "bene comune" di primaria importanza; come strato più superficiale della crosta terrestre; come ecosistema complesso composto da elementi minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi; fondamentale serbatoio naturale di carbonio; matrice ambientale erogatrice di servizi ecosistemici materiali (approvvigionamento di prodotti agroalimentari, materie prime destinate alle costruzioni o alla produzione di energia) e immateriali (fruitivi, sociali, culturali e turistici); risorsa naturale vulnerabile e rinnovabile solo in tempi lunghi o attraverso elevati investimenti.

2 Definizioni

Si intende per:

2.1 De-sigillazione (de-sealing). In riferimento all'azione 1.1d della Disciplina del PUG >>, si esplicita che si intende per de-sigillazione una riconfigurazione dell'assetto degli spazi edificati che prevede interventi di demolizione di strutture, riporto di terreno e un incremento della dotazione di suoli permeabili.

2.2 De-pavimentazione (de-paving). In riferimento all'azione 1.1d della Disciplina del PUG , si esplicita che si intende per de-pavimentazione la rimozione di superfici pavimentate e degli strati impermeabili dei suoli urbani, con il ripristino del topsoil.

2.3 Superfici permeabili. Rientrano nella quantificazione delle superfici permeabili di cui all'art. a4 anche le aree con pavimentazioni superficiali permeabili o semi-permeabili. Si intende che solo tali pavimentazioni soddisfino i requisiti di permeabilità di cui alla LR 15/2013 art. 7 co. g >>. La superficie permeabile deve essere computata con riferimento a specifici valori percentuali in relazione alla tipologia dei materiali impiegati, approssimata come segue:

- Pavimentazione superficiale permeabile. 100% se ghiaietto o altro materiale inerte; ≥ 95% se prato armato, realizzato con elementi in polipropilene e altri materiali analoghi con percentuale di foratura certificata.

- Pavimentazione superficiale semipermeabile. Si identificano in questa tipologia le pavimentazioni realizzate con manufatti che presentano una percentuale di foratura minima ≥ al 40%, inerbita (da preferire in quanto consente una maggiore depurazione delle acque meteoriche) o con i vuoti riempiti da materiale sciolto.

3 Indicazioni e prestazioni.

Nell'elaborazione dei progetti e nella realizzazione degli interventi dovranno essere soddisfatte le seguenti prescrizioni:

3.1 **Bilancio della permeabilità.** L'analisi delle scelte progettuali e la documentazione delle scelte adottate ai fini della riduzione della impermeabilizzazione dei suoli di cui all'azione 1.1d della Disciplina del PUG devono essere dimostrate nella Relazione tecnica allegata al titolo abilitativo edilizio.

3.2 **Indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (RIE).** Gli interventi indicati nell'Azione 1.2b della Disciplina del PUG verificano il controllo del RIE tramite il raggiungimento del relativo livello prestazionale e le modalità di applicazione indicate nell'art. 28-P4.

3.3 **Specifiche prescrizioni per le aree dove de-sigillare.** Le misure di riduzione del

rischio idraulico, la documentazione degli interventi di de-sigillazione e de-pavimentazione, le modalità di concorso alla rinaturalizzazione dell'ambiente fluviale di cui all'azione 1.1d della Disciplina del PUG devono essere documentate nella Relazione tecnica allegata al titolo abilitativo edilizio.

3.4 Parcheggi. Gli interventi sui parcheggi a raso indicati nell'Azione 1.2b della Disciplina del PUG verificano le condizioni di permeabilità delle aree rispetto al tipo di superficie, alla direzione del deflusso delle acque, al numero minimo delle alberature e loro localizzazione secondo le prescrizioni di cui all'art. 38.

3.5 Suoli integri. In riferimento all'Azione 1.2b della Disciplina del PUG, si considerano suoli integri le aree di terreno a permeabilità profonda, non compattati e idonei dal punto di vista qualitativo. Tali terreni possono essere anche frutto di operazioni di risanamento ma presentarsi comunque privi di passività o limitazioni d'uso derivanti da un loro livello di antropizzazione o inquinamento.

3.6 Gestione dei terreni da scavo. In riferimento all'Azione 1.4c della Disciplina del PUG, la gestione dei terreni da scavo deve rispettare la gerarchia indicata dalla normativa ambientale di riferimento, privilegiando quindi il riuso, il riutilizzo e il recupero rispetto allo smaltimento. A tal proposito, gli obiettivi prestazionali richiesti per interventi in aree di pertinenza degli edifici sono disciplinati all'art. 28-P5. Per interventi di scavi e demolizioni fare riferimento a quanto riportato nell'art. 22.

3.7 Compatibilità con l'assetto idrogeologico. Gli interventi in zona di vincolo idrogeologico indicati dalla Tavola dei vincoli e relative schede >> dovranno risultare compatibili con l'assetto geomorfologico e idrogeologico locale, secondo le procedure previste dallo specifico Allegato Regolamento.

art.53 Depurazione e smaltimento acque

1 Rete e impianti fognari e di depurazione delle acque

1.1 Il sistema fognario e di depurazione si compone dell'allacciamento delle utenze alla rete fognaria, del sistema di condotte per la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane (compresi gli scaricatori di piena di emergenza), degli impianti e della rete di raccolta e laminazione delle acque meteoriche, dell'impianto di depurazione costituito da tutte le opere edili e/o elettromeccaniche e di ogni altro sistema atto a ridurre il carico di inquinanti presenti nelle acque reflue. In particolare, si definisce rete fognaria mista la rete fognaria che raccoglie e convoglia in maniera unitaria acque reflue domestiche e/o industriali e acque reflue di origine meteorica; si definisce fognatura separata la rete fognaria costituita da due canalizzazioni: 1.1.2 Fognatura bianca. Adibita alla raccolta e al convogliamento delle sole acque meteoriche di dilavamento, dotata o meno di dispositivi per la raccolta e la separazione delle acque di prima pioggia. In particolare i fossi di scolo adiacenti agli assi stradali devono essere salvaguardati in quanto vettori di elevata capacità idraulica, agevole manutenzione ed efficace sistema di trattamento e smaltimento delle acque meteoriche. A tal fine è vietato il loro tombinamento. Deve inoltre essere garantita la regolare manutenzione e pulizia degli stessi da parte dell'Ente gestore o in base a quanto prevede il Codice Civile.

1.1.3 Fognatura nera. Adibita alla raccolta e al convogliamento delle acque reflue urbane unitamente alle eventuali acque di prima pioggia. La rete e gli impianti fognari e di depurazione delle acque reflue urbane sono amministrati dal gestore del Servizio Idrico Integrato (SII) che rilascia anche il nulla osta per ogni nuovo allacciamento secondo quanto prevede il regolamento del SII stesso. Il gestore si esprime anche in merito allo scarico delle acque reflue industriali assimilabili alle domestiche, industriali e meteoriche di dilavamento secondo quanto prevede la legislazione nazionale, regionale ed il regolamento del SII. Per le caratteristiche costruttive delle reti si rimanda, per quanto di competenza, al Regolamento del servizio idrico integrato >>, alle Linee Guida per la progettazione di interventi su strade, piazze ed infrastrutture ad esse connesse ed alla norma sovraordinata.

1.3 Competenze. La rete e le richieste di allacciamento sono di competenza dei gestori titolari. L'Ente gestore del servizio, in seguito a valutazioni sullo stato delle reti, può richiedere interventi specifici a carico dei soggetti attuatori di interventi urbanistici, funzionali per l'adeguamento della rete e degli impianti esistenti all'interno o all'esterno dell'area interessata dall'intervento.

1.4 Norme di dettaglio. Riferimento a Tavola dei vincoli e relativa Scheda >>. Riferimento alle Strategie ed Azioni della Disciplina del PUG :

- Strategia 1.2 "Sviluppare l'eco rete urbana" ed in particolare l'azione 1.2d. In essa

si considerano le acque meteoriche non contaminate ai sensi della DGR 286/05 >> e DGR 1860/05 e i sistemi di accumulo dimensionati in base alle norma UNI 11445;

– Strategia 3.1 “Sostenere una complessiva re-infrastrutturazione urbana”. Nell’esecuzione di scavi, in particolare in aree limitrofe a piante, fare riferimento a quanto prescritto agli artt. 22 e 46.

2 Sistemi di raccolta e drenaggio urbano sostenibile delle acque meteoriche - SuDS

2.1 Riferimento a Linee guida sull’adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici - Aprile 2018 >>. Esempi di sistemi SuDS sono:

- Sistemi di recupero delle acque meteoriche nell’edificio;
- Trincee infiltranti;
- Fasce filtranti;
- Dreni filtranti;
- Canali vegetati;
- Tetti verdi e giardini pensili di cui all’art. 65 ;
- Aree di bioritenzione vegetata;
- Box alberati filtranti;
- Pavimentazioni permeabili di cui all’art. 51 ;
- Bacini di detenzione o vasche di laminazione. In caso di nuovo impianto (rif. Disciplina del PUG - Azione 1.1d), il dimensionamento di tali sistemi deve essere fatto in base alle norme PSAI del bacino idraulico di riferimento (Samoggia, Reno, Idice o Navile Savena Abbandonato).
- Stagni e zone umide/fitodepurazione

3 Invarianza idraulica

3.1 Gli interventi di impermeabilizzazione del territorio al fine di non incrementare gli apporti d’acqua piovana al sistema di smaltimento devono prevedere adeguati sistemi di controllo delle portate in uscita. Il calcolo della portata massima di acqua meteorica in uscita di un insediamento deve essere effettuato assumendo un contributo specifico pari a 10 l/s per ogni ettaro di superficie drenata, qualora il terreno prima dell’intervento sia terreno nudo o Superficie Permeabile - SP e di 50 l/s per ogni ettaro di superficie drenata, qualora il terreno prima dell’intervento sia impermeabile (strade, parcheggi, edifici, ecc.), salvo specifica indicazione più restrittiva degli enti gestori dei corpi idrici recettori.

3.2 I volumi destinati alla raccolta dell’acqua meteorica per il riutilizzo non devono essere computati nel calcolo del volume di laminazione al fine del rispetto dell’invarianza idraulica.

4. RIE. Indice di Riduzione dell’Impatto Edilizio

Si intende per indice di Riduzione dell’Impatto Edilizio (RIE), l’indice come di seguito definito:

$$RIE = \frac{\sum S_{v_i} \frac{1}{\psi} + S_e}{\sum S_{v_i} + \sum S_{j} \psi}$$

ove:

S_{v_i} = i-esima superficie esterna trattata a verde;

S_{j} = j-esima superficie esterna non trattata a verde;

S_e = superfici equivalenti alberature;

ψ = coefficiente di deflusso.

Superficie equivalente delle alberature (S_e)

Il valore di S_e si determina stabilendo il numero e l’altezza delle alberature, suddivise nelle tre Categorie seguenti:

Superficie equivalente delle alberature (Se)

Cat.	Descrizione Superficie	Se (m2)
3	Sviluppo in altezza a maturità tra 4 e 12 m	20
2	Sviluppo in altezza a maturità tra 12 e 18 m	65
1	Sviluppo in altezza a maturità maggiore di 18 m	115

Coefficienti di deflusso (ψ) per superfici trattate a verde:

Nu	Descrizione Superficie			ψ
N1	Giardini, aree verdi, prati, prati armati (con superficie permeabile non inferiore al 95%, tipo salva-prato, grigliati, ecc.), orti, superfici boscate ed agricole			0,10
N2	Corsi d'acqua in alveo naturale			0,10
N3	Specchi d'acqua, stagni o bacini di accumulo e infiltrazione con fondo naturale			0,10
N4	Sterrato, superfici naturali degradate			0,20
N5	Pavimentazione in lastre posate a opera incerta con fuga inerbita	con percentuale di superficie inerbita >40% del totale	con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,40
		qualsiasi tipologia	con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s < 10^{-5}	1,00
N6	Area di impianto sportivo con sistemi	con coefficiente di permeabilità del sistema kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$		0,30
N7	Pavimentazione in prefabbricati in cls o materiale sintetico, riempiti di substrato e inerbiti posati su apposita stratificazione di supporto (Grigliati garden)	con percentuale di superficie inerbita > 40% del totale	con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	0,40
		con percentuale di superficie inerbita < 40% del totale	con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s $10^0 - 10^{-5}$	valore da determinare analiticamente e documentare
		qualsiasi tipologia	con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s < 10^{-5}	1,00
N8	Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio $8 \leq s \leq 10$ cm Fino ad un'inclinazione di 15°	Sistema a tre strati	Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde"	0,60
			Realizzato in difformità alle norme sopra indicate (non idoneo)	1,00
		Sistema monostrato	Non idoneo	1,00
N9	Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio $10 \leq s \leq 15$ cm Fino ad un'inclinazione di 15°	Sistema a tre strati	Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde"	0,45
			Realizzato in difformità alle norme sopra indicate (non idoneo)	1,00
		Sistema monostrato	Non idoneo	1,00
N10	Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio $15 < s \leq 25$ cm Fino ad un'inclinazione di 15°	Sistema a tre strati	Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde"	0,35
			Realizzato in difformità alle norme sopra indicate (non idoneo)	1,00
		Sistema monostrato	Non idoneo	1,00
N11	Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio $25 < s \leq 35$ cm Fino ad un'inclinazione di 15°	Sistema a tre strati	Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde"	0,25
			Realizzato in difformità alle norme sopra indicate (non idoneo)	1,00

		Sistema monostrato	Non idoneo	1,00
N12	Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato medio $35 < s \leq 50$ cm Fino ad un'inclinazione di 15°	Sistema a tre strati	Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde"	0,20
			Realizzato in difformità alle norme sopra indicate (non idoneo)	1,00
		Sistema monostrato	Non idoneo	1,00
N13	Copertura a verde pensile con spessore totale del substrato o terreno naturale (solo su volumi interrati) medio > 50 cm Fino ad un'inclinazione di 15°	Sistema a tre strati	Realizzato con substrato o terreno naturale con caratteristiche completamente rispondenti a quanto previsto nella normativa di riferimento UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde"	0,10
			Realizzato in difformità alle norme sopra indicate (non idoneo)	1,00
		Sistema monostrato	Non idoneo	1,00
N14	Copertura a verde pensile di volumi interrati con uso di terreno naturale spessore medio $s > 50$ cm (con strato filtrante e strato drenante a norma UNI 11235)	Sistema a tre strati	Realizzato con terreno naturale con caratteristiche NON rispondenti a quanto previsto nella normativa UNI 11235, ma con la certificazione delle seguenti prestazioni: <u>A) Permeabilità a carico costante $> 0,3$ mm/min</u> Misurazione: Velocità di infiltrazione con metodo DIN 18035 oppure Conducibilità idraulica a carico costante ASTM F 1815 06 <u>B) Contenuto in particelle di diametro inferiore a $0,05$ mm $< 60\%$</u> Misurazione: Granulometria per setacciatura ad umido e sedimentazione (pipetta) – DM 13/09/1999 metodo II.5 oppure Metodo UNI EN 15428 (setacciatura) <u>C) Contenuto in sostanza organica (C organico * 1,724) $> 1,5\%$</u> Misurazione: Carbonio organico totale con analizzatore elementare, metodo VII.1 – DM 13/09/99 oppure Carbonio organico (TOC) metodo VII.2 - DM 13/09/99 oppure Carbonio organico metodo VII.3 - DM	0,30

			13/09/99 <u>D) valore pH compreso tra 5,5 e 8,5.</u> Misurazione: Con metodo per matrici terrose (DM 13/09/199 metodo III.1)	
		Sistema a tre strati ma con caratteristiche del terreno difformi a quanto sopra previsto	Non idoneo.	1,00
		Sistema monostrato	Non idoneo.	1,00
N 15	Copertura a verde pensile su falda inclinata con spessore totale del substrato medio 8 ≤ s ≤ 10 cm Con inclinazione > 15°	Con applicazione di soluzioni specifiche per le coperture inclinate	Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde" <u>con esclusione dell'applicazione dell'elemento "strato filtrante", non obbligatorio.</u>	0,65
			Realizzato in difformità alle norme sopra indicate (non idoneo).	1,00
		Con spessori del substrato < 8 cm; tutte le soluzioni	Non idoneo.	1,0
N 16	Copertura a verde pensile su falda inclinata con spessore totale del substrato medio s 10 < s ≤ 15 cm Con inclinazione > 15°	Con applicazione di soluzioni specifiche per le coperture inclinate	Realizzato secondo normativa di riferimento: UNI 11235 "Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde" con esclusione dell'applicazione dell'elemento "strato filtrante", non obbligatorio.	0,5
		Con spessori > 15 cm Con applicazione di soluzioni specifiche per le coperture inclinate	Realizzato in difformità alle norme sopra indicate (non idoneo).	1,00

Coefficienti di deflusso (ψ) per superfici NON trattate a verde:

Num.rif.	Descrizione Superficie	ψ
D 1	Coperture metalliche con inclinazione > 3°	0,95
D 2	Coperture metalliche con inclinazione < 3°	0,90
D 3	Coperture continue con zavoratura in ghiaia	0,70
D 4	Coperture continue con pavimentazione galleggiante	0,80
D 5	Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastrici solari, superfici poste sopra a volumi interrati)	0,90

	con inclinazione > 3°		
D 6	Coperture continue con finiture in materiali sigillanti (terrazze, lastrici solari, superfici poste sopra a volumi interrati) con inclinazione < 3°		0,85
D 7	Coperture discontinue (tegole in laterizio o simile)		0,90
D 8	Pavimento in asfalto o cls		0,90
D 9	Asfalto drenante		0,70
D 10	Pavimentazioni in elementi drenanti su sabbia	con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s \cdot 10^9 - 10^{-5}$	0,50
		con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s < 10^{-5}$	1,00
D 11	Pavimentazioni in lastre a costa verticale a spacco (Smollerli)	con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s \cdot 10^9 - 10^{-5}$	0,70
		con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s < 10^{-5}$	1,00
D 12	Pavimentazioni in cubetti o pietre a lastre a fuga sigillata		0,80
D 13	Pavimentazioni in cubetti o pietre a fuga non sigillata su sabbia	con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s \cdot 10^9 - 10^{-5}$	0,70
		con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s < 10^{-5}$	1,00
D 14	Pavimentazioni in lastre di pietra di grande taglio, senza sigillatura dei giunti, su sabbia	con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s \cdot 10^9 - 10^{-5}$	0,70
		con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s < 10^{-5}$	1,00
D 15	Pavimentazioni in ciottoli su sabbia	con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s \cdot 10^9 - 10^{-5}$	0,40
		con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s < 10^{-5}$	1,00
D 16	Pavimentazioni in macadam, strade, cortili, piazzali	con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s \cdot 10^9 - 10^{-5}$	0,35
		Altre tipologie di sottofondo	1,00
D 17	Superfici in ghiaia sciolta su suolo naturale		0,3
D 18	Sedime ferroviario		0,2
D 19	Aree di impianti sportivi con sistemi drenanti e con fondo in terra, piste in terra battuta o simile.	con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s \cdot 10^9 - 10^{-5}$	0,40
		con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s < 10^{-5}$	1,00
D 20	Aree di impianti sportivi con sistemi drenanti e con fondo in materiale sintetico, tappeto verde sintetico	con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s \cdot 10^9 - 10^{-5}$	0,60
		con coefficiente di permeabilità del sottofondo k_f in $m/s < 10^{-5}$	1,00
D 21	Corsi d'acqua in alveo impermeabile		1
D 22	Vasche, specchi d'acqua, stagni e bacini di accumulo con fondo artificiale impermeabile		1
D 23	vasche, specchi d'acqua, stagni e bacini di accumulo con fondo permeabile		da det.
D 24	Superfici di manufatti diversi in cls o altri materiali impermeabili o impermeabilizzati esposti alla pioggia, e non attribuibili alle altre categorie, come muretti, plinti, gradinate, scale, ecc		0,95
D 25	Superfici esposte alla pioggia di caditoie, griglie di aerazione di locali interrati, canalette di scolo a fondo impermeabile e manufatti analoghi		0,95
D 26	Pavimentazione galleggiante in legno, con fuga non sigillata, su sottofondo drenante		0,50

MECCANISMI ATTUATIVI

Meccanismo attuativo perequativo.

Bibliografia

Evangelisti F. (2019), "Un nuovo piano urbanistico per Bologna", in *Urbanistica Informazioni*, n. 286, pp. 8-11.

Fanizzi L., Misceo S. (2009), "L'azione ambientale negli strumenti urbanistici: la procedura di R.I.E.", in *Scienza e inquinamento*, ECOACQUEà – DIA, Politecnico Bari, pp. 8-13.

Gabellini, P. (2016), "Due piani, una politica ambientale", in Barbi V., Fini G., Gabellini P. (a cura di), *Bologna città resiliente. Sostenibilità energetica e adattamento ai cambiamenti climatici*, I Quaderni, 5, pp. 9-13).

Gabellini, P. (2020), "Il nuovo piano di Bologna, più strategico che strutturale. Una radicalità su cui Riflettere", in *Territorio*, n. 94, pp. 21-32.

Gisotti G. (2007), *Ambiente urbano. Introduzione all'ecologia urbana*, Ed. Dario Flaccovio, Palermo.

Città metropolitana di Bologna (2019), *Agenda per lo Sviluppo Sostenibile*. Disponibile su: https://www.cittametropolitana.bo.it/portale/Engine/RAServeFile.php/ff/agenda_sviluppo_sostenibile/DOSSIER_AG_METROPOLITANA_%20AGGIORNATO_LUGLIO_2019.pdf (ultimo accesso 17 maggio 2022).

Comune di Bologna (2021a), *PUG 2021, Profilo e Conoscenze*.

Comune di Bologna (2021b), *PUG 2021, Disciplina di piano*.

Comune di Bologna (2021c), *Regolamento Edilizio 2021*.

Comune di Bolzano (2004), *Deliberazione di C.C. 10.02.2004 n. 11 art. 19/bis "Integrazione del vigente regolamento edilizio del Comune di Bolzano Art. 19/bis: Procedura R.I.E. (Riduzione dell'Impatto Edilizio)*.

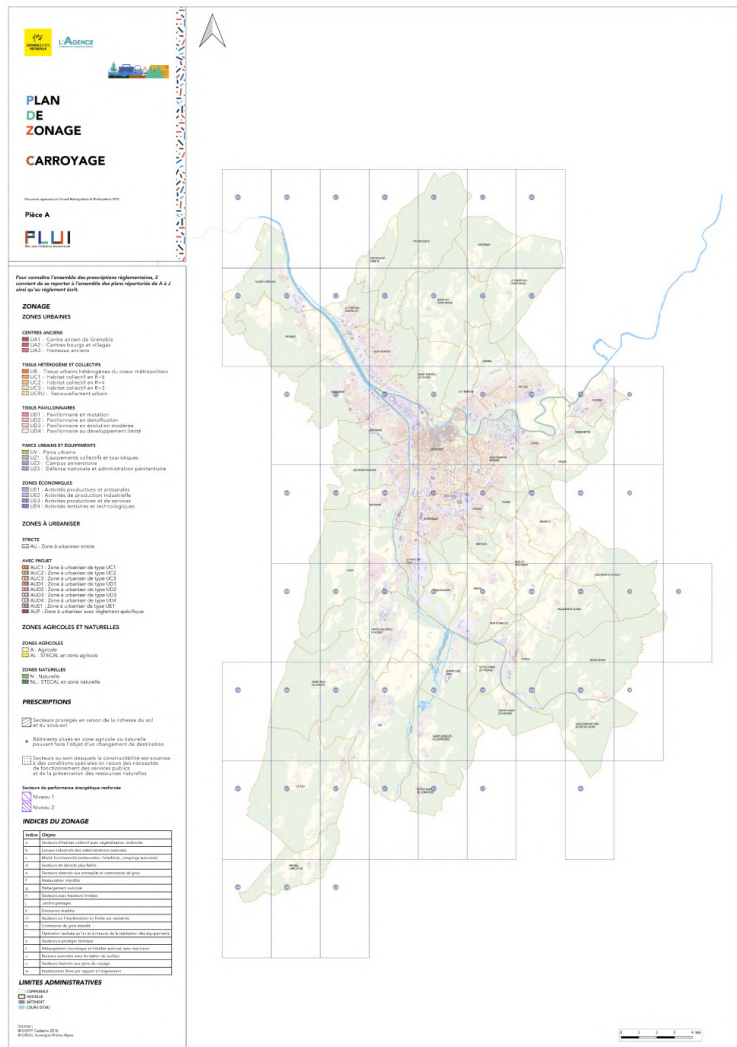
Sitografia

Tutto il materiale relativo al Piano Urbanistico Generale (PUG) di Bologna approvato nel 2021 è reperibile su:

<http://dru.iperbole.bologna.it/categorie-pianificazione/piano-urbanistico-generale-pug> (ultimo accesso 11 giugno 2022).

Scheda 5 Grenoble Alpes Metropole. Plan Local d'Urbanisme inter- communal (2019)

Tav. 5.1



Strumento
Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi)

Ente territoriale
Grenoble Alpes Métropole

Iter procedurale
Délibération du Conseil métropolitain n. 1 du 20 décembre 2019

Didascalie alle immagini.
5.1. Tavola. Grenoble Alpes Metropole.
Plan Local d'Urbanisme intercommunal
(2019), Règlement graphique - A_Plan
de zonage
(Fonte: <https://www.grenoblealpesmetropole.fr/646-les-documents-du-plui.htm>)

STRATEGIA

Il PADD delinea la strategia di piano individuando:

3 OBIETTIVI STRATEGICI:

- *Combattere il cambiamento climatico e avviare la transizione energetica*
- *Rafforzare la coesione sociale territoriale.*

4 PRIORITÀ PER UNA METROPOLI "MONTANA" FORTE NELLA SUA DIVERSITÀ:

- *Perseguire lo sforzo per ridurre il consumo di spazio,*
- *Costruire una metropoli policentrica e locale,*
- *Fare metropoli intorno alla diversità di paesaggi e patrimoni,*
- **Costruire una metropoli resiliente.**

4 PILASTRI PER LA QUALITÀ DELLA VITA:

- *Per una metropoli che incoraggia l'innovazione e l'occupazione,*
- *Per una metropoli unita,*
- *Per una metropoli pacifica che garantisca una mobilità efficiente e adeguata alle esigenze dei territori,*
- *Per una metropoli sostenibile e piacevole in cui vivere.*

STRUMENTO

LA FORMA DEL PIANO

In conformità al Codice urbanistico, il PLUI è composto da diversi documenti:

- il Rapport de présentation, che presenta una quadro analitico-diagnostico del territorio (previsioni economiche e demografiche, esigenze e opportunità di sviluppo socioeconomiche, dinamiche insediative, espansione urbana e consumo di suolo, infrastrutture della mobilità e servizi presenti). Il Rapporto contiene inoltre la valutazione ambientale del PLUI, illustrando le scelte di assetto del territorio e il loro impatto sul sistema ambientale.

- il Projet d'aménagement et de développement durable (PADD), che definisce le linee guida generali per la pianificazione e lo sviluppo sostenibile del territorio individuate dall'amministrazione eletta. Il PADD descrive la strategia di piano rispetto a tutti gli obiettivi selezionati e definisce e individua i grandi progetti;

- le Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP), articolate in due tipologie, quelle "tematiche", che esplicitano i principali temi del PADD, e quelle "settoriali", inerenti gli ambiti di progetto, classificati per Comune, per i quali forniscono le principali linee guida di sviluppo;

- il Règlement, che include anche una parte grafica, costituisce la parte normativa del piano, traducendo gli obiettivi del PADD in specifiche regole e indici urbanistici,

- Gli Annexes, che hanno una funzione informativa. Essi includono diversi documenti, tra cui: le servitù di pubblica utilità dei PPRI, PPRN e PPRT; le zones d'aménagement concerté (ZAC); etc.

GLI ELABORATI

Il Rapport de présentation è composto da:

- Rapport de présentation - Introduction
- Rapport de présentation - T1_1 Diagnostic territorial (volume 1)
- Rapport de présentation - T1_2 Diagnostic territorial (volume 2)
- Rapport de présentation - T2 État initial de l'environnement
- Rapport de présentation - T3 Évaluation environnementale
- Rapport de présentation - T4 Explication des choix retenus - Livret métropolitain
- Rapport de présentation - T5 Notices explicatives des procédures d'évolution du PLUI
- Rapport de présentation - Annexe - Secteurs métropolitains du PLUI
- Rapport de présentation - Annexes informatives relatives aux risques
- Rapport de présentation - T4 Explication des choix retenus - Livrets communaux

Il Projet d'aménagement et de développement durable (PADD) è composto da:

- Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD)

Le Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) sono composte da:

OAP thématiques:

- Orientations d'Aménagement et de Programmation - OAP Paysage et biodiversité
- Orientations d'Aménagement et de Programmation - OAP Qualité de l'air

- Orientations d'Aménagement et de Programmation - OAP Risques et résilience OAP sectorielles:
- Orientations d'Aménagement et de Programmation sectorielles - OAP n°1 à 26 (Bresson >> Grenoble)
- Orientations d'Aménagement et de Programmation sectorielles - OAP n°27 à 49 (Le Gua >> Le Pont-de-Claix)
- Orientations d'Aménagement et de Programmation sectorielles - OAP n°50 à 70 (Quaix-en-Chartreuse >> Saint-Pierre-de-Mésage)
- Orientations d'Aménagement et de Programmation sectorielles - OAP n°71 à 94 (Le Sappey-en-Chartreuse >> Vizille)

Il Règlement écrit è composto da:

- Règlement écrit - T1_1 Dispositions générales (Règles communes et lexique)
- Règlement écrit - T1_2 Règlement des risques
- Règlement écrit - T1_2 Annexe n°1 (Cartes des hauteurs et des vitesses maximales - Inondation du Drac)
- Règlement écrit - T1_2 Annexe informative n°2 (Règlement type relatif à la prise en compte des aléas d'inondation par le Drac)
- Règlement écrit - T1_2 Annexe informative n°3 (Règlement PPRN type)
- Règlement écrit - T1_3 Règlement du patrimoine
- Règlement écrit - T2 Règlement des zones urbaines mixtes (UA, UB, UC, UCRU, UD)
- Règlement écrit - T3 Règlement des zones dédiées (UE, UV, UZ)
- Règlement écrit - T4 Règlement des zones à urbaniser (AU)
- Règlement écrit - T5 Règlement des zones agricoles et naturelles (A, AL, N, NL)
- Règlement écrit - T6_1 Liste des emplacements réservés et des servitudes de localisation
- Règlement écrit - T6_2 Liste des emplacements réservés pour mixité sociale
- Règlement écrit - T7 Liste des éléments repérés au titre du patrimoine bâti, paysager et écologique

Il Règlement graphique (plans) è composto da:

- Règlement graphique - A_Plan de zonage
- Règlement graphique - B1_Plan des risques naturels
- Règlement graphique - B2_Plan des risques anthropiques
- Règlement graphique - B3_Plan de prévention des pollutions
- Règlement graphique - C1_Atlas de la mixité fonctionnelle et commerciale
- Règlement graphique - C2_Atlas de la mixité sociale
- Règlement graphique - D1_Atlas des formes urbaines : Implantations et emprises
- Règlement graphique - D2_Atlas des formes urbaines : Hauteurs
- Règlement graphique - E_Atlas des périmètres d'intensification urbaine
- Règlement graphique - F1_Plan de l'OAP Paysage et biodiversité
- Règlement graphique - F2_Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique - Volume 1
- Règlement graphique - F2_Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique - Volume 2
- Règlement graphique - F2_Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique - Volume 3
- Règlement graphique - F2_Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique - Volume 4
- Règlement graphique - G1_Atlas des OAP et secteurs de projet
- Règlement graphique - G2_Secteurs de plan masse
- Règlement graphique - H_Atlas du stationnement
- Règlement graphique - J_Atlas des emplacements réservés (Tome 1)
- Règlement graphique - J_Atlas des emplacements réservés (Tome 2)

Gli Annexes sono composti da:

- Annexes - Sommaire des annexes
- Annexes - Servitudes d'utilité Publique (et notamment, Site Patrimonial Remarquable de Grenoble, PPRN, PPRI, PPRT)
- Annexes - Annexes sanitaires
- Annexes - Annexes relatives aux nuisances sonores (Classement sonore des voies,

280. "Unité foncière": La notion d'unité foncière, ou tènement, a été définie par le Conseil d'Etat comme un « îlot de propriété d'un seul tenant composé d'une parcelle ou d'un ensemble de parcelles appartenant à un même propriétaire ou à la même indivision » (CE, 27 juin 2005, commune Chambéry c/ Balmat, n° 264667). Un ensemble de terrains, de parcelles cadastrales ou lots réunis entre les mains d'un même propriétaire ne constitue une unité foncière que si et seulement si elle représente un ensemble d'un seul tenant dont la continuité foncière n'est pas interrompue.

Plans d'exposition au bruit des aérodromes)
- Annexes - Annexes relatives à l'environnement et à l'énergie (périmètres de réglementation de boisement, Bois et forêts relevant du régime forestier, Réserves naturelles, Périmètres miniers, Périmètres du réseau de chaleur classé, SIS)
- Annexes - Annexes relatives à la préemption (Périmètres de droit de préemption urbain, Zones d'aménagement différé)
- Annexes - Annexes relatives à l'aménagement et au foncier (Zones d'aménagement concerté, Programmes d'aménagement d'ensemble, Projets urbains partenariaux, Périmètres de taxe d'aménagement, Périmètres de sursis à statuer)
- Annexes - Documents informatifs relatifs aux risques
- Annexes - Autres documents informatifs
- Annexes - Règlement Local de Publicité Intercommunal (RLPI)

REGOLE

Règlement écrit - T1_1 Dispositions générales (Règles communes et lexique)

Articolo 4 - IMPLANTATION ET VOLUMÉTRIE DES CONSTRUCTIONS ET DES INSTALLATIONS [...]

4.4. Emprise au sol delle costruzioni

Oltre alle regole di seguito riportate, si consiglia di fare riferimento a quanto previsto dall'art. 4.4 dei regolamenti di zona.

L' "emprise au sol" corrisponde alla proiezione verticale del volume della costruzione, inclusi tutti gli sbalzi e gli oggetti.

Sono inoltre inclusi nell'impronta edilizia:

- gli impianti tecnici che costituiscono parte integrante delle costruzioni e partecipano al loro volume generale, come gli ascensori esterni;
- piscine.

Sono esclusi dal calcolo dell' "emprise au sol":

- gli ornamenti (non chiusi) come modanature e tende da sole, etc.

- le pavimentazioni, anche per parcheggi, permeabili;

- gli oggetti delle coperture qualora non sostenute da travi o mensole.

Quando si stabilisce una nuova costruzione su un lotto che comprende costruzioni esistenti, queste ultime sono prese in considerazione nel calcolo complessivo dell' "emprise au sol" del progetto: impronta delle costruzioni esistenti + impronta delle costruzioni di progetto.

Come parte dell'attuazione di un ambito di trasformazione, l' "emprise au sol" delle costruzioni è calcolato rispetto al totale della superficie fondiaria di progetto (aree comuni e aree già realizzate comprese, ma escluse le attrezzature e la viabilità pubbliche).

[...]

ARTICLE 6 - TRAITEMENT ENVIRONNEMENTAL ET PAYSAGER DES ESPACES NON BÂTIS, DESCONSTRUCTIONS ET DE LEURS ABORDS

[...]

6.2. Superfici verdi o permeabili

- Regole generali

Le regole di rivegetazione si applicano al lotto o all'unità fondiaria (280). La loro realizzazione deve essere compatibile con le indicazioni dell'OAP «Paysage et Biodiversité».

Le superfici verdi possono essere utilizzate per l'agricoltura urbana o come orti collettivi, con abbellimento aménagements paysagers e piantumazione di alberi e arbusti a scopo alimentare.

• Pleine terre :

Gli espaces de pleine terre devono essere realizzati per lo più raggruppati in un'unica area e avere dimensioni tali da consentire usi ricreativi e la piantumazione di alberi o arbusti, in ragione delle caratteristiche del terreno e dell'ambiente. Per evitare piante invasive, gli espaces de pleine terre devono essere piantumati ed è vietato lasciare tale superficie priva di vegetazione.

Per ogni espace de pleine terre con superficie maggiore o uguale a 100 mq, deve essere piantumato almeno un albero ogni 100 mq di pleine terre, facendo riferimento alle modalità di impianto e alla scelta delle specie illustrate nell'OAP «Paysage et

Biodiversité». Questa disposizione non si applica nelle zone A (281), AL, N (282) e NL.

281. A=Agricole
282. N=Naturali

Per il calcolo degli espaces de pleine terre si tiene conto di:

- spazi aperti non coperti, non costruiti né in superficie né nel sottosuolo, che consentono la naturale infiltrazione delle acque meteoriche e configurati come aree verdi (prati, piantumazioni);

- spazi situati sopra canalizzazioni e bacini di ritenzione.

Per il calcolo degli espaces de pleine terre non si tiene conto di:

- Superfici sottostanti alberi isolati, superfici su aree di sosta e di diametro inferiore a quello delle fosse di impianto (degli alberi) descritto nell'OAP Paesaggio e Biodiversità, diametri che variano a seconda della dimensione degli alberi e dell'atmosfera

• **Surfaces végétalisées ou perméables**

Gli spazi vegetati o permeabili includono:

- gli espaces de pleine terre sopra descritti (la percentuale di pleine terre può quindi essere inclusa nella percentuale di spazio vegetato),

- gli spazi vegetati posti sui solai di copertura,

- i tetti verdi,

- le facciate verdi,

- gli spazi vegetati che strutturano le aree di parcheggio; il loro coefficiente di ponderazione sarà scelto in base al metodo di costruzione: pleine terre o su soletta;

- spazi esterni realizzati con materiali parzialmente permeabili: percorsi pedonali, aree di circolazione, aree ricreative, parcheggi.

Gli spazi vegetati o permeabili non includono:

- le superfici esterne con rivestimento non permeabile.

• **Coefficiente di ponderazione**

TIPOLOGIA DI SPAZIO	COEFFICIENTE DI PONDERAZIONE
Espaces de pleine terre	1,0
Spazi verdi su solai di copertura e tetti verdi:	
spessore \geq 50 cm	0,7
20 \leq spessore < 50 cm	0,5
spessore < 20 cm	0,3
Superficie delle facciate verdi	0,3
Spazi esterni realizzati con materiali parzialmente permeabili: percorsi pedonali, viabilità, parchi giochi, parcheggi.	0,2

Il coefficiente de surfaces végétalisées ou perméables è calcolato come segue:

$$\text{Coef [SV]} = \frac{\text{Surf [PT]} + (\text{Surf [esp1]} \times \text{Pond [esp1]}) + (\text{Surf [esp2]} \times \text{Pond [esp2]}) + \dots}{\text{Surface totale du terrain}}$$

Dove:

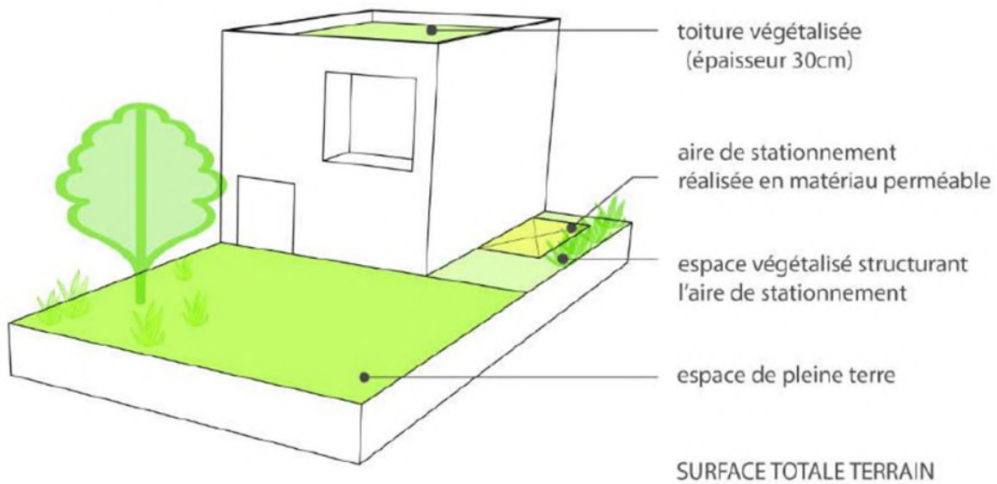
Surf [esp1] = superficie dello spazio 1

Pond [esp1] = coefficiente di ponderazione dello spazio 1

Surf [esp2] = superficie dello spazio 2

Pond [esp2] = coefficiente di ponderazione dello spazio 2

Surf [PT] = superficie dello espace de pleine terre



Tav. 5.2

Il coefficiente di ponderazione viene applicato come indicato (cfr. la tav. seguente). Le disposizioni della regola generale non si applicano:

- in caso di ampliamento contenuto di una costruzione esistente, previa giustificazione tecnica e architettonica, integrazione del progetto nel sito o nel suo contesto;
- in caso di ripristino o cambio di destinazione di una costruzione esistente con mantenimento del volume esistente;
- in caso di costruzione di un annesso di area pari o inferiore a 20 mq;
- per attrezzature di interesse generale e servizi pubblici, in particolare quando l'uso del terreno non lo consente di realizzare superfici vegetate, tranne nelle zone UV e UZ;
- per la realizzazione di un apparato tecnico o impianto relativo alla sicurezza, all'accessibilità di un edificio (ascensore, scale), o necessario per la produzione di energie rinnovabili;
- in caso di intervento su edificio protetto individuato nel documento grafico F2 «Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique»;
- in caso di lavori su un edificio tutelato come siti o monumenti storici.

• **Regole alternative**

In caso di ampliamento di una costruzione esistente e in caso di comprovata impossibilità tecnica di eseguire le percentuali di spazio vegetato o permeabile imposte dalla regola generale:

- non è obbligatorio creare uno espace de pleine terre ;
- la superficie vegetata o permeabile richiesta deve essere almeno equivalente all'emprise au sol realizzata.

Nel contesto della realizzazione di un ambito di progetto, la percentuale di spazi vegetati o permeabili può essere calcolata in relazione all'intero ambito (aree comuni e aree già edificate comprese, ma escluse le strade), purché la distribuzione della vegetazione all'interno di detto perimetro consenta il rispetto l'obbligo generale.

Quando sul documento grafico D1- «Atlas des formes urbaines - implantations et emprises» è indicata una percentuale di spazio vegetato e/o di pleine terre, tale percentuale è richiesta in relazione a quella riportata nei regolamenti di zona.

Didascalie alle immagini.

5.2.Tavola. Schema illustrativo per il calcolo del coefficiente de surfaces végétalisées ou perméables (Fonte: GAM 2019d)

6.3. Manutenzione o ripristino delle continuità ecologiche

• Protezione delle zone umide

Sono vietate nelle zone umide individuate nel documento grafico F2 2 «Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique»:

- Drenaggio, riempimento e pulizia, deposito o estrazione di materiali, ad eccezione dei lavori necessari per mantenere o regolare l'approvvigionamento idrico della zona umida, nonché per la protezione contro i rischi naturali.
- Impermeabilizzazione totale o parziale del terreno.
- Qualsiasi nuova costruzione e installazione, uso e assegnazione di terreni a eccezione di:
 - quelli legati alla valorizzazione o al mantenimento dell'ambiente;
 - serre agricoli;
 - risanamento di edifici esistenti con mantenimento del volume esistente.

• Tutela degli argini di corsi d'acqua o fossati

Ogni nuova costruzione o qualsiasi ampliamento della costruzione deve rispettare un minimo arretramento dagli argini o sponde:

Nelle aree urbane miste (U):

- di 5 metri

Nelle zone A e N:

Per i corsi d'acqua o fossi individuati nel documento grafico F2 «Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique», la distanza è:

- 15 metri per corsi d'acqua o fossi individuati come parte della Trame Verte et Bleue
- 10 metri per gli altri corsi d'acqua e fossi.

Salvo quanto diversamente previsto nei Titoli II e III della regolamento sui rischi, i locali tecnici e industriali delle pubbliche amministrazioni e simili non sono soggette a tali requisiti se, per loro natura o per ragioni tecniche, è necessario avvicinarle alle sponde.

Per i corsi d'acqua minori coperti (canalizzati, etc.), la distanza minima da rispettare corrisponde alla larghezza del corso d'acqua coperto più 2 m su entrambi i lati.

6.4. Gestione delle acque meteoriche e del deflusso

Le sistemazioni esterne delle costruzioni devono contribuire a limitare l'impermeabilizzazione del suolo e il riutilizzo dell'acqua meteorica deve avere la priorità nella progettazione e nella ristrutturazione degli edifici.

- Requisiti relativi alle aree in cui le zone umide funzionano correttamente

Nelle aree in cui le zone umide, individuate nel documento grafico F2 «Plan du patrimoine bâti, paysager et écologique » funzionano correttamente, le costruzioni possono essere autorizzate solo alle seguenti condizioni:

- non deviare l'acqua ricevuta e restituirla allo spazio funzionale della zona umida;
- in caso di drenaggio, scaricare l'acqua drenata nello spazio funzionale della zona umida.

[...]

ARTICOLO 7 - PARCHEGGIO

7.1. Parcheggio per veicoli motorizzati

7.1.1. Principali caratteristiche delle aree di parcheggio

Oltre alle regole di seguito riportate, si consiglia di fare riferimento a quanto previsto dalla normativa di zona.

[...]

- **Paesaggistica e lotta all'impermeabilizzazione del suolo**

I parcheggi dovrebbero essere preferibilmente integrati nella costruzione.

Tuttavia, quando gli spazi sono previsti in superficie e non coperti, almeno il 30% della superficie dedicata al parcheggio (posti auto e aree di circolazione) deve ricevere un trattamento paesaggistico che consenta alle acque meteoriche di infiltrarsi e / o la rivegetazione dell'area.

Tranne che nella zona ALv6, le aree di parcheggio all'aperto devono essere piantumate con alberi ad alto fusto, almeno un albero ogni 3 posti auto.

Gli alberi devono essere:

- distribuiti su tutta l'area di parcheggio in modo da ombreggiare gli stalli,

- oppure essere raggruppati in uno o più boschetti.
Devono essere privilegiate le specie autoctone, cespugliose e per lo più caducifoglie. Gli alberi ad alto fusto esistenti e conservati possono essere conteggiati nel numero di alberi da piantare purché si trovino nell'area di parcheggio.
[...]

ARTICOLO 9 - INFRASTRUTTURE A RETI

9.1. Fornitura di acqua potabile

Qualsiasi costruzione la cui destinazione implichi l'approvvigionamento di acqua potabile, deve essere alimentata o mediante allacciamento alla rete pubblica di acqua potabile, oppure da una sorgente, o pozzo omologato. L'approvvigionamento di acqua potabile deve essere effettuato alle condizioni previste dalla normativa vigente.

Nei perimetri coperti da servitù di pubblica utilità per la conservazione dei bacini, che figurano nel documento grafico B3 «Plan de prévention des pollutions» e per tutti gli usi e le destinazioni del suolo, il richiedente deve dimostrare che il progetto non aggrava la vulnerabilità dei bacini.

In presenza di più regole, è la normativa più restrittiva che deve essere applicata.

9.2. Gestione delle acque reflue domestiche

- Zone igienico-sanitarie collettive definite nella zonizzazione igienico-sanitaria (cfr. documento grafico B3 «Plan de prévention des pollutions»)

Il collegamento alla rete fognaria pubblica è obbligatorio per qualsiasi costruzione o impianto che genera acque reflue. Questo collegamento deve essere conforme al regolamento igienico-sanitarie intercomunali di Grenoble-Alpes. Metropolis, annesso al PLUI (Cfr. Allegato 2B2).

Solo le acque reflue possono essere scaricate nella rete delle acque reflue.

Nei perimetri dei bacini idrografici riportati nel documento grafico B3 «Plan de prévention des pollutions», sono vietati gli scarichi di acque reflue nell'ambiente naturale.

- Zone igienico-sanitarie non collettive definite nella zonizzazione igienico-sanitaria (cfr. documento grafico B3 «Plan de prévention des pollutions»)

Gli edifici devono essere dotati di un impianto igienico-sanitario non collettivo secondo le normative in vigore e adattato alle caratteristiche del suolo, del sottosuolo e dell'ambiente. Qualsiasi infiltrazione concentrata è vietato nei settori soggetti a rischio di frana.

Nei perimetri di protezione in prossimità dei bacini idrografici, riportati nel documento grafico B3 «Plan de prévention des pollutions», sono vietati tutti i dispositivi igienico-sanitari non collettivi comprendenti un pozzo di infiltrazione.

9.3. Gestione delle acque reflue non domestiche

Installazioni, strutture, lavori e attività svolte per scopi non domestici e che comportano sversamenti, deflussi e scarichi, anche non inquinanti, devono essere conformi alle normative vigenti. Nei bacini idrografici riportati nel documento grafico B3 «Plan de prévention des pollutions», sono vietati gli scarichi di acque reflue nell'ambiente naturale.

9.4. Uso della rete delle acque meteoriche

L'acqua meteorica deve essere gestita sul sito del progetto da qualsiasi dispositivo appropriato (valli, tetti verdi, trincee infiltranti, etc.).

In caso di impossibilità tecnica o normativa comprovata e giustificata o in considerazione delle problematiche connesse alla prevenzione dei rischi, l'eventuale adeguamento alla norma sarà subordinato alla riduzione volumetrica dei primi 15 millimetri di pioggia che devono essere gestiti sul terreno senza perdite di flusso.

In questo caso possono essere ammessi sistemi di ritenzione dell'acqua piovana in loco in ogni lotto e / o nell'intero ambito di trasformazione, in particolare quando la natura del suolo lo giustifica. In questo caso, l'acqua meteorica dei lotti viene stoccata prima di essere scaricata a una portata regolata (rapporto massimo di 5 l/ha/s) nella rete idrica delle acque meteoriche o in uno sbocco naturale superficiale, subordinatamente alla loro esistenza, portata e disponibilità. Gli interventi realizzati devono garantire il deflusso dell'acqua meteorica solo in tale rete, nonché, ove

opportuno, in quella assimilata all'acqua meteorica (acqua di raffrescamento, acqua di piscine collettive, etc.) con la stessa regolazione di scarico.

Gli interventi devono consentire il libero deflusso dell'acqua piovana senza aggravare la servitù del fondo inferiore.

Per eventuali scarichi in uscita (naturali o di rete) sono vietati i collegamenti con stagni d'acqua all'aperto tranne agli impianti vegetati.

Le sistemazioni esterne delle costruzioni devono contribuire a limitare l'impermeabilizzazione del suolo.

Nei perimetri dei bacini idrografici, individuati nel documento grafico B3 «Plan de prévention des pollutions», sono autorizzate infiltrazioni d'acqua da aree impermeabilizzate o da tetti, purché ciò non aggravi la vulnerabilità dei bacini idrografici.

Règlement écrit - T1_2 Règlement des risques

Art 5 - Définitions

Definizione del R.E.S.I. (283)

Il Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable (R.E.S.I.) di un progetto all'interno di una zona alluvionale è uguale al rapporto tra la somma delle emprise au sol del progetto (strutture e costruzioni, esistenti e pianificate) all'interno della zona alluvionale e la superficie di questa zona alluvionale all'interno dell'area edificabile.

$$\text{R.E.S.I.} = \frac{\text{Somme des emprises au sol en zone inondable du projet}}{\text{Superficie de la zone inondable sur le tènement constructible}}$$

Art. 6

Calcolo del R.E.S.I.

Caso di rischio I (284), I' (285), C (286) e T (287)

Si ricorda che il R.E.S.I., così come presentato nelle norme che seguono, si applica solo quando il progetto si trova all'interno di un perimetro interessato dalla normativa sui rischi come definiti dal piano B1 dei «Risques Naturels». Sono anche ricordate le disposizioni relative al progetto del PPRI Drac Aval. Negli altri casi, si deve fare riferimento al PPRN e agli altri PPRI in vigore.

Casi diversi dagli interventi di ricostruzione

Il R.E.S.I. deve essere minore o uguale a 0,5 per i progetti nelle seguenti sottodestinazioni:

- Agricoltura, silvicoltura;
- Artigianato e commercio al dettaglio, ristorazione, commercio all'ingrosso, attività di servizi di accoglienza dei clienti;
- Locali e uffici aperti al pubblico di pubbliche amministrazioni e simili, educativi, sanitari, sociali, attrezzature sportive;
- Industria, magazzino, ufficio;
- Costruzione con autorizzazioni raggruppate in R. 421-7-1;
- Per nuove ambiti di progetto (generalmente per infrastrutture ed edifici).

Il R.E.S.I. deve essere minore o uguale a 0,3, può essere aumentato a 0,5 quando la differenza è integrata da dispositivi che consentono la sopraelevazione della costruzione [al di sopra del PHEC, ad. es. attraverso l'uso di pilotis], per i progetti nelle seguenti sottodestinazioni:

- Abitazioni, il cui numero è strettamente maggiore di 3.

Il R.E.S.I. deve essere inferiore o uguale a 0,3 per tutti gli altri progetti.

I dispositivi di accesso per persone con mobilità ridotta in un edificio esistente, ad esempio rampe o dispositivi di sollevamento, possono essere effettuati superando il valore del R.E.S.I. di riferimento nei seguenti casi:

- che la superficie di questi dispositivi nella zona inondabile sia limitata a quanto strettamente necessario;
- che siano posizionati in modo da non ridurre la sezione di flusso disponibile

283. «Définition du RESI: Le Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable (RESI) d'un projet au sein d'une zone inondable est égal au rapport de la somme des emprises au sol du projet (exhaussements du sol, ouvrages et constructions, existants et projetés) au sein de cette zone inondable sur la superficie de cette zone inondable au sein du tènement utilisé par le projet». (GAM, PLUi 2019, Règlement écrit - T1_2 Règlement des risques).

284. I = Alluvione di pianura

285. I' = Alluvione ai piedi di un versante o pendio

286. C = Alluvione rapida dei fiumi

287. T = esondazione dei torrenti

288. V = deflusso su pendio

prima della loro realizzazione o, quando questo non è possibile, in modo da minimizzare questa riduzione.

I locali tecnici e industriali delle pubbliche amministrazioni e simili non sono soggetti al R.E.S.I..

Caso di interventi di ricostruzione

In caso di progetto comprendente demolizione o rimozione di elevazioni dal suolo, i valori R.E.S.I. sopra definiti possono essere superati senza andare oltre il valore di R.E.S.I. preesistente a queste demolizioni e rimozioni.

I dispositivi di accesso per persone con mobilità ridotta in ampliamento di un edificio esistente, ad esempio rampe o ascensori, sono realizzabili superando il valore di R.E.S.I. di riferimento, nei seguenti casi:

- che la superficie di questi dispositivi nella zona inondabile sia limitata a quanto strettamente necessario;
- che siano posizionati in modo da non ridurre la sezione di flusso disponibile prima della loro realizzazione o, quando questo non è possibile, in modo da minimizzare questa riduzione.

Caso di rischio V (288)

Per il rischio V: il R.E.S.I. deve essere minore o uguale a 0,8 per tutti i progetti, ad eccezione dei progetti interessati dai rischi V con indice "C" e "T" (per il quale il R.E.S.I. applicabile dipenderà dal progetto, quello di rischio C o T).

Per il calcolo del R.E.S.I. di un progetto si deve tenere conto delle:

1. superfici del piano terra della costruzione e delle superfici dei pilotis;
2. superfici dei pavimenti del piano terra se i pilotis sono di altezza < 2 m o non superano il livello massimo di piena conosciuto (Plus Hautes eaux Connues - PHEC) di almeno 1 m;
3. opere in elevazione (es. terrapieni).

Per il calcolo del R.E.S.I. di un progetto non si deve tenere conto dei/delle:

4. dispositivi di accesso per persone a mobilità ridotta (PMR) previa ottimizzazione del loro dimensionamento;
5. superfici sotto sporgenze di balconi, logge o tetti non supportati, ornamenti;
6. superfici dei pavimenti del piano terra se i pilotis sono di altezza > 2 m e superano il livello massimo di piena conosciuto (PHEC) di oltre 1 m.

I punti 1, 2 e 3 identificati nello schema definiscono il R.E.S.I. così come è definito per la regolamentazione dei rischi idraulici nelle mappe di pericolosità prodotte da Grenoble-Alpes Métropole e riportate nel piano B1.

Il R.E.S.I. può essere portato a 0,5 quando integra i punti 5 e 6 identificati nello schema.

Il punto 4 non viene conteggiato nel calcolo del R.E.S.I..

Bibliografia

L'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise (2018), *Séminaire introductif Risques et Résilience. La Métropole Grenobloise et les risques d'inondation les contextes décisionnels et réglementaires les ingénieries dédiées aux risques*, Ateliers de projet - Licence 3 - ENSAG. Disponibile su: http://grand-a.aurg.org/documents/Seminaire-introductif-risque-et-resilience_ateliers-de-projets-ENSAG_mars-2018.pdf (Ultimo accesso 16 giugno 2022).

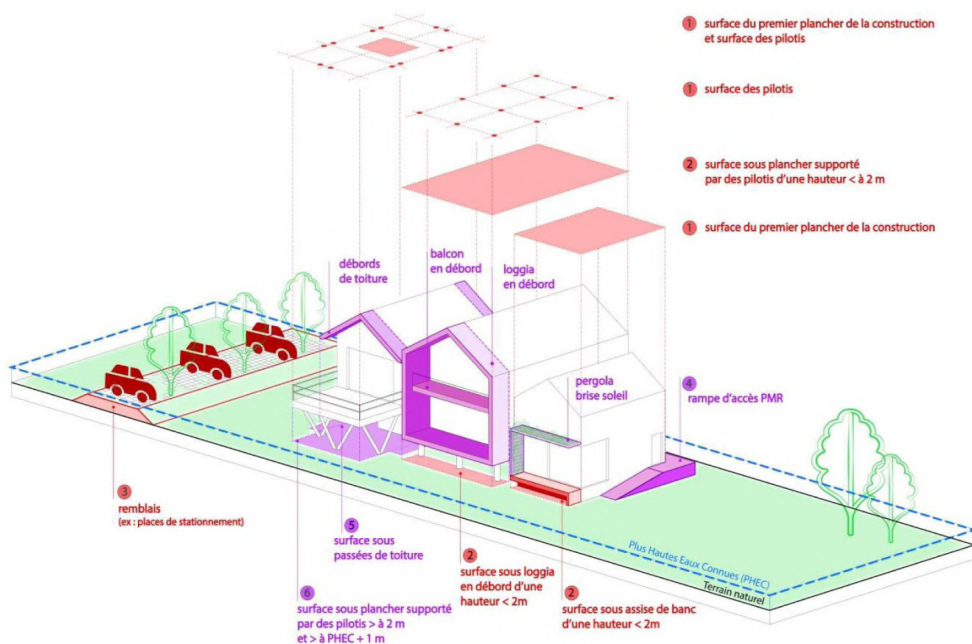
Chiostrini C., Closet J.-F., Savatier J., Mebarek L., Creze P. (2018), *PROGETTO T.R.I.G. Eau Transfrontalierità, Resilienza, Innovazione & Governance per la prevenzione del Rischio Idrogeologico, Programma Comunitario Marittimo Italia Francia 2014-2020, Sintesi generale* PRODOTTO T1.1.1 & T1.4.4 Componente T1. Disponibile su: <http://interreg-maritime.eu/documents/434871/525598/sintesi+generale/14bae7b7-82e5-4a22-b2c5-8172048c5b45> (ultimoo accesso 11 giugno 2022).

GAM (2019a), *PLUI 2019, Rapport de présentation*.

GAM (2019b), *PLUI 2019, Projet d'aménagement et de développement durable (PADD)*.

Tav. 5.3

Règle relative au Rapport d'Emprise au Sol en zone Inondable (RESI) pour les aléas I, I', C, T et V



Pris en compte pour le calcul de l'emprise au sol d'un projet

- ① surface du premier plancher de la construction et surfaces des pilotis
- ② surface sous plancher supporté par des pilotis d'une hauteur < 2 m ou ne dépassant pas d'1 m le niveau des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC)
- ③ exhaussements (remblais)

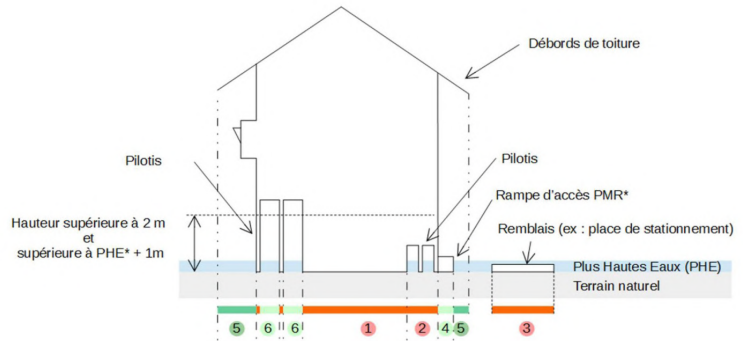
Non pris en compte pour le calcul de l'emprise au sol d'un projet

- ④ dispositifs d'accès pour les personnes à mobilité réduite (PMR) sous réserve d'une optimisation de leur dimensionnement
- ⑤ surfaces sous débords de balcons, de loggias ou de toitures non soutenus, ornements
- ⑥ surfaces sous plancher supporté par des pilotis d'une hauteur > 2 m et dépassant de plus d'1 m le niveau des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC)

Figure 7 : Définition du Rapport d'Emprise au Sol en zone Inondable

Source : Grenoble-Alpes Métropole

Tav. 5.4



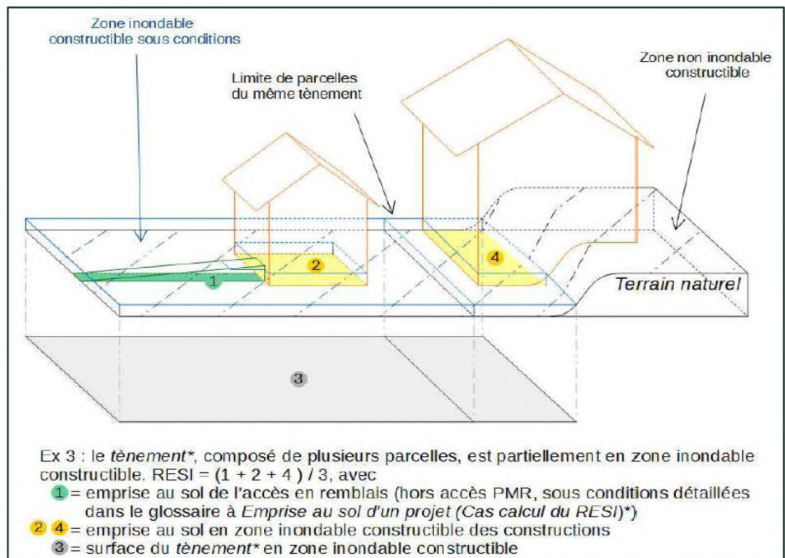
Emprise au sol d'un projet (dans le cadre spécifique du calcul du RESI pour le Drac) =

- ① surfaces générales de la construction et surfaces des pilotis
- ② + surfaces sous pilotis de moins de 2 m ou à moins de 1 m au dessus du niveau des plus hautes eaux (PHE)
- ③ + exhaussements (remblais)

Ne sont pas intégrées au calcul d'emprise au sol d'un projet dans le cadre spécifique du calcul du RESI pour le règlement associé au PPRI Drac:

- ④ - les dispositifs d'accès pour les personnes à mobilité réduite (PMR*), sous réserve d'une optimisation de leur dimensionnement
- ⑤ - les débords de balcons ou de toitures non soutenus, les ornements
- ⑥ - les surfaces sous pilotis de plus de 2 m de haut et présentant une marge de plus de 1 m par rapport au niveau des plus hautes eaux (PHE)

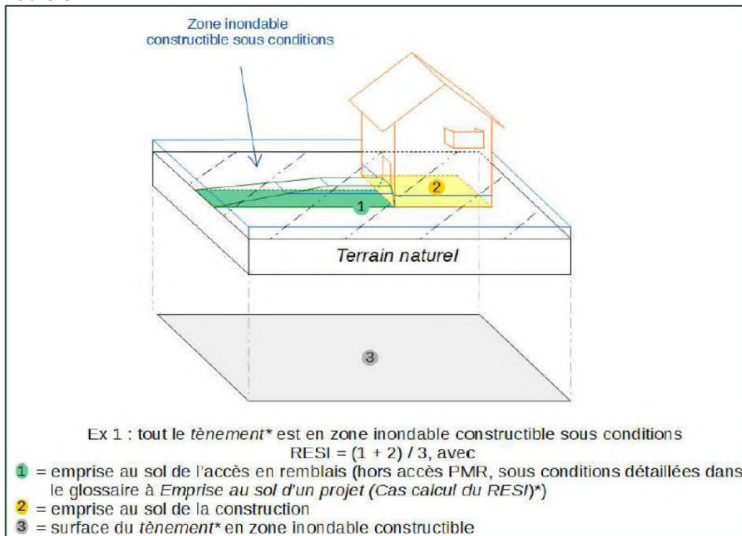
Tav. 5.5



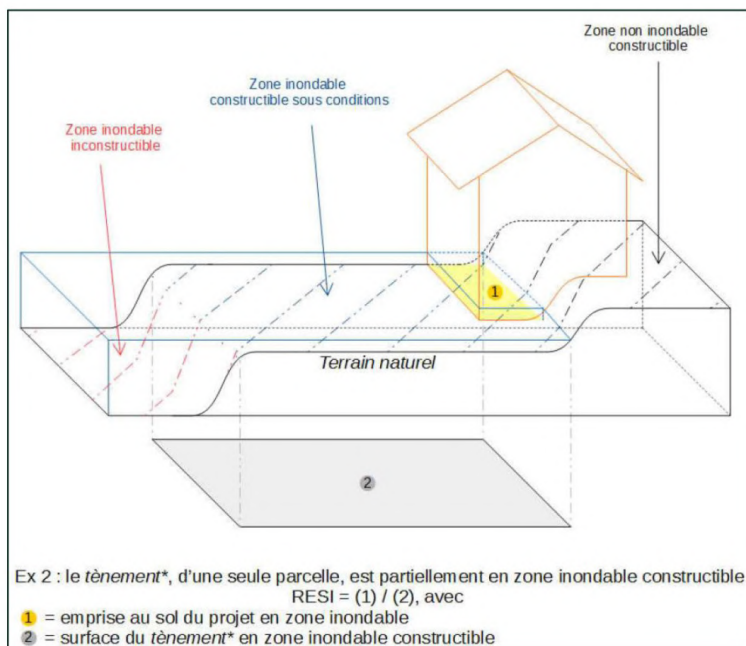
Ex 3 : le tènement*, composé de plusieurs parcelles, est partiellement en zone inondable constructible. RESI = (1 + 2 + 4) / 3, avec

- ① = emprise au sol de l'accès en remblais (hors accès PMR, sous conditions détaillées dans le glossaire à Emprise au sol d'un projet (Cas calcul du RESI)*)
- ② ④ = emprise au sol en zone inondable constructible des constructions
- ③ = surface du tènement* en zone inondable constructible

Tav. 5.6



Tav. 5.7



Didascalie alle immagini.

5.2.Tavola. Definizione del Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable (R.E.S.I.) (Fonte: GAM 2019e)

5.3.Tavola. Definizione del Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable (R.E.S.I.) (Fonte: GAM 2019e)

5.4.Tavola. Schema illustrativo per il calcolo del Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable (R.E.S.I.) (Fonte: GAM 2019e)

5.5.Tavola. Schema illustrativo per il calcolo del Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable (R.E.S.I.) (Fonte: GAM 2019e)

5.6.Tavola. Schema illustrativo per il calcolo del Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable (R.E.S.I.) (Fonte: GAM 2019e)

5.7.Tavola. Schema illustrativo per il calcolo del Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable (R.E.S.I.) (Fonte: GAM 2019e)

GAM (2019c), *PLUI 2019, Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP), Risques et Résilience.*

GAM (2019d), *PLUI 2019, Règlement écrit. Dispositions générales (Règles communes et lexique).*

GAM (2019e), *PLUI 2019, Règlement écrit. Règlement Risques.*

GAM (2019f), *PLUI 2019, Règlement écrit. Règlement des zones à urbaniser (AU).*

GAM (2019g), *PLUI 2019, Règlement graphique - D1_Atlas des formes urbaines: Implantations et emprises.*

Sitografia

Tutto il materiale relativo al Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) di Grenoble Alpes Métropole approvato nel 2019 è reperibile su:

<https://www.grenoblealpesmetropole.fr/646-les-documents-du-plui.htm> (ultimo accesso 11 giugno 2022).

Bibliografia Parte seconda

A

Acreman M., Holden J. (2013), "How wetlands affect floods", in *Wetlands*, 33(5), pp. 773-786.

Adams J. (1995), *Risk*, UCL Press, London.

ADB (Asia Development Bank) (2007), *Flood Insurance as a Flood Management Tool: An Economic Perspective*, ERD Working Paper Series N. 99. Disponibile su: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28362/wp099.pdf> (ultimo accesso 7 giugno 2022).

L'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise (2018), *Séminaire introductif Risques et Résilience. La Métropole Grenobloise et les risques d'inondation les contextes décisionnels et réglementaires les ingénieries dédiées aux risques*, Ateliers de projet - Licence 3 – ENSAG. Disponibile su: http://grand-a.aurg.org/documents/Seminaire-introductif-risque-et-resilience_ateliers-de-projets-ENSAG_mars-2018.pdf (Ultimo accesso 16 giugno 2022).

Alexander D.E. (2002), *Principles of emergency planning and management*, Terra Publishing, Harpenden (England).

Alleruzzo Di Maggio M.T., Formica C., Fornaro A., Gambino J.C., Pecora A., Ursino G. (1973), *La casa rurale nella Sicilia orientale*, CNR (ricerche sulle dimore rurali in Italia), Vol. 30, Leo S. Olschki Editore, Firenze.

Almar R., Ranasinghe R., Bergsma E. W. J.; Diaz H.; et al. (2021), "A global analysis of extreme coastal water levels with implications for potential coastal overtopping". *Nature Communications*. 12 (1) 3775. Disponibile su: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8213734/> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

Andreucci M. B. (2017), *Progettare Green Infrastructure. Tecnologie, valori e strumenti per la resilienza urbana*, Wolters Kluwer, Milano.

Armonia EU Project (2007), *Applied multi risk mapping of natural hazards for impact assessment*. Disponibile su: <https://cordis.europa.eu/project/id/511208/it> (ultimo accesso 7 giugno 2022).

Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz (2000), *PGOU 2000, Normas generales de edificación y usos*.

Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz (2019), *NPGOU, Documento de Avance. Tomo II Propuestas y Alternativas de Ordenación*.

B

Baldo G. (2007), "La riqualificazione fluviale in Italia: esperienze e sfide", in Ercolini M. (a cura di), *Fiume, paesaggio, difesa del suolo. Superare le emergenze, cogliere le opportunità - Atti del Convegno Internazionale* (Firenze, 10-11 maggio 2006), Firenze University Press, Firenze.

Bateson G. (1991), *A sacred unity further steps to an ecology of mind*, Cornelia & Michael Bessie Book, New York.

Beatley T. (1988), "The Vision of Sustainable Communities", in Burby R. J., *Cooperating with Nature. Confronting Natural Hazards with Land-Use Planning for Sustainable Communities*, Joseph Henry Press, Washington D.C.

Beck U. (1986), *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne; Risk Society revisited. Theory, Politics and Research Programmes*, Suhrkamp, Frankfurt a.M.

Beck U. (2017), *Le metamorfosi del mondo*, Laterza, Roma-Bari.

Birkmann J., Wisner B. (2006), "Measuring the un-measurable the challenge of vulnerability", in *Studies of the University: Research, Counsel, Education*, Publication Series of UNU-EHS, N. 5/2006.

Blaikie P., Cannon T., Davis I. (1994), *At Risk: Natural Hazards, people's vulnerability and disasters*, Routledge, London.

Braca G., Bussetini M., Ducci D., Lastoria B., Mariani S. (2019), "Evaluation of national and regional groundwater resources under climate change scenarios using a GIS-based water budget procedure", in *Rendiconti Lincei, Scienze Fisiche e Naturali*, 30 (1), pp.1-15.

Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/330248731_Evaluation_of_national_and_regional_groundwater_resources_under_climate_change_scenarios_using_a_GIS-based_water_budget_procedure (ultimo accesso 9 giugno 2022).

Burek P., Mubareka S., Rojas Mujica R., De Roo A., Bianchi A., Banzanelli C., Lavalle C., Vandecasteele I. (2012), *Evaluation of the effectiveness of Natural Water Retention Measures - Support to the EU Blueprint to Safeguard Europe's Waters*. EUR 25551 EN. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union, JRC75938. Disponibile su: https://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/pdf/EUR25551EN_JRC_Blueprint_NWRM.pdf (ultimo accesso 8 giugno 2022).

C

Camagni R. (1996), "Lo sviluppo urbano sostenibile: le ragioni e i fondamenti di un programma di ricerca" in Camagni R. (a cura di), *Economia e pianificazione della città sostenibile*, Il Mulino, Bologna.

Câmara Municipal de Lisboa (2011), *PDM 2012, Relatório Ambiental*.

Câmara Municipal de Lisboa (2012a), *PDM 2012, Relatório de Caracterização síntese*.

Câmara Municipal de Lisboa (2012b), *PDM 2012, Regulamento*.

Campos Venuti G. (1981), "Dopo il terremoto: una cultura per il territorio", in *Problemi della transizione*, n.6.

Campos Venuti G. (2001a), "Il piano per Roma e le prospettive dell'urbanistica italiana", in *Urbanistica*, n.116, pp. 43-46.

Campo Venuti, G. (2014), "Terremoti, urbanistica e territorio", in *Urbanistica*, n.154, pp. 53-67.

CEA (2014), *The Urban Green Infrastructure of Vitoria-Gasteiz, Proposal Document*.

Chiostrini C., Closet J.-F., Savatier J., Mebarek L., Creze P. (2018), *PROGETTO T.R.I.G-Eau Transfrontalierità, Resilienza, Innovazione & Governance per la prevenzione del Rischio Idrogeologico, Programma Comunitario Marittimo Italia Francia 2014-2020, Sintesi generale*. Disponibile su: <http://interreg-maritime.eu/documents/434871/525598/sintesi+generale/14bae7b7-82e5-4a22-b2c5-8172048c5b45> (ultimo accesso 11 giugno 2022).

ChiRoN, Engidro, Hydra, Emarlis (2006), *Plano Geral de Drenagem de Lisboa. Fase a: Relatório*, Miraflares, Oeiras, Portugal. Disponibile su: <http://www.ordemengenheiros.pt/pt/atualidade/noticias/plano-geral-de-drenagem-da-camara-municipal-de-lisboa-2016-2030-em-debate-na-regiao-sul/> (ultimo accesso 11 giugno 2022).

Città metropolitana di Bologna (2019), *Agenda per lo Sviluppo Sostenibile*. Disponibile su: https://www.cittametropolitana.bo.it/portale/Engine/RAServeFile.php/f/agenda_sviluppo_sostenibile/DOSSIER_AG_METROPOLITANA_%20AGGIORNATO_LUGLIO_2019.pdf (ultimo accesso 17 maggio 2022).

Comune di Bologna (2021a), *PUG 2021, Profilo e Conoscenze*.

Comune di Bologna (2021b), *PUG 2021, Disciplina di piano*.

Comune di Bologna (2021c), *Regolamento Edilizio 2021*.

Comune di Bolzano (2004), *Deliberazione di C.C. 10.02.2004 n. 11 art. 19/bis "Integrazione del vigente regolamento edilizio del Comune di Bolzano Art. 19/bis: Procedura R.I.E. (Riduzione dell'Impatto Edi-*

lizio).

Comune di Messina (2018), *Schema di Massima del PRG 2018, Relazione*.

Commissione “Periferie” - Commissione parlamentare di inchiesta sulle condizioni di sicurezza e sullo stato di degrado delle città e delle loro periferie (2017), *Relazione finale sull’attività svolta*.

Carpenter S. R., Mooneyb H. A., Agardc J., Capistranod D., DeFriese R. S., Díazf S., Dietzg T., Duraiappahh A. K., Oteng-Yeboahi A., Pereiraj H. M., Perringsk C., Reidl W. V., Sarukhanm J., Scholesn R. J., Whyteo A. (2009), “Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment”, in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106 (5), pp. 1305-12.

CdR (2017), *Piano d’azione concernente il quadro di Sendai per la riduzione dei rischi di catastrofi 2015-2030 - Un approccio consapevole dei rischi di catastrofi per tutte le politiche dell’UE*. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016AR5035&from=IT> (ultimo accesso 15 febbraio 2022).

CCIAM (2014), *Cartas de Inundações e de Risco em Cenários de Alterações Climáticas (Cirac)*, Associação Portuguesa Seguradores (APS), Gráfica Maiadouro, Lisboa, Portugal.

Consiglio d’Europa (2000), “Convenzione europea del paesaggio”, in *Congresso dei poteri locali e regionali del Consiglio d’Europa*, Firenze (Vol. 20).

Cornelini P., Sauli G (2015), *Compendio di Ingegneria Naturalistica per docenti e professionisti: analisi, casistica ed elementi di progettazione*, Regione Lazio, Roma. Disponibile su: http://www.aipin.it/wp-content/uploads/2020/10/I_Parte_Compendio_IN_FINALE_compressed.pdf (ultimo accesso 7 giugno 2022).

Costanza R., d’Arge R., de Groot R.S., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O’Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P., van den Belt M. (1997), “The Value of the World’s Ecosystem Services and Natural Capital”, in *Nature*, n. 387, pp. 253-60.

Costanza R. (2020), “Valuing natural capital and ecosystem services toward the goals of efficiency, fairness, and sustainability”, in *Ecosystem Services*, n. 43.

CRED, UNDRR (2020), *The Human Cost of Disasters. An overview of the last 20 years (2000-2019)*. Disponibile su: <https://cred.be/files/CredCrunch61-Humancost> e su <https://www.undrr.org/media/download> (ultimo accesso 26 gennaio 2022).

Crichton D. (1999), “The risk triangle”, in Ingleton J. (Eds.), *Natural disaster management*, Tudor Rose, London.

Cronin S.J., Cashman K.C. (2007), "Volcanic oral traditions in hazard assessment and mitigation", in Grattan J., Torrence R. (a cura di), *Living under the shadow: cultural impact of volcanic eruptions*, Left Coast Press, Walnut Creek, CA.

D

Damania R., Desbureaux S., Rodella A.S., Russ J., Zaveri E. (2019), *Quality Unknown: The Invisible Water Crisis*. World Bank, Washington, DC.

Davidson R. A., Sha H. C. (1997), *An urban earthquake disaster risk index*, The John A. Blume Earthquake Engineering Center, Department of Civil and Environmental Engineering, Report n. 121, Stanford University, Stanford. Disponibile su: https://stacks.stanford.edu/file/druid:zy159jm6182/TR121_Davidson.pdf (ultimo accesso 6 giugno 2022).

Davoudi S., Brooks E., Mehmood A., (2013), "Evolutionary Resilience and Strategies for Climate Adaptation", in *Planning Practice & Research*, 28:3, pp. 307-322. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/262859988_Evolutionary_Resilience_and_Strategies_for_Climate_Adaptation (ultimo accesso 30 marzo 2022)

Dawson R. J., Dickson M. E., Nicholls R. J., Hall J. W., Walkden M. J. A., Stansby P. K., Mokrech M., Richards J., Zhou J., Milligan J., Jordan A., Pearson S., Rees J., Bates P. D., Koukoulas S., Watkinson, S. R. (2009), "Integrated analysis of risks of coastal flooding and cliff erosion under scenarios of long term change", in *Climatic Change*, 95 (1-2), pp. 249-288. Disponibile su: <http://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/8357/1/Tyndall-IACoasts-postreviewV7.pdf> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

Daily G.C. (ed.) (1997), *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Island Press, Washington D.C.

De Groot, R.S. (1992), *Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making*, Wolters-Noordhoff, Groningen.

De Groot R. S., Wilson M. A., Boumans R. M. J. (2002), "A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services, special issue on the dynamics and value of ecosystem services: integrating economic and ecological perspectives", in *Ecological Economics*, vol. 41, pp. 393-408. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/297563783_A_Typology_for_the_Classification_Description_and_Valuation_of_Ecosystem_Functions_Goods_and_Services/link/57ed71d708ae711da939987e/

download (ultimo accesso 8 giugno 2022).

De Groot R.S., Alkemade R., Braat L., Hein L., Willemsen L. (2010), "Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making", in *Ecological Complexity*, vol. 7, issue 3, pp 260-272.

DVGW (2019), *Nitrates and Drinking Water*. Disponibile su: <https://www.dvgw.de/english-pages/topics/water/nitrates-and-drinking-water/> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

De La Cruz-Reyna S. (1996), "Long term probabilistic analysis of future explosive eruptions", in Scarpa R., Tilling R.I. (eds), *Monitoring and mitigation of volcano hazards*, Springer, Berlin, pp 599–629.

Dilley M., Chen R. S., Deichmann U., Lerner-Lam A. L., Arnold M. (2005), *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis*, World Bank, Washington, DC. Disponibile su: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7376> (ultimo accesso 1 giugno 2022).

Di Venosa M. (2014), "Progetto multi scalare", in Barbieri P., Clementi A (a cura di), *Territori flusso. SS 16 ed ipercittà adriatica*, pp. 96-101, List Lab, Trento. Disponibile su: https://www.academia.edu/11454075/Progetto_Multiscalare (ultimo accesso 1 aprile 2022).

Di Venosa M., Morrica M. (2018), *Rigenerare territori fragili*, Aracne editrice, Roma.

Di Sopra L. (1981), "Gli aspetti spazio-temporali dei disastri: approccio urbanistico", in Cattarussi B., Pelanda C. (a cura di), *Azione Umana. Introduzione multidisciplinare allo studio del comportamento sociale in ambiti estremi*, Franco Angeli, Milano.

Di Sopra L. (2017), "Confronto dei modelli di ricostruzione: verso una legge quadro nazionale", in Fabbro S. (a cura di), *Il 'Modello Friuli' di ricostruzione*, Forum, Udine.

Dovera D., Mancini M., Salis M. (2000), *Linee guida per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia*, Regione Sardegna. Disponibile su: https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_617_20160404154902.pdf (ultimo accesso 6 giugno 2022).

Dow K. (1992), "Exploring differences in our common future(s): the meaning of vulnerability to global environmental change", in *Geoforum*, vol. 23, n. 3.

E

EC (2007a), *Addressing the challenge of water scarcity and droughts in the European Union*. COM (2007) 414 final, Brussels,

18 July 2007. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0414:FIN:EN:PDF> (ultimo accesso 6 giugno 2022).

EC (2007b), *Guidance for Reporting under the Floods Directive (2007/60/EC)*. Disponibile su: https://circabc.europa.eu/sd/a/acbcd98a-9540-480e-a876-420b7de64eba/Floods%2520Reporting%2520guidance%2520-%2520final_with%2520revised%2520paragraph%25204.2.3.pdf (ultimo accesso 6 giugno 2022)

EC (2012), *A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources*, COM(2012) 673 final, Brussels, 14.11.2012. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0673&from=EN> (ultimo accesso 8 giugno 2022).

EC (2013a), *Green Infrastructure (GI) - Enhancing Europe's Natural Capital*, COM(2013) 249 final, Brussels, 6.5.2013. Disponibile su: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/1_EN_ACT_part1_v5.pdf (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EC (2013b), *An EU Strategy on adaptation to climate change*, COM(2013) 216 final, Brussels, 16.4.2013. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&from=EN> (ultimo accesso 8 giugno 2022).

EC (2014), *EU policy document on Natural Water Retention Measures*, Technical Report 082. Disponibile su: <http://ec.europa.eu/environment/water/adaptation/ecosystemstorage.htm> e su: <https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/64617091-8289-4841-b420-a377a270a8cf/language-en> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EC (2015), *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on "Nature- Based Solutions and Re-Naturing Cities"*, Brussels. Disponibile su: <https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cddc202> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EC (2019a), *European Union Strategic Approach to Pharmaceuticals in the Environment*, COM(2019) 128 final, Brussels, 11.3.2019. Disponibile su: https://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pdf/strategic_approach_pharmaceuticals_env.PDF (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EC (2019b), *European Overview / Flood Risk Management Plans*, SWD(2019) 31 final, Brussels, 26.2.2019. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ>.

do?uri=SWD:2019:0031:FIN:EN:PDF (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EC (2020), *EU Biodiversity Strategy for 2030 Bringing nature back into our lives*, COM(2020) 380 final, Brussels, 20.5.2020. Disponibile su: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF (ultimo accesso 8 giugno 2022).

EC (2021), *Forging a climate-Resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change*, COM(2021) 82 final, Brussels, 24.2.2021. Disponibile su: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN> (ultimo accesso 8 giugno 2022).

EEA (2010), *Mapping the impact of the natural hazard and technological accidents in Europe. An overview of the last decade* EEA Technical report n. 13 (2010), Luxembourg. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/mapping-the-impacts-of-natural> (ultimo accesso 26 gennaio 2022).

EEA (2013), *Blue-green algae - check the water before you swim*. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/highlights/blue-green-algae-check-the> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EEA (2015a), *Freshwater quality — nutrients in rivers*. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/soer-2015/countries-comparison/freshwater> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EEA (2015b), *Exploring nature-based solutions. The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards*, Report n. 12, Luxembourg. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/exploring-nature-based-solutions-2014> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EEA (2016), *Flood risks and environmental vulnerability - Exploring the synergies between floodplain restoration, water policies and thematic policies*. Report N 1. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/flood-risks-and-environmental-vulnerability> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

EEA (2017a), *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report*, Report n.1, Luxembourg. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

EEA (2017b), *Green Infrastructure and Flood Management Promoting cost-efficient flood risk reduction via green infrastructure solutions*, EEA Technical report No 14, Luxembourg. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/green-infrastructure-and->

flood-management (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

EEA (2018a), *European Waters – Assessment of status and pressures 2018*, Report N. 7, Luxembourg. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water> (ultimo accesso 22 maggio 2022).

EEA (2018b), *Chemicals in European waters- Knowledge developments*. Report N. 18. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/chemicals-in-european-waters> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EEA (2019), *More action needed to tackle mixtures of chemicals in Europe's waters*. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/highlights/more-action-needed-to-tackle> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EEA (2020), *Global and European sea level rise. EEA indicator*. Disponibile su: [https://www.eea.europa.eu/ims/global-and-european-sea-level-rise#:~:text=Global%20mean%20sea%20level%20\(GMSL,1900%2C%20at%20an%20accelerating%20rate.&text=The%20rate%20of%20GMSL%20rise,as%20during%20the%2020th%20century%20](https://www.eea.europa.eu/ims/global-and-european-sea-level-rise#:~:text=Global%20mean%20sea%20level%20(GMSL,1900%2C%20at%20an%20accelerating%20rate.&text=The%20rate%20of%20GMSL%20rise,as%20during%20the%2020th%20century%20) (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

EEA (2021), *Water resources across Europe confronting water stress an updated assessment*. Report n. 12. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe-confronting> (ultimo accesso 28 gennaio 2022).

Evangelisti F. (2019), "Un nuovo piano urbanistico per Bologna", in *Urbanistica Informazioni*, n. 286, pp. 8-11.

F

Fadda P. (2002), *Concezione dei progetti di trasporto in ambiente sistemico*, Rubbettino Editore, Roma.

Faergemann H. (2012), *Update on water scarcity and droughts indicator development*, May 2012, presented at the Water Director's Meeting, 4–5 June 2012, Denmark. Disponibile su: https://circabc.europa.eu/sd/a/c676bfc6-e1c3-41df-8d31-38ad6341cbf9/1_Update%20on%20Water%20Scarcity%20and%20Droughts%20indicator%20development%20May%202012.doc (ultimo accesso 7 giugno 2022).

Fanizzi L., Misceo S. (2009), "L'azione ambientale negli strumenti urbanistici: la procedura di R.I.E.", in *Scienza e inquinamento*, ECO-ACQUE – DIA, Politecnico Bari, pp. 8-13.

FEMA (2014), *Homeowner's Guide to Retrofitting*. Disponibile su: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-08/FEMA_P-312.pdf

(ultimo accesso 25 gennaio 2022).

FEMA (1986), *Floodproofing Non Residential Structures. FEMA 102*. Disponibile su: <http://www.fema.gov> (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

FEMA (1993), *Non-Residential Floodproofing - Requirements and Certification for Buildings Located in Special Flood Hazard Areas in accordance with the National Flood Insurance Program. FIA.TB.3*. Disponibile su: <http://www.fema.gov> (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

FEMA (1998a), *Managing Floodplain Development Through The National Flood Insurance Program - Home Study Course*. Disponibile su: <http://www.fema.gov> (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

FEMA (1998b), *Property Acquisition Handbook for Local Communities - A Summary for States. FEMA 317*. Disponibile su: <http://www.fema.gov> (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

FEMA (2001), *Ensuring That Structures Built on Fill In or Near Special Flood Hazard Areas Are Reasonably Safe From Flooding in accordance with the National Flood Insurance Program. FIA.TB.10*. Disponibile su: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_tb10_ensuring_structures.pdf (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

FEMA (2006), *Summary Report on Building Performance - Hurricane Katrina 2005. FEMA 548*. Disponibile su: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-08/fema_548_summary_report_building_performance_hurricane_katrina_2005.pdf (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

FEMA (2009), *Homeowner's Guide to Retrofitting - Six Ways to Protect Your Home From Flooding. FEMA P.312, Second Edition*. Disponibile su: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-08/FEMA_P-312.pdf (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

FEMA (2017), *Protecting Building Utilities From Flood Damage - Principles and Practices for the Design and Construction of Flood resistant Building Utility Systems. FEMA P.348*. Disponibile su: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_p-348_protecting_building_utility_systems_from_flood_damage_2017.pdf (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

Feyen, L., Dankers, R., Bodis, K., Salamon, P., Barredo, J. I. (2012), "Fluvial flood risk in Europe in present and future climates", in *Climatic Change*, 112(1), pp. 47–62.

Fior M. (2021), "Rischi naturali e città. La validità dell'approccio riformista per un'urbanistica attenta ai rischi", in Storchi S. (a cura

di), *La cura della città*, MUP Editore, Parma.

Folke C., Carpenter S.R., Walker B., Scheffer M., Chapin T., Rockstrom J. (2010), "Resilience Thinking: integrating Resilience, Adaptability and Transformability", in *Ecology and Society*, 15(4):20. Disponibile su: <https://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/> (Ultimo accesso 10 maggio 2022).

Forman R. T. T., Godron M. (1986), *Landscape ecology*, John Wiley & Sons, New York-Chichester-Brisbane-Toronto-Singapore.

G

Gabellini, P. (2016), "Due piani, una politica ambientale", in Barbi V., Fini G., Gabellini P. (a cura di), *Bologna città resiliente. Sostenibilità energetica e adattamento ai cambiamenti climatici, I Quaderni*, 5, pp. 9-13).

Gabellini, P. (2020), "Il nuovo piano di Bologna, più strategico che strutturale. Una radicalità su cui Riflettere", in *Territorio*, n. 94, pp. 21-32.

Galderisi A., Ceudech A. (2003), "Resilienza e Vulnerabilità dei sistemi urbani. Una proposta di metodo per la mitigazione del rischio sismico", in *Atti della XXIV Conferenza Italiana di Scienze Regionali*, Associazione Italiana di Scienze Regionali, Perugia, pp. 1-24.

Galderisi A. & Ceudech A. (2009), "Sistema Urbano e Vulnerabilità", in Papa R. (a cura di), *Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti*, FrancoAngeli, Milano.

Galderisi A. (2014), "Cambiamento climatico, rischi e governo delle trasformazioni urbane: quali prospettive per l'integrazione?", in *Urbanistica Informazioni*, n. 257, pp. 50-53.

Galderisi A. (2017), "Rischi ambientali tra complessità e incertezza: la sfida del Nexus", in *Atti della XIX Conferenza Nazionale SIU. Cambiamenti. Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese*, Catania 16-18 giugno 2016, Planum Publisher, Roma-Milano, pp. 574-581.

Galderisi A. (2020), "Riduzione dei rischi e governo del territorio: quali le necessarie innovazioni?", in A. Galderisi, M. di Venosa, G. Fera, S. Menoni (a cura di), *Geografie del Rischio. Nuovi paradigmi per il governo del territorio*, Roma, Donzelli Editore.

Gallozzi P.L. et al. (2020), *ReNDiS 2020. La difesa del suolo in vent'anni di monitoraggio ISPRA sugli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico*. ISPRA, Rapporto n. 328. Disponibile su: <https://www.isprambiente.gov.it/files2020/pubblicazioni/rapporti/rendis-2020.pdf> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

- GAM (2019a), *PLUI 2019, Rapport de présentation*
- GAM (2019b), *PLUI 2019, Projet d'aménagement et de développement durable (PADD)*
- GAM (2019c), *PLUI 2019, Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP), Risques et Résilience.*
- GAM (2019d), *PLUI 2019, Règlement écrit. Dispositions générales (Règles communes et lexique).*
- GAM (2019e), *PLUI 2019, Règlement écrit. Règlement Risques*
- GAM (2019f), *PLUI 2019, Règlement écrit. Règlement des zones à urbaniser (AU)*
- GAM (2019g), *PLUI 2019, Règlement graphique - D1_Atlas des formes urbaines: Implantations et emprises*
- Gambino R. (1994), "Territorio storico e paesaggio tra ricentrazione e diffusione", in *La nuova città esistente: oltre la Carta di Gubbio 1990*, Seminario ANCSA, Gubbio, settembre 1994.
- Gambino R. (1995), "Separare quando necessario. Integrare ovunque possibile", in *Urbanistica*, n. 104, pp. 57-64.
- Gambino R. (2003a), "Difesa idrogeologica e pianificazione territoriale", in Ferrucci E. M. (a cura di), *Primo Forum nazionale: Rischio idraulico e assetto della rete idrografica nella pianificazione di bacino: questioni, metodi, esperienze a confronto*, Maggioli Editore, Rimini.
- Gambino R. (2003b), "*I Paesaggi dell'identità europea*", Politecnico di Torino, aa. 2003-2004. Disponibile su: https://www.politocomunica.polito.it/content/download/1220/6993/file/prolusione_gambino.pdf (ultimo accesso 8 giugno 2022).
- Gambino R. (2007), "Difesa del suolo e pianificazione territoriale: il caso del PO", in Ercolini M. (a cura di), *Dalle esigenze alle opportunità. La difesa idraulica fluviale occasione per un progetto di "paesaggio terzo"*, Firenze University Press, Firenze.
- Gambino R. (2017), "Sviluppo senza crescita", in Storchi S. (a cura di), *La qualità nell'urbanistica*, Monte Università Parma Editore, Milano.
- Garano S. (2005), "Presentazione", in Ricci L., *Diffusione insediativa, Territorio, Paesaggio, Un progetto per il governo delle trasformazioni territoriali contemporanee*, Carocci, Roma.
- Gasparrini C. (2012), "Una nuova città: diffusione e densificazione", in Talia M., Sargolini M. (a cura di), *Ri-conoscere e ri-progettare la città contemporanea*, FrancoAngeli, Milano.
- Gasparrini C., Gabellini P., Rossi F. (2014), *Programma della Commissione INU Paese Città resilienti e adattive, città di reti, città*

motori di sviluppo. Disponibile su: http://www.inu.it/wpcontent/uploads/PROGRAMMA_COMMISSIONE_INU_CITTA_RESILIENTI_30_ottobre_2014.pdf (ultimo accesso 8 giugno 2022).

Gasparrini C. (2013), "Un'urbanistica selettiva per città resilienti", in *Urbanistica Dossier*, n. 4, pp. 115-118.

Gasparrini, C. (2015a), *In the city on the city*, List, Trento.

Gasparrini C. (2015b), "Oltre la sostenibilità", in *Crios*, n. 9, pp. 5-9.

Gasparrini C. (2015c), "Waste, Drosscape and Project in the Reverse City". Disponibile su: <http://recycleitaly.net/estratto/waste-drosscape-and-project-in-the-reverse-city/> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

Gasparrini C. (2017), "Una buona urbanistica per convivere con i rischi", in *Urbanistica*, n. 159, pp. 4-9.

Gasparrini C. (2018), "Infrastrutture verdi e blu. Una priorità nazionale per la pianificazione urbanistica e la coesione territoriale nei prossimi anni", in *Urbanistica Informazioni*, n. 282, pp.45-47.

Gibelli G., Gelmini A., Pagnoni E., Natalucci F. (2015), *Gestione Sostenibile Delle Acque Urbane. Manuale Di Drenaggio 'Urbano'. Perché, Cosa, Come*. Regione Lombardia, Ersaf, Milano.

Gisotti G., Zarlenga F. (2004), *Geologia ambientale, Principi e metodi*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.

Gisotti G. (2007), *Ambiente urbano. Introduzione all'ecologia urbana*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.

Gisotti G. (2012), *Il dissesto idrogeologico. Previsione, prevenzione e mitigazione del rischio*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.

Glibert P. M., Allen J. I., Artioli Y., et al. (2014), "Vulnerability of coastal ecosystems to changes in harmful algal bloom distribution in response to climate change: projections based on model analysis", in *Global Change Biology*, n. 12, 3845-58.

Gobron N., Pinty B., Verstraete M.M., Widlowski J.-L. (2000), "Advanced Vegetation Indices Optimized for Up-Coming Sensors: Design, Performance and Applications", in *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 38, pp. 2489-2505. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/3202483_Advanced_vegetation_indices_optimized_for_up-coming_sensors_Design_performance_and_applications (ultimo accesso 7 giugno 2022).

Gotangco K., Perez R. (2010), *Understanding vulnerability ad risk: the CCA-DRM nexus*. Klima Climate Change Center, Manila.

Granger K., Jones T., Leiba M., Scott, G. (1999), "Community Risk in Cairns: A Multi-hazard Risk Assessment". AGSO (Australian Geological Survey Organization) Cities Project, Department of Industry,

Science and Resources, Australia.

GTZ (2002), *Disaster risk management. Working concept*. Disponibile su: <https://scarp.ubc.ca/sites/scarp.ubc.ca/files/Disaster%20Risk%20Management.pdf> (ultimo accesso 6 giugno 2022).

H

HainesYoung R., Potschin M.B. (2018), *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. Disponibile su: <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

Hernández R. C., Áñez V. F., Lotta F., (2015), “Funzioni ecologiche ed infrastrutture verdi in città: Vitoria-Gasteiz”, in *Scienze del Territorio e della città*, n. 3, Firenze University Press, Firenze, pp. 240-249.

Holling C.S. (1996), “Engineering resilience versus Ecological resilience”, in P. Schulze, (ed.), *Engineering with ecological constraints*, National Academy, Washington, D.C., USA.

Houston D., Werritty A., Bassett D., Geddes A., Hoolachan A., McMillan M. (2011), *Pluvial (rain-related) flooding in urban areas: the invisible hazard*, JRF. Disponibile su: <http://eprints.gla.ac.uk/162145/7/162145.pdf> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

I

IADB, Hahn H, Villagrán de León JC (2003), *Comprehensive risk management by communities and local governments. Indicators and other disaster risk management instruments for communities and local governments*. Disponibile su: <https://publications.iadb.org/en/comprehensive-risk-management-communities-and-local-governments-component-iii-indicators-and-other> (ultimo accesso 6 giugno 2022).

IATF CCDRR (2005), *Disaster risk reduction tools and methods for climate change adaptation*. Disponibile su: https://www.unisdr.org/files/5654_DRRtoolsCCAUNFCC.pdf (ultimo accesso 6 giugno 2022).

IPCC (2007), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis; Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Cambridge University Press: Cambridge, UK; New York, NY, USA.

IPCC (2012), “Glossary of terms”, in C.B. Field, V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (a cura di), *Managing*

the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, England. pp. 555-564. Disponibile su: https://archive.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX-Annex_Glossary.pdf (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

IPCC (2014), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, New York. Disponibile su: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/> (ultimo accesso 11 maggio 2022).

IPCC (2018), *Summary for Policymakers. Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Ginevra, IPCC. Disponibile su: www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/ (ultimo accesso 9 giugno 2022).

IRDR (2014), *Peril Classification and Hazard Glossary*, IRDR DATA Publication No. 1. Beijing: Integrated Research on Disaster Risk. Disponibile su: https://www.irdrinternational.org/uploads/files/2020/08/2h6G5J59fs7nFgoj2zt7hNAQgLCgL55evtT8jBNi/IRDR_DATA-Project-Report-No.-1.pdf (ultimo accesso 6 giugno 2022).

ISPRA (2015), *Rapporto sul Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio – Sintesi Rapporto 2015*. Disponibile su: https://www.isprambiente.gov.it/files2018/pubblicazioni/rapporti/rapporto-dissesto-idrogeologico/Sintesi_Rapporto_Dissesto_Idrogeologico_ISPRA_287_2018.pdf (ultimo accesso 9 giugno 2022).

ISPRA (2016), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Rapporto n. 248. Disponibile su: https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/Rapporto_consumo_suolo_20162.pdf (ultimo accesso 8 giugno 2022).

ISPRA, IRSA-CNR (2018), *Linee guida sugli indicatori di siccità e scarsità idrica da utilizzare nelle attività degli osservatori permanenti per gli utilizzi idrici – Stato attuale e prospettive future*. Disponibile su: https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/idro/Osservatori/Linee%20Guida%20Pubblicazione%20Finale%20L6WP1_con%20copertina_ec.pdf (ultimo accesso 26 gennaio 2022).

IUCN (2009), *Ecosystem-based Adaptation (EbA)*, UNFCCC Climate Change Talks, 2nd – 6th November, 2009 Barcelona, Spain. Disponibile su: <https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/>

ecosystem_based_adaptation_november_09.pdf (ultimo accesso 8 giugno 2022).

J

Jones R., Boer R. (2003), "Assessing current climate risks", in *Adaptation Policy Framework: A Guide for Policies to Facilitate Adaptation to Climate Change*, UNDP, Disponibile su: <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Country%20Documents/General/apf%20technical%20paper04.pdf> (ultimo accesso 6 giugno 2022).

Jongman B., Hochrainer-Stigler S., Feyen L., Aerts J. C. J. H., Mechler R., Botzen W. J. W., Ward P. J. (2014), "Increasing stress on disaster-risk finance due to large floods", in *Nature Climate Change*, n. 4, pp. 264–268.

K

Kaynia A.M., Uzielli M., Nadim F., Lacasse S. (2008), "A conceptual frame work for quantitative estimation of physical vulnerability to landslides", in *Eng Geol*, 102(3–4), pp. 251–256.

Kremen C. (2005), "Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology?: Ecology of ecosystem services", in *Ecology Letters*, 8(5), pp. 468-79.

L

Lastoria B., Bussetini M., Mariani S., Piva F., Braca G., (2021), *Rapporto sulle condizioni di pericolosità da alluvione in Italia e indicatori di rischio associati*. ISPRA, Rapporto n. 353. Disponibile su: https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/rapporto_alluvioni_ispra_353_16_11_2021_rev2.pdf (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

Legambiente (2017), *Ecosistema Rischio. Monitoraggio sulle attività delle amministrazioni comunali per la mitigazione del rischio idrogeologico*. Disponibile su: https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/ecosistema_rischio_2017.pdf (ultimo accesso 9 giugno 2022).

LifeSAM4CP (2018), *Report tecnico Azione B1 / Sintesi - Valutazione e quantificazione dei benefici ecosistemici resi dal suolo*. Disponibile su: http://www.sam4cp.eu/wp-content/uploads/2014/11/report_sintesi_B1.pdf (ultimo accesso 8 giugno 2022).

Luck G.W., Harrington R., Harrison P.A. et al. (2009), "Quantifying the contribution of organisms to the provision of ecosystem services", in *Bioscience*, n. 59, pp. 223–235.

M

Macchi Cassia C. (2002), *Attraversare le scale*, in AA.VV, *In.fra. Forme insediative e infrastrutture. Manuale*, Marsilio, Venezia.

Marañón B. (2001), "El anillo verde de Vitoria-Gasteiz", in *Informes de la Construcción*, vol. 53, n. 475, Istituto Eduardo Torroja, pp. 73-86.

MATTM (2017), *Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)*. Disponibile su: https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio_immagini/Galletti/Comunicati/snsvs_ottobre2017.pdf (ultimo accesso 26 maggio 2022).

MEA (2005), *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island, Washington, D.C., USA. Disponibile su: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf> (ultimo accesso 7 maggio 2022).

Menoni S. (1997), *Pianificazione e Incertezza. Elementi per la valutazione e la gestione dei rischi territoriali*, Franco Angeli, Milano.

Menoni, S. (2005), *Costruire la prevenzione. Strategie di riduzione e mitigazione dei rischi territoriali*, Pitagora Editrice, Bologna.

Mileti D.S. (1999a), *Disasters by design, A reassessment of natural hazards in the United States*, Joseph Henry Press, Washington DC. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/293178738_Disasters_by_Design_A_Reassessment_of_Natural_Hazards_in_the_United_States/link/5e9811094585150839e03507/download (ultimo accesso 15 febbraio 2022).

Mileti Dennis S. (1999b), "Disasters by design", in *The Changing Risk Landscape: Implications for Insurance Risk Management*. 1999. Edited by Neil R. Britton. Proceedings of a Conference sponsored by Aon Group Australia Limited. Disponibile su: https://www.pide.org.pk/pdf/DevStudies/disasters_by_design.pdf (ultimo accesso 15 febbraio 2022).

Mitchell J.K. (1999), "Findings and conclusions", in Mitchell J.K. (ed.), *Crucibles of Hazard: Mega Cities and Disasters in Transition*, United Nation University Press, New York.

Moraci F., Maurizio E. (2019), "Creating a Waterproof City Along the Mediterranean Sea", in *ArchistoR EXTRA*, n. 6, suppl. di *ArchistoR*, n. 12.

Morin E. (1984), *Scienza con coscienza*, trad. (a cura di) Quattrocchi P., FrancoAngeli, Milano.

Morin E. (2001), *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, tr. it., Cortina, Milano.

Murachelli A., Riboni V. (2010), *Rischio idraulico e difesa del territorio*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.

N

NWRM (2012a), *Costs, benefits and climate proofing of natural water retention measures*, Final Report to DG Environment, Contract 07037/2010/581332/SER/D1, Stella, European Commission, Brussels. Disponibile su: https://coordinamentoassociazionidfeverefarfa.files.wordpress.com/2015/11/nat-water-retention-measures-stella-2012_finalreport.pdf (ultimo accesso 9 giugno 2022).

NWRM (2012b), *Costs, benefits and climate proofing of natural water retention measures, Annex 7: Report on Wetland restoration and Creation*, Final Report to DG Environment Contract 07037/2010/581332/SER/D1, Stella, European Commission, Brussels.

NWRM (2013a), *Case study: Seymaz River renaturation, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission, Brussels. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/case_studies_ressources/cs-ch-01-final_version.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013b), *Individual NWRM: Floodplain restoration and management, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n3_-floodplain_restoration_and_management.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013c), *Individual NWRM: Re-meandering, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n4_-re-meandering.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013d), *Individual NWRM: Wetland restoration and management, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n2_-wetland_restoration_and_management.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013e), *Individual NWRM: Streambed renaturalization, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/

n5_streambed_re-naturalization.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013f), *Individual NWRM: Basins and ponds, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n1_-_basins_and_ponds_0.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022)

NWRM (2013g), *Individual NWRM: Restoration and reconnection of seasonal streams, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n6_-_restoration_and_reconnection_of_seasonal_streams_0.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013h), *Individual NWRM: Reconnection of oxbow lakes and similar features, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n7_-_reconnection_of_oxbow_lakes_and_similar_features_0.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013i), *Individual NWRM: Riverbed material restoration, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n8_-_riverbed_material_restoration_0.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013l), *Individual NWRM: Removal of dams and other longitudinal barriers, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n9_-_removal_of_dams_and_other_longitudinal_barriers.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013m), *Individual NWRM: Natural bank stabilisation, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n10_-_natural_bank_stabilisation.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013n), *Individual NWRM: Elimination of riverbank protection, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/

n11_-_elimination_of_riverbank_protection_0.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013o), *Individual NWRM: Lake restoration, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n12_-_lake_restoration_0.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013p), *Individual NWRM: Restoration of natural infiltration to groundwater, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n13_-_restoration_of_natural_infiltration_to_groundwater_0.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013q), *Individual NWRM: Re-naturalization of polder areas, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/n14_-_re-naturalization_of_polder_areas.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013r), *Individual NWRM: Green roofs, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u1_-_green_roofs.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013s), *Individual NWRM: Rainwater harvesting, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u2_-_rainwater_harvesting.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013t), *Individual NWRM: Permeable paving, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u3_-_permeable_paving_0.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013u), *Individual NWRM: Swales, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u4_-_swales.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013v), *Individual NWRM: Channels and rills, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/

SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u5_-_channels_and_rills.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013z), *Individual NWRM: Filter strips, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u6_-_filter_strips.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013aa), *Individual NWRM: Soakaways, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u7_-_soakaways.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013ab), *Individual NWRM: Infiltration trenches, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u8_-_infiltration_trenches.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013ac), *Individual NWRM: Rain gardens, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u9_-_rain_gardens.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013ad), *Individual NWRM: Detention basins, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u10_-_detention_basins.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013ae), *Individual NWRM: Retention ponds, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u11_-_retention_ponds.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013af), *Individual NWRM: Infiltration basins, Natural Water Retention Measures*, Service contract 07.0330/2013/659147/SER/ENV.C1, European Commission. Disponibile su: http://nwrn.eu/sites/default/files/nwrn_ressources/u12_-_infiltration_basins.pdf (ultimo accesso 2 febbraio 2022).

NWRM (2013ag), *Misure di ritenzione delle acque naturali in Europa*. Disponibile su: <http://nwrn.eu/id-card-it/files/assets/common/downloads/publication.pdf> (ultimo accesso 2 febbraio 2022)

NWRM (2014a), *'Synthesis Document 5 — Costs of natural water retention measures: What are the costs of NWRM?'*, European Commission. Disponibile su: http://nwrms.eu/sites/default/files/sd5_final_version.pdf (ultimo accesso 8 giugno 2022).

NWRM (2014b), *'Synthesis document 2 — Biophysical impacts and effectiveness of natural water retention measures and their contribution to policy objectives'*. Disponibile su: http://nwrms.eu/sites/default/files/sd6_final_version.pdf (ultimo accesso 8 giugno 2022).

NWRM (2014c), *'Synthesis document 4 – Benefits of natural water retention measures, What are the benefits of NWRM?'* Disponibile su: http://nwrms.eu/sites/default/files/sd4_final_version.pdf (ultimo accesso 8 giugno 2022).

O

OAS (1990), *Disaster, Planning and Development: Managing Natural Hazards to Reduce Loss*. Disponibile su: <https://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea54e/begin.htm> (ultimo accesso 6 giugno 2022).

OECD (2016), *Water Governance in Cities*. Disponibile su: <https://www.oecd.org/governance/water-governance-in-cities-9789264251090-en.htm> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

OFWAT (2011), *From catchment to customer - Can upstream catchment management deliver a better deal for water customers and the environment?* Disponibile su: https://www.ofwat.gov.uk/wp-content/uploads/2015/11/prs_inf_catchment.pdf (ultimo accesso 9 giugno 2022).

Oliva F. (1999), "Integrare urbanistica ed ecologia", in *Urbanistica*, n.112, pp. 47-62.

Oliva F. (2008), *Il nuovo piano*, XXVI Congresso Nazionale INU. Disponibile su: <https://www.inu.it/xxvi-il-nuovo-piano/> (ultimo accesso 31 marzo 2022).

Oliva F. (2013), "L'urbanistica italiana e la città europea", in *Urbanistica*, n.152.

Oliva F., Galuzzi P., Vitillo P. (2002), *Progettazione urbanistica. Materiali e riferimenti per la costruzione del piano comunale*, Maggioli Editore, Ravenna.

Oliva F., Ricci L. (2017), "Promuovere la rigenerazione urbana e la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente", in Antonini E., Tucci F. (a cura di), *Architettura, Città, Territori verso la Green Economy*, Edizioni Ambiente, Milano.

P

Pierson T.C., Wood N.J., Driedger C.L. (2014), "Reducing risk from lahar hazards: concepts, case studies, and roles for scientists", in *Journal of Applied Volcanology*, 3(16).

Pizzonia A., Pizzonia V. (2011), *Geologia applicata alla pianificazione urbanistica*, Le Penseur, Potenza.

Poljanšek K., Marin Ferrer M., De Groeve T., Clark I. et al (2017), *Science for disaster risk management 2017: knowing better and losing less*, EUR 28304 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Poli I. (2020), *Città esistente e rigenerazione urbana. Per una integrazione tra Urbs e Civitas*, Aracne Editrice, Roma.

Poli I., Ravagnan C. (2016), "Il piano urbanistico tra sostenibilità e resilienza. Nuovi concetti operativi e nuovi valori collettivi", in *Urbanistica*, n. 157.

Poli I., Uras S. (2020), "Il ruolo delle green infrastructure nella costruzione di strategie adattive resilienti nelle aree urbane", in Talia M., (a cura di), *La città contemporanea: un gigante dai piedi di argilla*, Planum Publisher, Roma-Milano.

PCM, Struttura di Missione Casa Italia (2017), *Rapporto sulla promozione della sicurezza dai rischi naturali del patrimonio abitativo*. Disponibile su: <https://www.casaitalia.governo.it/generali/approfondimenti/rapporto-sulla-promozione-della-sicurezza/> (ultimo accesso 7 giugno 2022).

R

Ravagnan C. (2018), "Prospettive di resilienza per la città e i territori contemporanei. Il ruolo delle reti verdi e blu nelle strategie di rigenerazione", in *Urbanistica Informazioni*, n. 278, pp. 255-259.

Ravagnan C., Poli I. (2017), "Trame verdi e blu: verso un futuro affidabile tra visione strategica e gestione dei rischi. *Green and blue networks: towards a safe future within risk management and strategic vision*", in *Urbanistica*, n. 160.

Ricci L. (1998), "Un approccio paesistico per gli spazi extraurbani di diffusione insediativa. Linee teorico-metodologiche", in Bilucaglia T., Galassi A., Ricci L., Santangelo S., Vittorini M.V. (a cura di), *Percorsi di ricerca. 2° Convegno Nazionale dei Dottorati di ricerca in Pianificazione territoriale e urbanistica*, Edizioni Librerie Dedalo, Roma.

Ricci, L. (2005), *Diffusione insediativa, Territorio, Paesaggio*, Carocci, Roma.

Ricci, L. (2009), *Piano locale e nuove regole, nuovi strumenti, nuovi*

meccanismi attuativi, Franco Angeli, Milano.

Ricci L. (2018), "Costruire la città pubblica per rigenerare la città contemporanea", in Ricci L., Battisti A., Cristallo V., Ravagnan C., (a cura di), *Costruire la città pubblica. Tra storia, cultura e natura, Urbanistica Dossier Online* n.15, Inu Edizioni, Roma.

Ricci L. (2019), "Prefazione. Governare la città contemporanea. Una nuova questione urbana" in Ravagnan C., *Rigenerare le città e i territori contemporanei. Prospettive e nuovi riferimenti operativi per la sperimentazione*, Aracne Editrice, Roma.

Ricci L. (2020), "Città contemporanea e nuovo welfare. Una rete di reti per rigenerare la città esistente" in Poli I., *Città esistente e rigenerazione urbana. Per una integrazione tra Urbs e Civitas*, Aracne Editrice, Roma.

Rosso R. (2010), "Rischio idrogeologico e azioni di mitigazione a scala locale", in *DAXXVII*, n. 1, Dynamicair, Roma.

S

Sadoff C.W., Grey D. (2007), *Sink or Swim? Water Security for Growth and Development*. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/255592639_Sink_or_Swim_Water_Security_for_Growth_and_Development (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

Santos, F.D., Forbes, K., Moita, R. (2002), *Climate Change in Portugal Scenarios, Impacts and Adaptation Measures - Siam I*, Gradiva-Publicações, Lisboa, Spain.

Santos, F.D., Aguiar, R., Eds. (2010), *Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas (PECAC)*, Câmara Municipal de Cascais, Cascais, Portugal.

Sauli G., Cornelini P., Preti F. (2005), *Manuale di Ingegneria Naturalistica. Sistemazione dei versanti*, Vol. 3, Regione Lazio, Roma. Disponibile su: http://www2.unibas.it/manfreda/HydroLab/Courses_files/IGN_MAN_Manuale_studio_versanti_volume_III.pdf (ultimo accesso 7 giugno 2022).

Secchi B. (1986), "Progetto di suolo", in *Casabella*, n. 520-521.

Secchi B. (2006), "Progetto di suolo 2", in Aymonino A., Mosco V.P. (a cura di), *Spazi pubblici contemporanei. Architettura a volume zero*, Skira, Milano.

Schmidt G., Benítez J.J., Benítez, C., Seiz Puyuelo R., Hernández Torres J.M., EGWSD (2012), *Working definitions of Water scarcity and Drought*. Version 4.0. European Commission Document. Disponibile su: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cee_images/idmp-working-definitions.doc#:~:text=while%20'drought'%20

means%20a%20temporary,exploitable%20under%20sustainable%20conditions%E2%80%A6%E2%80%9D (ultimo accesso 9 giugno 2022).

Schaeffer M., Hare W., Rahmstorf S., Vermeer M. (2012), "Long-term sea-level rise implied by 1.5 °C and 2 °C warming levels", In *Nat. Clim. Chang.*, 2, pp. 867–870.

Secchi B. (2013), *La città dei ricchi e la città dei poveri*, Laterza, Bari.

Silva M.M., Costa J.P. (2017), "Urban Flood Adaptation through Public Space Retrofits: The Case of Lisbon (Portugal)", in *Sustainability*, 9(5), p. 816.

Sing V. P. (2016), *Handbook of Applied Hydrology*, McGraw-Hill Education.

T

Tallaksen L.M., van Lanen H.A.J. et al (2004), "Hydrological Drought. Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater", in *Developments in Water Science*, n. 48, Elsevier Science, pp. 579.

Taylor A. (2012), *The regulation of stream water quality and flow by a forested wetland Kylmäojankorpi*, University of Helsinki, Vantaa, Helsinki, Finland.

TEEB (2010), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Pushpam Kumar, London and Washington. Disponibile su: <http://teebweb.org/publications/teeb-for/research-and-academia/> (ultimo accesso 8 giugno 2022).

Thywissen K. (2006), "Core terminology of disaster risk reduction: A comparative glossary", in Birkmann J. (Eds.), *Measuring Vulnerability to Natural Hazards*, UNU Press, Tokyo. Disponibile su: <https://d-nb.info/1029693617/34> (ultimo accesso 6 giugno 2022).

Tiepolo M. (2014), "Flood risk reduction and climate change in large cities south of Sahara", in Macchi S., Tiepolo M. (a cura di), *Climate change vulnerabilità in southern African cities*, Springer.

Trémolet S. et al. (2019), *Investing in Nature for Europe Water Security. The Nature Conservancy, Ecologic Institute and ICLEI*.

London, United Kingdom. Disponibile su: https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Investing_in_Nature_for_European_Water_Security_02.pdf (ultimo accesso 8 febbraio 2022)

Trigila A., Iadanza C., Bussettini M., Lastoria B., Barbano A., Michele Munafò (2015), *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosi-*

tà e indicatori di rischio. ISPRA. Rapporto n. 233. Disponibile su: https://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/rapporto-233-2015/Rapporto_233_2015.pdf (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

Trigila A., Iadanza C., Bussetini M., Lastoria B. (2018), *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio - Edizione 2018*. ISPRA, Rapporto n. 287. Disponibile su: https://www.isprambiente.gov.it/files2018/pubblicazioni/rapporti/rapporto-dissesto-idrogeologico/Rapporto_Dissesto_Idrogeologico_ISPRA_287_2018_Web.pdf (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

Trusiani E. (2015), "Territorio, Ambienti, paesaggio. Un comune denominatore per il piano paesaggistico", in Trusiani E. (a cura di), *Pianificazione paesaggistica. Questioni e contributi di ricerca*, Gangemi, Roma.

Turner B. L. et al. (2003), "A framework for vulnerability analysis in sustainability science", in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(14), pp. 8074–8079.

TUHH (2009), *Flood Resilience Tool (FloReTo)*. Disponibile su: <http://floreto.wb.tu-harburg.de/> (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

TUHH (2010), *Flood Manager E-learning*. Disponibile su: <http://daad.wb.tu-harburg.de/?id=929> (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

TYPSA (2013), *Service contract for the support to the follow-up of the Communication on Water scarcity and Droughts. Water Scarcity&Drought Indicators*, Fact Sheets.

U

UN (1992), *Agenda 21. Report of the United Nations Conference on Environment and Development*, Rio de Janeiro, 3-14 June 1992. Disponibile su: https://www.un.org/esa/dsd/agenda21/res_agenda21_00.shtml (ultimo accesso 8 giugno 2022).

UN (2002), *Johannesburg Declaration on Sustainable Development*. Disponibile su: https://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/English/POI_PD.htm (ultimo accesso 8 giugno 2022).

UN (2009), *The Incheon Declaration*. Disponibile su: <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/about/documents/Incheon-Declaration-2009.pdf> (ultimo accesso 8 giugno 2022).

UN (2012), *The Future We Want*. Disponibile su: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=E (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UN (2015a), *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Disponibile su: <https://www.un.org/ga/search/>

view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UN (2015b), *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030*. Disponibile su: https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UN-Habitat (2004), *Guidelines for reducing flood losses*. Disponibile su: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/flood_guidelines.pdf (ultimo accesso 6 giugno 2022).

UNDHA (1992), *Internationnally agreed glossary of basic terms related in disaster management*. Disponibile su: <https://reliefweb.int/report/world/internationnally-agreed-glossary-basic-terms-related-disaster-management> (ultimo accesso 6 giugno 2022).

UNDP (2004), *Reducing disaster risk: a challenge for development. A global report*, UNDP, New York. Disponibile su: <https://www.undp.org/publications/reducing-disaster-risk-challenge-development> (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UNDRO (1979), *Natural disasters and vulnerability analysis: Report of Expert Group Meeting, 9-12 July 1979*. Disponibile su: <https://digitallibrary.un.org/record/95986> (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UNDRR (2017), *Terminology of Disaster Risk Reduction*. Disponibile su: <https://www.undrr.org/terminology> (ultimo accesso 7 giugno 2022).

UNDRR (2019), *Global assessment report on disaster risk reduction 2019*. Disponibile su: <https://www.undrr.org/publication/global-assessment-report-disaster-risk-reduction-2019> (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UNEP (2000), *Decisions adopted by the conference of the parties to the convention on biological diversity at its fifth meeting, Nairobi, 15-26 May 2000*. Disponibile su: <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-05/full/cop-05-dec-en.pdf> (ultimo accesso 8 giugno 2022).

UNESCO (2001), *Guidelines on non-structural measures in urban flood management, Technical Documents in Hydrology*, N. 50. Disponibile su: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000124004> (ultimo accesso 9 giugno 2022).

UNESCO UN-Water (2020), *United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climatechange*, Paris, UNESCO. Disponibile su: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372985.locale=en> (ultimo accesso 26 gennaio 2022).

UNFCCC (2015), *Paris Agreement*. Disponibile su:

https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf (ultimo accesso 12 maggio 2022).

UN/ISDR (2002), *Living with risk: a global review of disaster reduction initiatives*, United Nations, Geneva. Disponibile su: https://www.unisdr.org/files/657_lwr1.pdf (ultimo accesso 6 giugno 2022).

UN/ISDR (2009), *2009 UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction*. Disponibile su: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf (ultimo accesso 7 giugno 2022).

Uras S. (2018), "Rischi e sfide ambientali nella città contemporanea. Le infrastrutture verdi come componenti strategiche del piano urbanistico", in Fini G., Saiu V., Trillo C. (a cura di), *UPhD Green. Il dottorato come luogo esplorativo della ricerca sulla sostenibilità*, Servizio monografico, Planum Magazine no. 37, vol. II/2018, pp. 97-107.

Uras S. (2019a), "Infrastrutture verdi come componenti strategiche della rigenerazione urbana: Vitoria Gasteiz", in *Abitare la terra*, n. 3, p. 117.

Uras S. (2019b), "Vitoria-Gasteiz. Una sperimentazione della infrastruttura verde urbana", in Ravagnan C. (2019), *Rigenerare la città e i territori contemporanei. Prospettive e nuovi riferimenti operativi per la sperimentazione*, Aracne, Roma.

Uras, S., Poli, I. (2020a), "Strategie di rigenerazione urbana *ecosystem-based* per l'adattamento al *climate change*", in Talia M. (a cura di), *Le nuove comunità urbane e il valore strategico della conoscenza*. Atti della Conferenza internazionale UrbanPromo XVII Edizione, pp.252-259.

Uras, S., Poli, I. (2020b), "Città esistente e cambiamenti climatici. Un approccio ecosistemico per la rigenerazione urbana", in Moccia F.D. e Sepe M. (a cura di), *XII Giornata Internazionale di Studio INU Benessere e/o salute? 90 anni di studi, politiche, piani, Urbanistica Informazioni*, n. 289 s.i., pp. 18-22.

USACE (1998), *Flood Proofing Performance – Successes & Failures*. Disponibile su: <https://usace.contentdm.oclc.org/digital/collection/p16021coll11/id/357/> (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

USAID (2010), *Risk assessment in cities*. Disponibile su: https://www.preventionweb.net/files/15047_guidebook02lowres1.pdf (ultimo accesso 6 giugno 2022).

V

Van Lanen H.A.J. & Tallaksen L.M. (2007a), "Hydrological drought, climate variability and change", in Heinonen M. (Ed.), *Climate and Water. Proc. of the third Int. Conf. on Climate and Water*, Helsinki,

Finland, 3–6 September 2007.

Villagrán De León J. C. (2004), *Manual para la estimación cuantitativa de riesgos asociados a diversas amenazas*, Acción Contra el Hambre, ECHO, CONRED, Villatek, Projectó de gestion local de desastres en lós municípios de Jocotán, Camotán y San Juan Ermita, Chiquimula.

Viviani S. (2017), “Pianificazione e prevenzione”, in *Urbanistica Informazioni*, n. 267-268, p. 8. Disponibile su: <http://www.urbanisticainformazioni.it/Pianificazione-e-prevenzione.html> (ultima accesso 22 febbraio 2022).

Vonlanthen, P., Bittner, D., Hudson A.G., et al. (2012), “Eutrophication causes speciation reversal in whitefish adaptive radiations”, in *Nature*, n. 482, pp. 337-362.

W

Waldheim C. (2006), *The Landscape Urbanism Reader*, Princeton Architectural Press, New York.

White G.F. (1945), *Human adjustment to floods: a geographical approach to the flood problem in the United States*. Chicago, Department of Geography, University of Chicago.

White G.F., Haas J.E. (1975), *Assessment of Research on Natural Hazards*, MIT Press, Cambridge.

Wisner B., Blaikie P., Cannon T. (2003), *At risk. Natural hazards, people's vulnerability and disasters*, Routledge, London.

WMO (2006), *Drought monitoring and early warning: concepts, progress and future challenges*. Disponibile su: <http://www.wamis.org/agm/pubs/brochures/WMO1006e.pdf> (ultimo accesso 27 gennaio 2022)

WMO, (2011), *Management of sediment-related risks – A Tool for Integrated Flood Management Version 1.0*. APFM Technical Document No. 12, Flood Management Tools Series, Geneva, Switzerland. Disponibile su: http://www.floodmanagement.info/publications/tools/APFM_Tool_12.pdf (ultimo accesso 7 giugno 2022).

WMO (2012a), *Integrated flood management tools series flood proofing*. Disponibile su: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=7335 (ultimo accesso 25 gennaio 2022).

WMO (2012b), *Standardized Precipitation Index User Guide*. WMO-No. 1090, Geneva. Disponibile su: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=7768 (ultimo accesso 6 giugno 2022)

World Bank (2009), *Framework for city climate risk assessment*, Buenos Aires, Dehli, Lagos, New York. Disponibile su: <https://www>.

preventionweb.net/files/11042_FrameworkforCity.pdf (ultimo accesso 6 giugno 2022)

World Bank (2021), *A Catalogue of Nature-Based Solutions for Urban Resilience*. World Bank, Washington, DC. Disponibile su: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36507> (ultimo accesso 8 giugno 2022).

PARTE 3

NUOVI RIFERIMENTI
TEORICO-
METODOLOGICI E
OPERATIVI
LA RIGENERAZIONE
ADATTIVA

«Solo attraverso una riforma organica della disciplina urbanistica che definisca e omogeneizzi questa strumentazione operativa, garantendone un uso equilibrato, sarà dunque possibile declinare concretamente la nozione di “rigenerazione urbana”, intendendo in tal senso un processo “che agisce su un territorio più o meno vasto ma definito, su una porzione di città, con le sue diverse componenti, spazi pubblici e privati, forme architettoniche, infrastrutture per la mobilità e reti di servizi, attività per la produzione di beni e servizi”, mettendo in campo azioni integrate quali innovazione e riconversione energetica, tutela dell’ambiente e del paesaggio, difesa idraulica e previsione dei rischi idrogeologici»
Ricci, 2017

ABSTRACT

La *fragilità* delle città e dei territori contemporanei, esacerbata dalla pervasività dei *rischi* naturali e antropici, dal progressivo depauperamento e inquinamento delle componenti ambientali e dall'impoverimento ecosistemico che ne consegue, richiama la necessità di una «strategia pubblica complessiva, finalizzata a un riequilibrio urbano e metropolitano» (Ricci, 2015) per restituire prospettive di sicurezza, di qualità urbanistico-ecologica e di efficienza al governo delle trasformazioni urbane e territoriali.

A partire da questo nodo concettuale, si propone in questa *Parte terza* della ricerca, facendo propria un'esigenza di *sperimentazione*, il riconoscimento e la messa a punto di *riferimenti teorico-metodologici e operativi* per la definizione di una nuova *strategia di rigenerazione adattiva* delle città e dei territori contemporanei, ecologicamente orientata e socialmente condivisa, con la finalità di contribuire al ripensamento e all'innovazione del modello di pianificazione tradizionale.

Tuttavia, l'elaborazione della proposta operativa esposta in questa *Parte terza* non vuole giungere - nella consapevolezza delle specificità dei contesti insediativi e legislativi e della relatività e complementarità dei diversi approcci possibili - alla proposizione di determinazioni e riferimenti definitivi e generali, ma si configura come un contributo al dibattito disciplinare sulla "forma" e i "contenuti" del nuovo piano, sulle nuove regole e sui nuovi meccanismi attuativi, orientato all'innovazione e al costante perfezionamento dei riconoscimenti operati, suggerendo linee e indirizzi di uno scenario in continua evoluzione così come richiede il carattere aperto della Ricerca e del dibattito in corso.

Con questi fini, questa arte si articola in sei capitoli:

- nel *nono capitolo*, si propone la definizione di un nuovo *approccio adattivo* per la rigenerazione della città e dei territori contemporanei finalizzato a integrare in modo organico e congruente la dimensione del rischio all'interno del sistema di pianificazione, ampliando così il campo di competenza dello strumento urbanistico.

- nel *decimo capitolo*, attraverso un approccio induttivo, a partire dai casi analizzati nella *Parte seconda*, vengono enucleati *i principi della nuova strategia per la rigenerazione adattiva* della città e dei territori contemporanei: Integrazione; Multiscalarità; Multifunzionalità; Inclusione sociale ed Economie *green*; *Governance* multilivello.

- nell'*undicesimo capitolo* sono proposti nuovi riferimenti teorico-metodologici e operativi finalizzati a integrare strategie, misure e azioni di prevenzione e mitigazione del *rischio idraulico nei contenuti e nella forma del piano*. In particolare, "l'articolazione del piano generale nelle diverse componenti consente di ipotizzare l'attribuzione della componente strutturale all'area vasta (quindi alla Città metropolitana o alle Unioni dei comuni), e di quella operativa e regolamentare alla scala locale (quindi dei singoli Comuni)" (Ricci, 2015). Inoltre, i contenuti disciplinari di sostenibilità ambientale, e quindi di prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali, che vanno a sostanziare la strategia di rigenerazione urbana, sono assunti come *invarianti strutturali* dei piani generali da cui far derivare le scelte operative.

- nel *dodicesimo capitolo* sono proposti nuovi *elaborati a carattere conoscitivo e gestionale* che contribuiscono a una integrazione organica e congruente della dimensione del rischio nell'ambito del nuovo modello di piano delineato.

- nel *tridicesimo capitolo* si affronta la questione di un *aggiornamento dello standard urbanistico* attraverso l'inserimento, nella normativa di piano, di *nuovi parametri e indicatori* della qualità urbanistico-ecologica degli interventi – in termini di permeabilità dei suoli urbani e di riduzione dell'impatto edilizio, di invarianza idraulica e idrologica, di riduzione dell'impronta edilizia in aree inondabili, di potenziamento della fitomassa, etc. – "che costituiscano *veri e propri standard ecologico-ambientali* per un corretto dimensionamento [...] delle dotazioni ecologico-ambientali" (Ricci, 2017) e per la difesa dal rischio idraulico.

- infine, nel *quattordicesimo capitolo*, per quanto riguarda la definizione dei *nuovi meccanismi attuativi basati sul modello perequativo*, alcune tra le principali fattispecie di perequazione utilizzate per l'attuazione delle strategie di rigenerazione urbana, possono essere usate anche per la ge-

stione del rischio idraulico, in particolare le *compensazioni urbanistiche*, per il trasferimento di diritti edificatori e dei volumi ricadenti in zone ad alto rischio (idraulico, idrogeologico, sismico, vulcanico, etc.) in zone sicure.

I nuovi riferimenti teorico- metodologici e operativi

ABSTRACT

La *complessità* e l'*incertezza* che connotano le dinamiche delle emergenti questioni ambientali connesse ai *rischi*, naturali e antropici, esacerbati dal *climate change*, generano significative implicazioni per la pianificazione delle città e dei territori contemporanei.

Questi fenomeni, di carattere globale e sistemico, influiscono sulle condizioni di salute e di benessere delle comunità, e pongono al centro del dibattito disciplinare l'indifferibilità di indagare le relazioni tra rischi ambientali, cambiamento climatico e ambiente urbano e di integrare la tematica del *rischio* all'interno del più ampio quadro del Governo del territorio. La città contemporanea, infatti, configurandosi come principale *driver* e amplificatore delle condizioni di rischio e al contempo come sistema altamente vulnerabile agli impatti degli eventi calamitosi, deve assumere un ruolo chiave nella *governance* dei rischi, attraverso la messa in campo di strategie integrate di prevenzione, mitigazione e adattamento, per avviare processi complessi di transizione verso la sostenibilità ecologica e la resilienza.

In questa prospettiva, l'urbanistica ha fatto propria la necessità di adottare «una strategia unitaria e interscalare di governo pubblico, finalizzata alla rigenerazione urbana e al riequilibrio territoriale» (Ricci, 2017a, p. 91), orientata all'elaborazione di concrete misure e interventi per la prevenzione e mitigazione dei rischi, attraverso nuovi approcci che pongano al centro la sicurezza, la dimensione ecologica e la vivibilità degli insediamenti umani e degli spazi di uso pubblico.

In tale quadro, nel *nono capitolo*, si propone la definizione di un nuovo *approccio adattivo* per la rigenerazione della città e dei territori contemporanei finalizzato a integrare in modo organico e congruente la dimensione del *rischio* all'interno del sistema di pianificazione, ampliando così il campo di competenza dello strumento urbanistico.

9.1 Un nuovo approccio adattivo per la rigenerazione della città e dei territori contemporanei

Nell'attuale fase di crescente incertezza e vulnerabilità della città e della società contemporanea, determinata dalla generalizzata crisi del metabolismo urbano, dal degrado delle risorse ambientali, dall'insostenibilità del consumo energetico, dalla strutturale crisi economica, dalla pervasività e dalla frequenza dei disastri ambientali esacerbati dagli impatti del climate change, la riflessione e la sperimentazione urbanistica si indirizzano, a livello nazionale e internazionale, verso una strategia di *rigenerazione urbana* (EC, 2007; EESC 2010; D'Onofrio, Talia, 2016; Oliva, Ricci, 2017), segnando un significativo avanzamento, non soltanto semantico, della stagione della riqualificazione urbana (Poli, 2020).

La rigenerazione urbana assume quindi la valenza non solo di strategia urbanistica, che investe prevalentemente la parte fisica della città, ma anche di progetto di inclusione sociale e di sviluppo economico locale (Oliva, Ricci, 2017).

In tal senso, la rigenerazione urbana si sostanzia in un nuovo progetto di città che pone a sistema una molteplicità di dimensioni (Galdini, 2008; Musco, 2009; Bertell, De Vita, 2013; Galuzzi, Vitillo, 2018; Poli, 2020): *insediative* (interventi di ristrutturazione edilizia e urbanistica, mix funzionale, destinazioni d'uso compatibili, costruzione dello spazio pubblico), *ambientali* (riconnesione e riconfigurazione delle reti verdi e blu, tutela della biodiversità, conservazione e valorizzazione dei servizi ecosistemici), economiche (sviluppo locale, economie circolari, attività ecologicamente orientate, nuovi metabolismi urbani), *sociali* (inclusività, coesione, integrazione, condivisione), *energetiche* (efficientamento, mitigazione), *istituzionali* (partecipazione, sussidiarietà, interistituzionalità, *empowerment*) (Galuzzi, Vitillo, 2018).

La rigenerazione è quindi un nuovo progetto urbano, al contempo economico, sociale e culturale, fortemente adeguato alle esigenze specifiche dei differenti contesti territoriali a cui è rivolto, che fa convergere contenuti sociali e di *welfare* urbano, ambientali e paesaggistici, economici e tecnologici, nei tradizionali processi di riqualificazione urbana (Galuzzi, Vitillo, 2018).

Il carattere di integrazione e di multidimensionalità che connota le politiche e i programmi di rigenerazione urbana consente di perseguire obiettivi al contempo di coesione e di sviluppo, di innovazione e di inclusione, operando «un'azione universalistica di risarcimento sociale» orientata alla riduzione delle disuguaglianze e alla valorizzazione delle diversità (Galuzzi, Vitillo, 2018).

Tale «idea di rigenerazione urbana, fondata primariamente su un opportuno mix strategico di azioni di carattere sia materiale che immateriale, nell'ambito di un'accezione multidimensionale e complessiva del concetto di qualità urbana» (Cappuccitti, 2018), porta alla progressiva elaborazione di nuovi riferimenti teorico-metodologici e operativi nei quadri legislativi e nelle sperimentazioni, di carattere locale, regionale, nazionale e internazionale, per intervenire sui tessuti fisici e sulle componenti ambientali, sociali ed economiche della città contemporanea, nella consapevolezza dei crescenti vincoli economici e dell'indifferibilità delle emergenze ambientali.

La sperimentazione sulla rigenerazione urbana quale nuovo "centro tematico" dell'Urbanistica contemporanea costituisce quindi il fulcro di convergenza di diverse linee di ricerca e di percorsi di innovazione degli approcci alla pianificazione nella *Generazione della metropolizzazione* (Campos Venuti, 2010), nel tentativo di ripensare e aggiornare i tradizionali paradigmi disciplinari (Ravagnan, 2019), per rispondere a questioni consolidate e a nuove istanze connesse all'inevitabile cambiamento globale del contesto ambientale, socio-economico e culturale, e alle nuove problematiche determinate dalla pervasività dei rischi ambientali, dal cambiamento climatico, dall'esaurimento delle risorse energetiche, dalla globalizzazione, dall'invecchiamento della popolazione e dalla crescita delle disuguaglianze, e non ultimo dal diffondersi della pandemia.

In particolare, le complesse dinamiche delle emergenti questioni ambientali connesse ai rischi, naturali e antropici, esacerbati dal *climate change*, generano implicazioni considerevoli per la pianificazione delle città e dei territori contemporanei.

Questi fenomeni, di carattere globale e sistemico, influiscono sulle condizioni di salute e di benessere delle comunità, e pongono al centro del dibattito disciplinare l'indifferibilità di indagare le relazioni tra rischi ambientali, cambiamento climatico e ambiente urbano e di integrare la tematica del *rischio* all'interno del più ampio quadro del Governo del territorio. La città contemporanea, infatti, configurandosi come principale *driver* e amplificatore delle condizioni di rischio e al contempo come sistema altamente vulnerabile

agli impatti degli eventi calamitosi, deve assumere un ruolo chiave nella governance dei rischi, attraverso la messa in campo di strategie integrate di prevenzione, mitigazione e adattamento, per avviare processi complessi di transizione verso la sostenibilità ecologica e la resilienza.

In questa prospettiva, l'urbanistica ha fatto propria la necessità di adottare «una strategia unitaria e interscalare di governo pubblico, finalizzata alla rigenerazione urbana e al riequilibrio territoriale» (Ricci, 2017a, p. 91), orientata all'elaborazione di concrete misure e interventi per la prevenzione e mitigazione dei rischi, attraverso nuovi approcci che pongano al centro la sicurezza, la dimensione ecologica e la vivibilità degli insediamenti umani e degli spazi di uso pubblico.

In Europa, le sperimentazioni in corso sulla rigenerazione urbana in contesti quali Francia, Spagna e Portogallo rappresentano casi emblematici in termini di innovazione e attualizzazione dei più significativi elementi di elaborazione disciplinare, alle varie scale di intervento (di area vasta, urbana e locale), contribuendo a prefigurare un nuovo approccio integrato, interscalare e multidisciplinare alla rigenerazione urbana, che trova un importante collegamento con le politiche ambientali e con gli obiettivi di resilienza, sviluppando un efficace modello di piano locale sostenibile e resiliente.

In Italia, l'assenza di un quadro normativo unitario a livello nazionale sul Governo del territorio, nonché la complessità delle procedure e la frammentazione e la settorialità delle competenze, hanno reso molto complessa e diversificata la sperimentazione, con esiti differenziati in ragione dei diversi quadri legislativi regionali. Nonostante ciò, emergono nel panorama nazionale alcuni riferimenti legislativi (in particolare la legge dell'Emilia Romagna n. 24 del 21 dicembre 2017) ed esperienze (*in primis* Bologna e Messina) che hanno notevolmente contribuito a innovare gli strumenti interpretativi e progettuali di piani e politiche in una prospettiva di sostenibilità e resilienza. Il dibattito e la sperimentazione evidenziano una crescente consapevolezza nazionale sulla questione ambientale e sulla necessità di trattare la componente del rischio dentro una dimensione urbanistica, prefigurando «una progressiva metamorfosi dei piani e delle politiche per costruire città e territori resilienti» (Gasparrini, 2018a).

In attesa di una organica riforma sul Governo del territorio (289) (Ricci, 2015, 2017a; Oliva, 2015; Gasparrini 2015b; Moraci, 2015), così come previsto dalla Riforma del 2001 del titolo V della Costitu-

289. Una interessante sintesi del dibattito in corso può essere desunta da *Urbanistica Informazioni* n. 261-262, 2015.

290. Cfr. *Parte prima, § 3.1.2; Parte seconda § 5.2*

291. L'*adattabilità* indica la capacità del sistema di apprendere dall'esperienza e dalla conoscenza per regolare la propria risposta ai fattori perturbatori risultanti da processi interni al sistema o da fattori esogeni, modificando il sistema affinché esso permanga nel proprio dominio di stabilità (Galderisi, 2013). I sistemi ad alta capacità adattativa sono in grado di riconfigurarsi senza cali significativi in funzioni cruciali in relazione alla produttività primaria, ai cicli idrologici, alle relazioni sociali e alla prosperità economica (Folke et al., 2002).

292. La *trasformabilità* indica la capacità del sistema di modificare le proprie caratteristiche e la propria struttura, entrando in un diverso dominio di stabilità (Galderisi, 2013).

293. L'*auto-organizzazione* consiste nella capacità di taluni sistemi aperti di evolvere spontaneamente, in determinate condizioni, verso stati che presentano su scala macroscopica un certo grado di organizzazione. L'*auto-organizzazione* avviene quando le proprietà e le configurazioni del sistema che emergono dalle interazioni tra le componenti influenzano, attraverso processi di retroazione positivi e negativi, il successivo sviluppo di tali interazioni, permettendo di raggiungere un maggior livello di complessità al sistema stesso. L'*auto-organizzazione* crea sistemi lontani dall'equilibrio: un sistema auto-organizzato muta la sua struttura fondamentale in funzione della sua esperienza e del

ziona, che si configuri quale quadro univoco di riferimento, si propone, in questa *Parte terza* della ricerca, il riconoscimento e la messa a punto di *nuovi riferimenti teorico-metodologici e operativi* per la definizione di un nuovo approccio, comprensivo e integrato, per la *rigenerazione adattiva* delle città e dei territori contemporanei, ecologicamente orientata e socialmente condivisa, con la finalità di contribuire al ripensamento e all'innovazione del modello di pianificazione tradizionale.

Alla definizione del nuovo concetto di rigenerazione *adattiva* contribuisce un approfondimento del concetto di *resilienza* (290). Il carattere di trasversalità che connota il concetto di resilienza e che attraversa differenti ambiti disciplinari e tematiche, dalla sociologia all'economia, dall'ecologia alla psicologia, dai rischi ai cambiamenti climatici, ne ha determinato un continuo ampliamento ed evoluzione nel dibattito e nella letteratura scientifica. Tale concetto consente di trattare problemi connotati da elevata incertezza per l'elaborazione di risposte proattive: *adattabilità* (291), *trasformabilità* (292), *auto-organizzazione* (293), *apprendimento* (294), *capacità di innovazione* (295) e *creatività* (296) sono capacità proprie dei sistemi complessi - come sono interpretati dalla letteratura scientifica i sistemi urbani e territoriali (297) - dalla cui dinamica interazione si genera la resilienza nonché risorse chiave per l'anticipazione dei fenomeni e per l'evoluzione di un sistema verso nuove configurazioni di equilibrio (Galderisi, 2013, 2014). Nelle più recenti evoluzioni del dibattito, si è definitivamente superata l'idea di un ripristino a una precedente e unica condizione di equilibrio, per teorizzare l'esistenza di equilibri multipli e uno stato in continuo mutamento, dal carattere processuale ed evolutivo, in accordo alla natura dinamica dei sistemi urbani (Folke et al. 2010; Davoudi et al., 2013). Tale nuova concezione dinamica spinge la transizione da processi di governo delle trasformazioni urbane basati su rigidi meccanismi di controllo a processi di governo *adattivi* basati sull'apprendimento (Kato & Ahern, 2008; Galderisi, 2014). Le ricadute di tale avanzamento concettuale nella pianificazione portano a *interpretare lo stato di rischio come opportunità* per adattare le strutture e i processi interni dei sistemi urbani e territoriali, per costruire conoscenze e per prefigurare nuove configurazioni e nuovi assetti sostenibili, attraverso cicli adattivi, in un processo evolutivo e dinamico che assuma il *cambiamento* come campo d'azione privilegiato per la costruzione della resilienza.

Tale concezione dinamica e adattiva suggerisce un cambio di para-

digma nella gestione del rischio, *superando definitivamente la tradizionale logica prevalentemente difensiva e incentrata sul controllo, per mettere in campo strategie e tattiche progettuali proattive e flessibili*, che possano convivere con il cambiamento, l'imprevedibilità e l'incertezza invece di tentare di eliminarli (Folke et al., 2002; Liao 2012).

«Le politiche per le città dovranno quindi cambiare radicalmente assumendo una “strategia di adattamento” alle condizioni attuali e in divenire delle città, esplicitamente orientata verso una dimensione complessiva di sostenibilità ambientale, [...] una strategia [...] che possiamo definire di “rigenerazione urbana come resilienza”» (Oliva, 2013, p. 8).

La proposta operativa affronta, dunque, la questione dell'innovazione nel Piano locale ponendo il focus su tre nodi tematici, fortemente integrati e interattivi:

- *i nuovi contenuti disciplinari*, integrando la prevenzione e mitigazione dei rischi naturali e antropici, con particolare riferimento al rischio idraulico, nel più ampio quadro del Governo del territorio, per un Piano che sia espressione di una nuova strategia di rigenerazione adattiva della città, basata su processo evolutivo e dinamico che assuma il cambiamento come campo d'azione privilegiato per la costruzione della resilienza;

- *l'aggiornamento degli standard urbanistici*, definendo nuovi standard urbanistico-ambientali, qualificandoli anche in senso performativo, superando in tal modo il concetto di standard finalizzato ad una mera quantificazione e distribuzione localizzativa di aree per servizi pubblici, per contribuire concretamente al miglioramento della qualità urbanistico-ecologica dei sistemi urbani;

- *i nuovi meccanismi attuativi* legati al modello perequativo-compensativo, fondato su principi di equità e di giustizia distributiva, che consente l'attuazione concreta delle previsioni di piano attraverso l'uso generalizzato della perequazione per tutte le aree della trasformazione, e che può essere assunto come modalità ordinaria

- rispetto ai tradizionali e non più efficaci strumenti espropriativi
- sia per l'acquisizione delle dotazioni territoriali per costruire la città pubblica, sia per consentire il trasferimento di volumi edilizi da aree ad alto rischio in aree sicure, gestibile attraverso il meccanismo della compensazione urbanistica.

In particolare, la pervasività dei rischi legati all'acqua, le tante forme del dissesto idrogeologico e del rischio idraulico che si manifestano nelle aree urbane e nella città diffusa, l'innalzamento del livello

suo ambiente (Folke, 2002).

294. La *capacità di apprendimento*, propria dei sistemi adattivi, si occupa di variabili fondamentali che creano memoria, eredità, diversità e capacità di innovare nelle componenti del sistema ed è fondamentale nel determinare la risposta del sistema nel medio-lungo periodo, garantendone l'adattamento o la transizione verso un diverso stato di equilibrio.

295. La *capacità di innovazione* è molto importante per elaborare scenari futuri e conseguire diverse e migliori configurazioni in seguito a un evento perturbativo.

296. La *creatività* costituisce una risorsa chiave nella fase di ripresa post-evento, che alcuni autori descrivono come “finestra di opportunità” (Christoplos, 2006) segnando la transizione tra diversi stati del sistema. Inoltre è fondamentale per incrementare la capacità di apprendimento del sistema, contribuendo a elaborare scenari futuri e strategie di prevenzione e mitigazione degli impatti dei possibili fattori di perturbazione (Galderisi, 2013).

297. Cfr. *Parte prima*, § 3.1

delle acque per effetto dei cambiamenti climatici che interessa i sistemi costieri, la pervasività delle dinamiche di inquinamento della risorsa idrica e l'impovertimento ecosistemico con le modificazioni microclimatiche che ne derivano, nonché la perdita di efficacia delle azioni "settoriali", ha portato, in recenti esperienze di pianificazione urbana e territoriale, all'individuazione di strategie che mettono *al centro del progetto la rete idrografica e la gestione dell'acqua*, rafforzando il convincimento che è necessario affinare uno sguardo tecnicamente e socialmente consapevole alla centralità di questa risorsa e alla sua impronta nelle aree urbane (Gasparrini 2015).

In Italia la compresenza e sovrapposizione di diversi rischi interessa la quasi totalità del territorio nazionale richiamando con forza la necessità e l'indifferibilità di politiche e piani integrati di resilienza capaci di superare la dimensione frammentaria, edilizia, risarcitoria e settoriale delle risposte date finora dall'azione pubblica (Gasparrini, 2018a).

Resilienza e strategie adattive dal punto di vista ecologico (Moraci, Errigo, 2019) rappresentano orientamenti irrinunciabili per un ripensamento sostanziale del sistema di pianificazione, per mettere in campo strategie efficaci di rigenerazione e riciclo delle risorse fondamentali aria acqua e suolo e *per far diventare definitivamente la prevenzione e mitigazione del rischio da processo di pianificazione straordinario a processo ordinario*.

A partire da questa riflessione, questa *Parte terza* avanza, facendo propria un'esigenza di *sperimentazione*, una proposta operativa finalizzata all'integrazione di strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi, con particolare riferimento al rischio idraulico, all'interno della pianificazione urbanistica, per governare i processi di rigenerazione delle città e dei territori contemporanei attraverso un approccio *adattivo*.

Tuttavia, l'elaborazione della proposta operativa esposta in questa *Parte terza* non vuole giungere - nella consapevolezza delle specificità dei contesti insediativi e legislativi e della relatività e complementarietà dei diversi approcci possibili - alla proposizione di determinazioni e riferimenti definitivi e generali, ma si configura come un contributo al dibattito disciplinare sulla "forma" e i "contenuti" del nuovo piano, sulle nuove regole e sui nuovi meccanismi attuativi, orientato all'innovazione e al costante perfezionamento dei riconoscimenti operati, suggerendo linee e indirizzi di uno scenario in continua evoluzione così come richiede il carattere aperto della Ricerca e del dibattito in corso.

La necessità di una *strategia unitaria, integrata e interscalare di governo pubblico*, finalizzata alla rigenerazione urbana e al riequilibrio urbano e metropolitano, che restituisca prospettive di equità, di inclusione sociale, di qualità urbanistico-ecologica e di efficienza al governo della città e dei territori contemporanei (Ricci, 2017a; 2018) richiede una *forma-piano* adeguata al governo dei processi di metropolizzazione della città e dei territori contemporanei, al carattere sistemico dei fenomeni e delle emergenze ambientali che generano le condizioni di rischio del territorio, nonché alle istanze emergenti connesse alle questioni sociali ed economiche.

A questo primo nodo tematico se ne associa un altro, relativo alla *scala* ancora comunale del piano urbanistico generale ex lege 1150 del 1942 e a esito delle riforme regionali, nonostante il tentativo di garantirne un approccio metropolitano (infrastrutture, mobilità, ambiente).

L'inadeguatezza di tale modello di piano appare ancor più evidente rispetto alla necessità indifferibile, suffragata dal riconoscimento dell'evoluzione in senso ecologico della disciplina, di integrare nel sistema di pianificazione i contenuti urbanistico-territoriali con quelli ambientali di prevenzione e mitigazione dei rischi, tradizionalmente demandati ai piani di settore (piani di bacino, piani di gestione del rischio di alluvione, etc.).

In particolare, in ordine agli obiettivi di carattere ambientale, «l'area comunale di riferimento del piano non risulta più idonea ai fini della conoscenza, individuazione e scelta degli interventi attivi e passivi sul patrimonio. L'area di riferimento è altra, certo più ampia di quella del comune, e coinvolge più comuni. L'obiettivo del piano, per essere perseguito, deve avere perciò come riferimento o l'area metropolitana, o un'area comprendente più comuni obbligatoriamente consorziati» (Gabrielli, 2017, p. 41).

Per innovare il sistema di pianificazione è quindi necessario rinnovare non solo la forma del piano, con la previsione di una dimensione strutturale e una dimensione operativa, ma anche la scala, estendendo le previsioni di carattere strutturale alla scala metropolitana (o intercomunale), e mantenendo quelle operative alla scala comunale.

Il piano strutturale è quindi un piano di lungo termine, che individua strategie, obiettivi, finalità, invarianti, salvaguardie relative ai sistemi ambientale, infrastrutturale e insediativo, soggetto ad aggiornamenti operabili con procedure estremamente semplici (Gabrielli, 2017).

298. Cfr. *Parte terza*, § 12.1.1

299. Cfr. *Parte seconda*, § 5.4.2

Infine, l'innovazione comprende anche i contenuti del “nuovo piano”, ponendo l'attenzione sulla compatibilità delle scelte di piano con le condizioni di rischio del sistema territoriale, come contenuto fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio. Questo comporta un aggiornamento del Quadro conoscitivo, ma anche un approfondimento scientifico relativo alle misure e alle condizioni che il piano deve garantire.

È necessario, quindi, «*ampliare il campo di competenza* del piano, uscendo dall'anacronistico confine amministrativo comunale e affrontando nel suo complesso il territorio della metropolizzazione [...]. Progettare piani strutturali comunali non ha più senso per la maggior parte del territorio italiano e in particolare per quelle aree dove è in atto il processo di metropolizzazione e dove vivono, come si è ricordato in precedenza, i due terzi della popolazione complessiva» (Oliva, 2008; p. 5-6).

In coerenza con i caratteri propri della città contemporanea, connotata da un'estensione geografica che travalica i confini municipali (Indovina, 2005), dall'insostenibilità del suo metabolismo e del consumo di suolo, nonché dall'assenza di spazio pubblico (Oliva, Ricci, 2017), e con le istanze emergenti connesse alle questioni ambientali, sociali ed economiche, il “*Nuovo Piano*” assume come prioritarie le strategie di rigenerazione dell'assetto fisico e funzionale della città contemporanea in una prospettiva di resilienza, attraverso la definizione di *nuovi strumenti, nuove regole, nuove procedure e nuovi meccanismi attuativi, agendo sulle determinanti del rischio, ovvero sull'esposizione e sulla vulnerabilità*.

Nuovi strumenti come il *Programma Integrato*, che consente il necessario coordinamento delle operazioni di trasferimento compensativo dalle zone a rischio elevato (individuate sulla base di un nuovo elaborato del Quadro conoscitivo del piano, la “*Carta integrata del rischi e della inidoneità alla trasformazione urbana*” (298)) alle zone di “atterraggio” dove innescare i processi di rigenerazione urbana, anche attraverso la previsione di un “registro dei volumi” (Messina, Nuovo Schema di massima del PRG, 2018).

Nuove regole per la progettazione urbanistica orientata alla costruzione di assetti più resilienti attraverso la previsione sia di norme sia di “indicazioni prestazionali” per l'adattamento e la messa in sicurezza degli edifici (in particolare le misure di riduzione della vulnerabilità degli insediamenti esposti al rischio idraulico, note come tecniche di *flood proofing* (299) (Grenoble, PLUi 2019), anche attraverso la previsione di adeguate premialità urbanistiche e fisca-

li, nonché il controllo degli indici di permeabilità, e di riduzione dell'impatto edilizio (Bologna, RE 2020), delle densità arboree ed arbustive, l'introduzione del principio di invarianza idraulica (Bologna, RE 2020), e norme per il riciclo delle acque e dei suoli, per le opere diffuse di drenaggio urbano e per il ripensamento radicale dei sottoservizi (Messina, Nuovo Schema di massima del PRG, 2018; Grenoble, PLUi 2019; Bologna, RE 2020).

*Nuovi meccanismi attuativi legati al modello perequativo, come la "compensazione", che rende possibile, attraverso il trasferimento a distanza dei volumi esistenti e dei diritti edificatori localizzati in aree incompatibili con le caratteristiche di pericolosità del territorio, in aree sicure dal punto di vista geomorfologico e idrogeologico, puntando sulla densificazione dei tessuti esistenti senza consumo di nuovo suolo (Messina, Nuovo Schema di massima del PRG, 2018). Recependo le più avanzate innovazioni in tema di Governo del territorio e riduzione dei rischi ambientali e adattamento al *climate change*, il "Nuovo Piano" si pone l'obiettivo di assicurare livelli adeguati di sicurezza alle comunità insediate nella impostazione e gestione delle principali problematiche urbanistiche.*

Si confermano tutte le acquisizioni disciplinari innovative più rilevanti quali: il cambiamento sostanziale della forma del progetto urbanistico, con la separazione tra componenti strutturali e componenti operative per una processualità coerente con la sostenibilità delle prospettive di sviluppo; la necessità di collegare lo strumento urbanistico alla dimensione territoriale della città contemporanea, guardando i confini amministrativi comunali; l'aggiornamento dei suoi contenuti disciplinari, assumendo la sostenibilità ambientale e la dimensione del rischio, la mobilità collettiva e la riqualificazione urbana come invarianti strutturali della strategia di rigenerazione urbana dalle quali far derivare le scelte operative; l'utilizzo della perequazione e della compensazione in via prioritaria per la costruzione della città pubblica, quali meccanismi di ordinaria attuazione del piano operativo per una politica fondiaria concretamente favorevole agli interessi generali; la copianificazione, quale metodo ordinario delle procedure di formazione e approvazione dei piani; la definizione di una adeguata fiscalità locale e generale per il reperimento delle risorse necessarie alla costruzione della città pubblica e come strumento di prelievo e di redistribuzione sociale della rendita fondiaria; il partenariato pubblico-privato (Ricci, 2015).

«Tutto questo senza comunque mettere in discussione il ruolo che abbiamo sempre attribuito al piano urbanistico quale strumento fon-

damentale, anche se non unico, per garantire un'efficace capacità di governo, nella consapevolezza che anch'esso debba cambiare in modo radicale, recuperando innanzitutto l'indispensabile capacità progettuale affidata alle strategie, alle regole e ai progetti» (Oliva, 2013).

«Dobbiamo quindi impegnarci in una prospettiva di radicale ripensamento dell'urbanistica stessa e del suo strumento fondamentale, il piano, che continua a essere, anche per la mancanza di alternative credibili, come ha certificato il dibattito disciplinare di questi ultimi vent'anni, il riferimento sostanziale per il governo del territorio» (Oliva, 2015, p. 28).

La *nuova questione urbana* e la consapevolezza di una necessaria e indifferibile *riforma del Governo del territorio* richiamano e riaffermano con forza *il carattere di impegno etico e civile e le finalità di utilità sociale dell'Urbanistica nella costruzione di strategie unitarie di governo pubblico e nella costruzione della città pubblica*, capace di integrare e porre a sintesi le tre componenti fondamentali del Governo del territorio: la componente *politica*, la componente *istituzionale e amministrativa*, la componente *tecnica e disciplinare* (Ricci, 2017a).

«Perché proprio nel continuare a proporre e a credere nella possibilità di cambiamento, pur nella consapevolezza della difficoltà delle differenti fasi storiche, e di questa in particolare, sta la "coraggiosa serietà del riformismo"» (Campos Venuti, 2001).

CAPITOLO 10 La nuova strategia

ABSTRACT

La fragilità delle città e dei territori contemporanei, esacerbata dalla pervasività dei rischi naturali e antropici, dal progressivo depauperamento e inquinamento delle componenti ambientali e dall'impoverimento ecosistemico che ne consegue, richiama la necessità di una «strategia pubblica complessiva, finalizzata a un riequilibrio urbano e metropolitano» (Ricci, 2015) che si basa su un approccio *adattivo* e integrato per restituire prospettive di sicurezza, di qualità urbanistico-ecologica e di efficienza al governo delle trasformazioni urbane e territoriali.

Tale strategia assume *la città pubblica*, l'insieme delle componenti pubbliche o di uso pubblico relative a spazi aperti, aree verdi, servizi, mobilità, residenza sociale, come *struttura di riferimento*, *rete di reti materiali e immateriali*, a garanzia di un presidio e di una dotazione territoriale capillare (Ricci, 2020b).

Nel *decimo capitolo*, attraverso un approccio induttivo, a partire dai casi analizzati nella *Parte seconda*, vengono enucleati *i principi della nuova strategia per la rigenerazione adattiva* della città e dei territori contemporanei: Integrazione; Multiscalarietà, Multifunzionalità; Inclusione sociale ed Economie *green*; *Governance* multilivello.

10.1 I principi

La fragilità delle città e dei territori contemporanei, esacerbata dalla pervasività dei rischi naturali e antropici, dal progressivo depauperamento e inquinamento delle componenti ambientali e dall'impoverimento ecosistemico che ne consegue, richiama la necessità di una «strategia pubblica di rigenerazione, finalizzata a un riequilibrio urbano e metropolitano» (Ricci, 2015) che si basa su un approccio *adattivo* e integrato per restituire prospettive di *sicurezza*, di qualità urbanistico-ecologica e di efficienza al governo delle trasformazioni urbane e territoriali.

Tale strategia si basa sulla costruzione di una infrastruttura verde e blu, multiscalare e multifunzionale, come matrice di riferimento della nuova città pubblica, costituita dalle componenti pubbliche o di uso pubblico (spazi aperti, aree verdi, servizi, mobilità, residenza sociale), connotata da elevati standard urbanistici ed ecologico-ambientali.

In particolare, nella *prospettiva ambientale* (300) della pianificazione urbanistica, tale strategia pone *al centro del progetto urbanistico la costruzione della città pubblica come motore di sviluppo sostenibile e di rigenerazione ambientale*, orientando le trasformazioni urbanistiche ed edilizie verso la città esistente, collegando ogni intervento a concrete azioni di miglioramento delle risorse fondamentali (aria, acqua, suolo), perseguendo la connessione ecologica delle infrastrutture ambientali, il riciclo delle risorse, il potenziamento delle infrastrutture per la mobilità collettiva e l'inserimento ambientale delle infrastrutture tecnologiche (Ricci 2017).

In tale prospettiva, la nuova strategia di *rigenerazione adattiva* deve fornire una risposta integrata alle istanze di rigenerazione ambientale, di valorizzazione culturale, di inclusione e coesione sociale e di rivitalizzazione economica delle città e dei territori contemporanei secondo principi di sostenibilità e di resilienza, dando centralità alla tutela e alla valorizzazione dei *beni comuni*, sui quale costruire la struttura della nuova città pubblica, una innovata qualità dello spazio urbano e una risignificazione dell'uso collettivo degli spazi. Questa *strategia unitaria e integrata di governo pubblico* (Ricci,

300. Cfr. *Parte seconda, § 7.1, 7.2*

301. «We underline the importance of considering disaster risk reduction, resilience and climate risks in urban planning» (UN, 2012; p. 26).

302. «By 2020, substantially increase the number of cities and human settlements adopting and implementing integrated policies and plans towards inclusion, resource efficiency, mitigation and adaptation to climate change, resilience to disasters, and develop and implement, in line with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030, holistic disaster risk management at all levels» (UN, 2015; p.22).

303. «To encourage the establishment of necessary mechanisms and incentives to ensure high levels of compliance with the existing safety-enhancing provisions of sectoral laws and regulations, including those addressing land use and urban planning, building codes, environmental and resource management and health and safety standards, and update them, where needed, to ensure an adequate focus on disaster risk management » (UN, 2015; p.17).

304. Cfr *Parte seconda*, § 5.1

2015) si basa sui seguenti principi:

- integrazione;
- multiscalarità;
- multifunzionalità;
- inclusione sociale e nuove economie *green*;
- *governance* multilivello.

10.1.1 Integrazione. La costruzione di un'interpretazione integrata dei rischi

La nuova strategia di rigenerazione *adattiva* è dunque, *in primis*, una strategia di *integrazione* tra Urbanistica e Prevenzione e mitigazione del rischio, tra ambiti disciplinari e settori, tra competenze e conoscenze, tra strumenti di pianificazione e di intervento, tra funzioni e risorse.

A fronte della condizione urbana e territoriale sempre più critica e del fallimento delle risposte frammentarie e settoriali finora messe in campo dall'azione pubblica, tale *integrazione* si configura come principio irrinunciabile per riorientare le tendenze attuali verso processi complessi di rigenerazione e di costruzione di assetti resilienti, delineando approcci e strumenti più efficaci rispetto a quelli finora utilizzati e, soprattutto, compatibili con gli stringenti vincoli economici.

La contrapposizione *settorializzazione/integrazione* ha occupato a lungo il dibattito disciplinare sulla questione ambientale. A metà degli anni Novanta Gambino (1995) sollecitava a “separare quando necessario, integrare ovunque possibile” e a organizzare le conoscenze per aree problematiche piuttosto che per ambiti disciplinari (Galderisi, 2014).

Più recentemente, molti documenti internazionali sullo Sviluppo sostenibile e sulla prevenzione delle catastrofi, dal rapporto RIO+20 (301) (UN, 2012) all'Agenda 2030 (302) (UN, 2015), alla Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 (303) (UN, 2015), individuano esplicitamente quale priorità strategica l'integrazione (304) tra riduzione dei rischi e pianificazione urbanistica, promuovendo approcci e strategie interdisciplinari e multirischio, in grado di coniugare strategie di prevenzione e mitigazione degli eventi calamitosi con lo sviluppo locale.

Si tratta di un *grande sforzo culturale* verso il ripensamento e l'innovazione degli strumenti conoscitivi e progettuali di piani e politiche, *richiamando l'urbanistica ad assumersi una esplicita responsabilità*

nel contribuire a creare modelli urbani alternativi a quelli energivori e dissipatori di risorse che hanno caratterizzato il Novecento. In Europa, la tematica dei rischi naturali, e in particolare i rischi connessi all'acqua, è stata affrontata sostanzialmente attraverso politiche settoriali, anche se l'evoluzione del quadro normativo si dirige sempre più verso una organica integrazione delle questioni ambientali relative alla gestione della risorsa idrica e del rischio di alluvione (Direttiva quadro sulle acque (305) e Direttiva sulla gestione del rischio di alluvione (306) e all'adattamento ai rischi derivanti dal *climate change* (Strategia europea di adattamento climatico) all'interno della pianificazione urbanistica e territoriale.

In Italia, la *settorialità che connota il tema dei rischi*, anche quelli legati alla risorsa idrica, reitera la frammentazione dei saperi e degli ambiti disciplinari, nonché dei soggetti e degli enti preposti alla salvaguardia del territorio e dell'ambiente, e riflette un *approccio disorganico e straordinario alla gestione dei rischi*, orientato maggiormente ad affrontare le emergenze piuttosto che a pianificare interventi ordinari di prevenzione e mitigazione dei rischi.

Nonostante la prevenzione e la mitigazione dei rischi siano invocate nel dibattito nazionale a seguito al verificarsi di ogni evento calamitoso, nei processi di governo del territorio alle diverse scale tali obiettivi continuano a ricoprire un ruolo marginale. Prevenzione e mitigazione dei rischi non vengono quasi mai assunti come scelte strutturanti dei processi di rigenerazione delle città e dei territori negli strumenti di pianificazione urbanistica (a esclusione di alcune virtuose sperimentazioni), al contrario si registra una persistente tendenza a riprendere esclusivamente le misure restrittive e i vincoli alla trasformazione imposti dalla pianificazione di settore o da specifiche normative nelle aree a più elevata pericolosità (Galderisi, 2020).

Negli ultimi decenni si è quindi affermato un *approccio "settoriale"* (307) incentrato sostanzialmente sulla *sicurezza*, che propone strategie che si esauriscono in misure e azioni tecnico-ingegneristiche di "messa in sicurezza" del territorio, attraverso le *infrastrutture tradizionali* (308) quali argini, canalizzazioni, e dighe. Tali opere "di difesa" dal rischio di alluvione, invasive degli spazi della naturalità, sono connotate da monofunzionalità, da un forte impatto ambientale ed elevati costi economici, risultando non sempre efficaci e sostenibili in una visione a lungo termine. La logica difensiva alla base di tale approccio ha portato, da un lato, a un continuo innalzamento dei sistemi di arginature e a un progressivo aumento della compless-

305. Cfr. *Parte prima, § 4.2.1*

306. Cfr. *Parte prima, § 4.2.2*

307. Cfr. *Parte seconda, § 6.1*

308. Cfr. *Parte seconda, § 5.4.1*

309. Cfr. *Parte prima, § 3.1.1*

sità dei sistemi di difesa dal rischio idraulico dopo ogni alluvione, dall'altro, ha determinato al contempo l'aumento probabile dei danni che si produrrebbero in caso di esondazione, incrementando in modo esponenziale l'esposizione (e quindi il livello degli investimenti) nelle zone a rischio.

I numerosi eventi calamitosi che periodicamente si ripresentano nel nostro Paese mettono in discussione non solo l'eterogeneità e talvolta l'arretratezza e il conflitto tra le carte del rischio prodotte a livello nazionale e locale, ma sollecitano la necessità e l'indifferibilità di un approccio integrato e multidisciplinare, in cui diventa fondamentale il ruolo di una "buona urbanistica" (Gasparrini, 2017b) capace di far convergere conoscenze e competenze (delle scienze della terra, della scienza delle costruzioni, etc.) riorganizzandole per luoghi e per obiettivi. È in gioco, infatti, un più complessivo ripensamento del rapporto tra comunità e insediamenti urbani, tra *civitas* e *urbs*, sottraendo il tema del rischio dalla dimensione puramente edilizia, specialistica e settoriale in cui è stato a lungo confinato.

In tale quadro, il *progetto urbanistico* deve costituire lo *sfondo strategico e operativo unitario di prevenzione integrata*, di media e lunga durata, da declinare nei diversi contesti geografici, riorientando coerentemente le priorità di intervento e di spesa e uscendo dalla frammentazione di provvedimenti settoriali e disorganici.

In direzione convergente è utile l'introduzione a livello nazionale di alcuni strumenti normativi, quali quelli relativi alla istituzione di *fondi* per la realizzazione di interventi di compensazione ambientale e rinaturalizzazione attraverso infrastrutture verdi e blu, fondi per l'acquisizione pubblica di aree e immobili per attuare programmi integrati di rigenerazione urbana in cui far convergere trasferimenti compensativi di diritti edificatori non cancellabili e di volumi dalle aree a maggior rischio consentendo, al contempo, la defiscalizzazione di tali interventi e dei maggiori oneri connessi alla demolizione (Gasparrini, 2017b).

Se sul piano teorico un contributo all'integrazione tra dimensione del rischio e disciplina urbanistica è rinvenibile nell'approfondimento del concetto di *resilienza* (309), sul piano operativo, nonostante la specificità dei contesti geografici, culturali, istituzionali, è possibile individuare alcune sperimentazioni che si configurano come casi emblematici che pongono al centro della strategia di piano processi di rigenerazione urbana orientati a sostenere la transizione verso assetti urbani e territoriali resilienti e adattivi ai rischi e ai cambiamenti climatici.

Questa strategia di rigenerazione dei territori fragili è condotta a partire da una *riconfigurazione spaziale e semantica delle reti ambientali e paesaggistiche* in una dimensione progettuale complessa (Gasparrini, 2015a), in grado di offrire risposte integrate alle istanze di tutela e di valorizzazione ambientale, di inclusione sociale e di rivitalizzazione economica delle città e dei territori contemporanei (Oliva, Ricci, 2017).

Tale strategia assume *la componente ambientale e paesaggistica* quale *valore unificante* (Ravagnan, Poli, 2017) in cui mettere a sistema strategie e azioni per contrastare le condizioni di fragilità della città contemporanea, innovando non solo la qualità dello spazio pubblico urbano ma anche il modo stesso di vivere la città da parte delle comunità locali (Gasparrini, 2017a).

Tale strategia si sostanzia nella costruzione di una *green infrastructure* (EC, 2013a), che interpreti in modo *olistico e territoriale* i problemi di gestione delle risorse ambientali, mettendo in sinergia interventi di consolidamento e di rinaturalizzazione, di riciclo delle risorse e dei luoghi, ma anche di rivitalizzazione socio-economica e di riappropriazione partecipata degli spazi aperti come luoghi collettivi.

Queste *nuove componenti strutturanti di valenza strategica* per la pianificazione, progettate alle diverse scale di pianificazione (territoriale, urbana, architettonica) richiedono un approccio integrato da parte delle pubbliche amministrazioni e una convergenza finalizzata di conoscenze e competenze (team interdisciplinari di urbanisti, paesaggisti, ingegneri civili, etc.) nonché di risorse pubbliche nazionali e comunitarie. La previsione dei nuovi Fondi Europei per lo sviluppo regionale e per la coesione 2021-2027 (310) conferma questa prospettiva virtuosa affermando una visione integrata delle infrastrutture verdi e blu per affrontare efficacemente una pluralità di problematiche ed esigenze delle comunità e dei territori, integrando gli obiettivi della pianificazione urbanistica, strategica e operativa delle amministrazioni locali con quelli di programmazione economica (Gasparrini, 2018b). Al contempo gli accordi partenariali pubblico-privati e le numerose azioni collaborative da parte di soggetti sociali e imprenditoriali, anche dal punto di vista gestionale, indicano modalità innovative di coinvolgimento degli stakeholder e delle risorse private attraverso appositi dispositivi premiali e fiscali (Gasparrini, 2017c).

310. «Un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio, attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della gestione e prevenzione dei rischi» è uno dei 5 Obiettivi strategici - definiti anche come Obiettivi di Policy (OP) - attorno a cui sono articolate le priorità di investimento dei Fondi.

10.1.2 Multiscalarità. Strategie multiscalarari di risposta ai rischi ambientali

La *natura sistemica* dei rischi e la *dinamica locale/globale* di molti problemi ambientali che investono la città e i territori contemporanei, in particolare quelli connessi al *climate change*, sempre meno gestibili a scala locale e che riverberano le loro conseguenze su scala planetaria, richiamano la necessità di una strategia di rigenerazione *adattiva* che sia fortemente *multiscalare*, in cui la pianificazione d'area vasta interagisca dialetticamente con la pianificazione comunale, collegando piano e progetto in un nesso logico e metodologico, superando definitivamente quella crescita per piccole parti, progetti puntuali, singole architetture o singoli interventi autoreferenziali e settoriali, attraverso una riconfigurazione complessiva e unitaria, *a grande e a piccola scala, delle reti ambientali*, per restituire struttura e senso alla dimensione globale del territorio della diffusione e locale delle configurazioni insediative.

Una strategia urbanistica *multiscalare* che assuma *l'ambiente e le condizioni di rischio del territorio*, nonché *le relazioni di scala vasta e le possibili dinamiche interagenti ad essi sottese*, come *struttura di riferimento e quadro delle coerenze* per valutare la *compatibilità delle possibili trasformazioni* dei sistemi insediativi e infrastrutturali, facendosi portatore di strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi, attraverso la gestione sostenibile dei cicli naturali, utilizzando il paesaggio come strumento interpretativo e termine di riferimento per gli *input* progettuali.

La strategia di adattamento e resilienza richiede dunque *uno sguardo e un campo d'azione di scala ampia e sovracomunale*, ma soprattutto *un'attitudine costantemente multiscalare*, per governare e selezionare i progetti e le azioni di riduzione e adattamento ai rischi alle diverse scale ancorandosi alle grandi componenti strutturali, ambientali e infrastrutturali (Gasparrini, 2013). Un'attitudine multiscalare che consenta al progetto urbanistico di leggere la complessità dei fenomeni urbani e di progettarne la multidimensionalità delle relazioni territoriali (Di Venosa, 2014).

La multiscalarità è «un valore di qualità che prescinde dai fattori dimensionali e si misura con la simultaneità dei temi e dei piani d'azione, dei livelli di governo e dei soggetti istituzionali» (Di Venosa, Morrica, 2018, p. 19).

Lo sguardo multiscalare consente di interpretare le specificità di un contesto e le dinamiche interagenti tra le sue dimensioni ambientali, sociali, culturali, economiche arricchendo gli approcci place ba-

sed, nonché di cogliere quelle relazioni materiali e immateriali sulle quali fondare il processo di rigenerazione dello spazio urbano (Di Venosa & Morrica, 2018).

Tuttavia il valore multiscalare della strategia urbanistica non si esplicita solo nella sua capacità di leggere e qualificare i molteplici livelli di interconnessione delle azioni progettuali (Di Venosa, 2014) ma anche nella ricerca della «coerenza tra i vari livelli di intervento [attraverso la quale] viene esercitato un riflesso fondamentale sulla qualità della città e sui suoi processi di crescita» (Macchi Cassia, 2002).

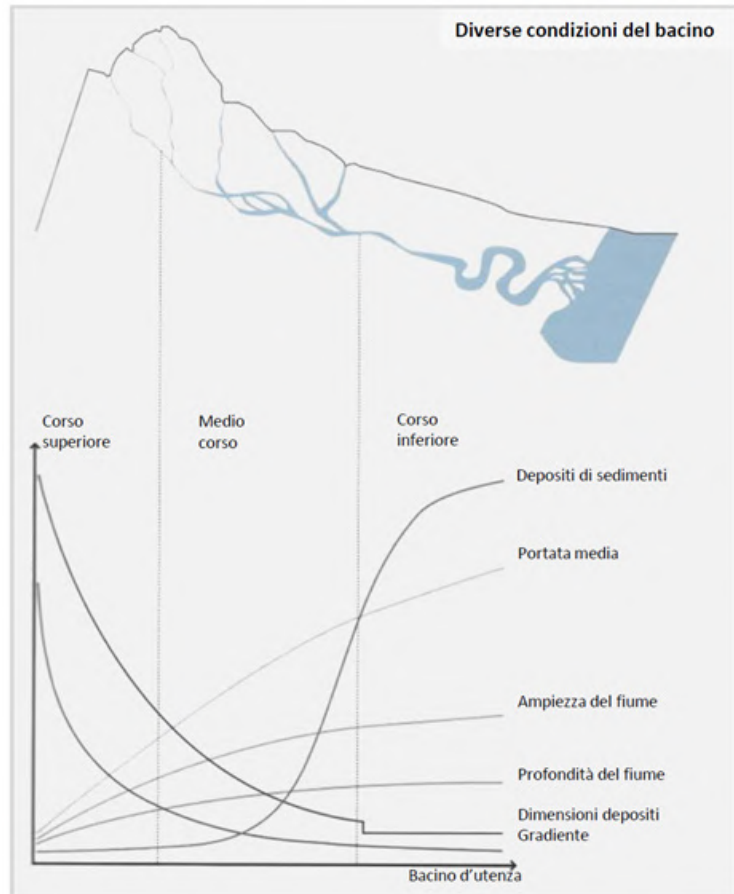
In tal senso, la nozione di multiscalarità è fortemente connessa a quella di transcalarità, che riguarda «l'attitudine ad attraversare le scale, a saper guardare tra le scale, rompendo quei circuiti di auto-referenzialità ed eclettismo stilistico che molto spesso connotano e separano tra loro i differenti livelli di approfondimento del progetto» (Di Venosa, 2014, p. 99).

Tale ricerca di coerenza tra le scale del progetto consente di superare l'approccio "a cannocchiale" del passato, ricomprendendo e ponendo a sintesi in termini aggiornati i contenuti, i criteri e gli obiettivi di qualità del progetto, i valori culturali che esso veicola e comunica.

L'attitudine multiscalare e transcalare riflette la disponibilità ad assumere differenti punti di vista, riconoscere connessioni e interrelazioni, razionalità e dinamiche che attraversano il tempo e lo spazio facendo interagire territori, attori e risorse e un'intenzionalità progettuale congrua con le dimensioni materiali e immateriali che la città contemporanea ormai presenta.

È all'interno di questa impostazione culturale che si possono definire *nuovi paradigmi multiscalarari del progetto urbanistico* per attuare strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi: l'acqua, il disegno delle sue reti, il suo ciclo e riciclo, la sua qualità e i suoi usi, le sue diverse componenti che incidono sulla sicurezza del territorio e che determinano la sua forma, organizzazione e senso, richiedono uno sguardo multiscalare a partire da una visione unitaria di bacino.

La morfologia propria del bacino idrografico condiziona la circolazione dell'acqua, producendo paesaggi diversi nelle varie zone del bacino (alto, medio e basso) e caratteristiche diverse dei fiumi in termini di portata, processi erosivi e trasporto di sedimenti, morfologia, ecosistemi. Anche se i bacini sono governati dagli stessi principi, tuttavia le peculiarità proprie di ogni bacino fanno sì che ogni paesaggio fluviale sia unico. Pertanto, gli obiettivi progettuali



311. Attualmente si registra nelle agende nazionali e internazionali e nelle sperimentazioni una rapida innovazione e proliferazione degli approcci basati sugli ecosistemi, che includono diversi concetti correlati a partire da specifiche politiche e indirizzi, come *Green Infrastructure* (GI), *Nature-based Solutions* (NBS), *Natural Water Retention Measures* (NWRM), *Ecosystem-based disaster risk reduction* (ECO-DRR), *Ecosystem-based adaptation* (EbA).

312. Cfr. Parte seconda, § 5.4.3

Didascalie alle immagini.

3.1. Diverse condizioni del bacino idrografico

(Fonte: Gibelli et al., 2015).

devono considerare le caratteristiche sia globali dell'intero bacino sia locali dei diversi tratti fluviali (Gibelli et al., 2015).

Una visione *unitaria* di bacino consente la pianificazione di una green infrastructure che sia *coerente a tutte le scale*, coordinando *Natural Water Retention Measures* (311) (312) (NWRM) finalizzate *a dare spazio all'acqua* e a garantire il più possibile il carattere di naturalità dei corsi d'acqua e degli invasi per ripristinare la naturale dinamica fluviale e le funzioni idrologiche, ecosistemiche e di autodepurazione.

Questo consente di progettare le NWRM non come misure indipendenti ma come componenti di un generale progetto di riduzione e gestione del rischio, integrando le infrastrutture grigie esistenti, incrementando gradualmente la resilienza complessiva del sistema territoriale e la sua efficacia ed efficienza sulla riduzione del rischio e sui benefici per il paesaggio urbano.

Di conseguenza, le NWRM attraversano tutte le scale e possono essere integrate sia in piani settoriali (piani di bacino, piani di gestione del rischio di alluvione, piani per la progettazione di misure strutturali) nonché in piani paesaggistici e urbanistici.

In particolare, il carattere di multiscalarità che connota le NWRM attraversa tre scale spaziali: *la scala del bacino idrografico, la scala della città e la scala del quartiere* (Fig. 3.1) (World Bank, 2021).

La scala del bacino idrografico

In un bacino fluviale, le città possono trovarsi in posizioni diverse, dalla zona più a monte sui rilievi montuosi e collinari, alla zona a valle, fino alla costa. La loro posizione determina, in una certa misura, le loro caratteristiche principali e quindi l'idoneità delle diverse tipologie di NWRM. Le città possono essere classificate, in ragione della loro posizione nel bacino idrografico, in:

- *città montuose*, situate a quote più elevate, spesso su pendii ripidi, e caratterizzate da un'ampia rete di corsi d'acqua, sono vulnerabili alle inondazioni improvvise dei torrenti causate dall'acqua meteorica, alle frane e all'erosione;

- *città fluviali*, situate lungo i grandi sistemi fluviali, beneficiano di suoli fertili e dell'accesso al fiume quale via di comunicazione commerciale, ma sperimentano anche variazioni stagionali del livello dell'acqua e sono spesso vulnerabili alle alluvioni delle acque fluviali;

- *città delta*, situate alla foce di grandi sistemi fluviali, beneficiano di ecosistemi e suoli delle zone umide altamente produttivi e ricchi di nutrienti, ma sono spesso aree soggette ad alluvioni e fortemente influenzate dalle dinamiche idrologiche, incluse le dinamiche tra acque dolci e salmastre, e dai processi di sedimentazione;

- *città costiere*, situate lungo le coste, beneficiano dei servizi ecosistemici costieri ma, al contempo, sono esposte all'impatto dell'innalzamento del livello del mare, alle alluvioni costiere e all'erosione (World Bank, 2021).

Le NWRM a scala di bacino idrografico riconoscono l'interconnessione delle componenti blu e l'importanza di approcci integrati del bacino per affrontare le inondazioni e la gestione delle risorse idriche. Tali approcci affrontano il problema all'esterno dei sistemi urbani, vicino alla fonte, prima che raggiunga la città. Il ripristino della copertura forestale nelle aree montane per intercettare e rallentare le piene, il ripristino delle pianure alluvionali fluviali per migliorare lo stoccaggio dei deflussi e ridurre i rischi di inondazione nelle aree a valle o il ripristino delle foreste di mangrovie lungo le coste per ridurre l'energia delle onde e le mareggiate sono esempi di NWRM che riducono il rischio idraulico delle città in una più ampia prospettiva a scala di bacino idrografico.

La scala della città

Alla scala della città, le NWRM includono misure finalizzate a ridurre la vulnerabilità del sistema urbano. Il paesaggio e la struttura

ecologica della città, nonché le esigenze, le aspettative e la partecipazione delle comunità locali determinano l'idoneità delle diverse tipologie di NWRM. Caratteristiche quali il terreno, il clima, l'idrologia, l'ecologia e la sociologia influenzano l'applicabilità delle NWRM. Le foreste urbane e i terrazzamenti a quote più elevate per ritardare il deflusso, il ripristino di zone umide nelle aree urbane inferiori per raccogliere e immagazzinare il deflusso delle acque; la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua esistenti in città per rallentare i flussi idrici, l'interconnessione dei corridoi verdi e l'incremento degli spazi verdi aperti e dei parchi all'interno del sistema urbano per migliorare la capacità di infiltrazione sono alcuni esempi di NWRM che generalmente sono considerati a livello di città.

La scala del quartiere

Alla scala del quartiere, le NWRM sono integrate negli edifici, negli spazi pubblici aperti e nelle infrastrutture stradali. Questi interventi su scala ridotta possono incrementare la resilienza delle parti urbane e quindi alleviare la pressione sulle infrastrutture di drenaggio esistenti aumentando la capacità di ritenzione delle acque meteoriche. Queste NWRM possono essere molto efficaci per la raccolta locale dell'acqua meteorica e per mitigare gli impatti della contaminazione dell'acqua. Tetti verdi, facciate verdi, *rain garden*, *bioswales*, bacini di ritenzione, stagni di ritenzione dell'acqua meteorica o piazze d'acqua per immagazzinare l'acqua sono esempi di NWRM a livello di quartiere (World Bank, 2021).

10.1.3 Multifunzionalità. La costruzione della città pubblica

In contrapposizione agli approcci settoriali che hanno portato alla costruzione di opere difensive caratterizzate da monofunzionalità e da una generale insostenibilità ambientale, sociale ed economica, nelle più avanzate sperimentazioni si sta affermando l'utilizzo di *approcci ecosistemici*, che hanno fatto acquisire alle reti ambientali una nuova valenza multifunzionale, svolgendo un ruolo di primaria importanza non solo nelle politiche di tutela ambientale, mitigazione e adattamento ai rischi ambientali, ma anche in termini di sviluppo locale, biodiversità, qualità dello spazio pubblico, per il soddisfacimento delle istanze sociali e di un nuovo *welfare* urbano.

Le reti verdi e blu intese come *green and blue infrastructure*, ampliando il campo ambientale in cui sono state concepite, evolvono

quindi verso una *complessità multidimensionale* che si esplicita in nuove declinazioni urbanistiche, sociali ed economiche, strettamente connesse alle dinamiche territoriali di metropolizzazione, per fornire risposte integrate ai differenti rischi che da queste derivano (Gasparrini 2018b).

Tali *network eco-paesaggistici, integrati e multiscalari*, costituiscono, nell'ambito della complessiva strategia di rigenerazione urbana:

- il *telaio* dinamico e resiliente di adattamento alla molteplicità di rischi ambientali;

- il *serbatoio* diffuso in grado di proteggere e massimizzare la produzione di quei servizi ecosistemici indispensabili nei tessuti della città esistente, per un contrasto attivo e compensativo delle fragilità e delle criticità dell'attuale condizione urbana (Gasparrini, 2018b);

- la *struttura portante* per la costruzione della nuova città pubblica contemporanea, inclusiva ed ecologicamente orientata;

- la *matrice di riferimento* per la riorganizzazione del metabolismo urbano e dei cicli di vita delle risorse (acqua, suolo, dotazioni vegetali, rifiuti, energia) (Gasparrini 2018b).

Il carattere di *multifunzionalità* che connota gli approcci ecosistemici si esplicita nella *riprogettazione dello spazio idraulico come spazio paesistico, al fine di restituire più spazio al fiume e all'acqua* in una nuova prospettiva progettuale di *convivenza dinamica* tra città, comunità e acque.

Una prospettiva progettuale che porta a riconfigurare e qualificare il sistema lineare dei principali fiumi, torrenti e canali e gli spazi funzionali al loro equilibrio idraulico come parchi fluviali, per garantire sicurezza idrogeologica e idraulica, qualità delle acque e nuovi usi ricreativi e collettivi.

Le reti blu dell'acqua svolgono quindi la duplice funzione di "invarianti" ecologiche, elementi fondamentali della struttura del paesaggio e, al contempo, di essenziali e riconoscibili "infrastrutture culturali", "nuove "rotte della civiltà" nei territori della contemporaneità" (Gambino, 2007).

L'utilizzo di *Nature-based Solutions* (NBS) o *Natural Water Retention Measures* (313) (314) (NWRM) quali *misure multifunzionali* che utilizzano mezzi e processi naturali per prevenire e mitigare i rischi legati all'acqua (di alluvione, di carenza idrica e siccità e di inquinamento) supporta le *green infrastructure*, ripristinando il funzionamento naturale degli ecosistemi e dei servizi che forniscono, riducendo la vulnerabilità delle risorse idriche ai cambiamenti climatici e ad altre pressioni antropiche.

313. Sono concetti correlati che si basano sugli approcci ecosistemici e la cui denominazione cambia a partire da specifiche politiche e indirizzi, come *Green Infrastructure* (GI), *Nature-based Solutions* (NBS), *Natural Water Retention Measures* (NWRM), *Ecosystem-based disaster risk reduction* (ECO-DRR), *Ecosystem-based adaptation* (EbA).

314. Cfr. Parte seconda, § 5.4.3

Al contempo le infrastrutture verdi e blu costituiscono un campo di sperimentazione progettuale fertile e consolidato nella costruzione della *nuova città pubblica* e della rete di spazi che la innervano. Le reti vegetali e delle acque interagiscono sempre più con gli spazi e le componenti della città pubblica qualificandoli attraverso dotazioni ecosistemiche e tecnologiche avanzate e penetrando fin dentro i tessuti edilizi della città esistente alimentando la rigenerazione ambientale, l'adattamento alle condizioni di rischio idrogeologico e climatico, la riconversione energetica e la sostituzione del patrimonio edilizio e insediativo esistente.

La loro costruzione contribuisce ad attivare dinamiche virtuose finalizzate a costruire la città pubblica attorno ai beni comuni, luoghi di innovazione delle pratiche socio-economiche, prevedendo forme di gestione partenariali e partecipate e nuove attività *green* (Poli, Ravagnan 2016).

Queste componenti sollecitano quindi un *nuovo metabolismo urbano* fondato sul *riciclo* delle risorse e su una riappropriazione sociale e identitaria dei *beni comuni*.

10.1.4 Inclusione sociale e Economie *green*. Nuove opportunità di crescita

L'attuale fase di crisi delle economie urbane genera fenomeni di crescente *marginalizzazione* e *disuguaglianza sociale*, che si sommano a una generale crisi del *welfare* urbano e territoriale. Tale crisi si traduce nell'impoverimento di fasce sempre più ampie di popolazione, nella crescente precarizzazione del lavoro e nell'incapacità di garantire adeguati livelli di accessibilità per tutti alle reti (ambientali, della mobilità, dei servizi e digitali), determinando la rottura degli equilibri fondativi dei sistemi locali e accentuando gli squilibri storicamente alla base della condizione di svantaggio di alcune comunità territoriali rispetto ad altre, amplificando la distanza tra la "città dei ricchi e la città dei poveri" (Secchi, 2013).

In generale, la condizione di fragilità delle città e dei territori contemporanei può essere attribuita a determinate disfunzioni (*deficit*) che li connotano rispetto al passato, piuttosto che alle loro caratteristiche attuali. Tali *deficit* sono:

- *funzionali*, riconducibili alla progressiva perdita di importanza delle attività socio-economiche fondamentali, segnata dalla dismissione dei vecchi contenitori edilizi;
- *relazionali*, connessi alla crescente perdita di importanza delle tra-

dizionali forme di aggregazione sociale a cui corrisponde, tendenzialmente, una crescente dissoluzione dello spazio pubblico, inteso come luogo di incontro e di scambio, luogo condiviso del vivere urbano;

- *ambientali*, esito di una gestione insostenibile dei cicli e delle risorse naturali, che si manifestano con crescenti condizioni di rischio e disastri ambientali sempre più frequenti.

In questo difficile contesto planetario e locale, la pandemia ha accentuato le criticità esistenti delle città caratterizzate da forti squilibri sociali, crollo della natalità e invecchiamento della popolazione, determinando nuovi conflitti e contraddizioni ma anche nuove e possibili opportunità, da saper cogliere soprattutto attivando *processi di capacitazione sociale e imprenditoriale* in settori economici innovativi e sostenibili, a partire da quelli inerenti all'*economia circolare*.

Le ricadute spaziali della questione ambientale e della riduzione e adattamento ai rischi naturali e antropici, non da ultimo ai rischi sanitari, generano una nuova consapevolezza a tutte le scale per qualificare i sistemi urbani e territoriali di una *nuova qualità ecologica complessiva* quale presupposto per la riduzione della vulnerabilità sociale ed economica e per lo sviluppo di comunità e luoghi più resilienti, sostenendo la transizione verso un nuovo *welfare* e sistemi economici alternativi a quelli lineari di consumo che hanno caratterizzato il Novecento.

Le prospettive di riorganizzazione dei territori "fragili", più di altre, si basano su politiche e approcci *place based* e prevedono un forte coinvolgimento degli attori socio-economici e delle comunità locali nei processi decisionali e gestionali, come fattore decisivo per innescare processi complessi di rigenerazione e massimizzarne i benefici e il ritorno sociale ed economico, sostenendo al contempo l'integrazione con le iniziative e le politiche già attive.

In tal senso, la costruzione di una città resiliente si basa su:

- *una nuova economia urbana*, rifondata sul modello emergente dell'economia circolare (EEA, 2016), che prevede l'ottimizzazione dell'uso delle risorse attraverso una riprogettazione globale dei processi di produzione e fornitura di servizi; l'impiego degli scarti come risorse da immettere in nuovi cicli produttivi; l'utilizzo condiviso di beni fisici; la virtualizzazione dei processi; il riuso di beni e materiali; un'economia capace di valorizzare iniziative in settori "creativi", lo sviluppo di attività che generano flussi di valore dalla conservazione e valorizzazione delle risorse e non dal loro consumo

(soprattutto con riferimento ai beni materiali non rinnovabili), connessa a un manifatturiero *green* e del riciclo, alla ricerca e produzione di servizi *high-tech*, alla cultura e ai media che richiedono nuove reti, sia ambientali, connotate da elevata *performance* ecologica, sia telematiche, supportate da servizi immateriali di comunicazione, controllo e facilitazione (Gasparrini, 2014);

- politiche di *inclusione sociale* per contrastare la crescente marginalità di fasce sempre più ampie della popolazione urbana (Innocenzi, 2022), innovando le politiche di un *nuovo welfare urbano* (Moraci, Karrer, Fazia, Errigo, 2020), finalizzato a garantire a tutte le comunità locali, nel rispetto delle differenze e delle specificità, e in considerazione di una crescente domanda di sicurezza e di miglioramento delle regole di interazione sociale, il diritto alla casa, alla salute, all'istruzione, all'ambiente, alla mobilità pubblica, all'abitare (Ricci 2021), ovvero a un più generale *diritto alla città* (Lefebvre, 1968), attraverso la costruzione di una *rete di reti* materiali e immateriali, interattive e integrate, che garantiscano un presidio e una dotazione territoriale capillare (Ricci, 2020b), all'interno di una innovata "città pubblica" (in termini di risorse, gestione pubblica allargata, nuova alleanza urbana), stimolando processi di consapevolezza culturale e auto-organizzazione attraverso azioni di tipo pattizio connesse ai beni comuni e alla gestione di servizi e spazi aperti.

Il *nuovo welfare urbano* è dunque basato sulla costruzione di una *rete di reti* che comprende «reti infrastrutturali per la mobilità sostenibile pubblica e per l'inclusione sociale; reti tecnologiche ed energetiche, reti per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti; reti connettive del verde e delle acque per il funzionamento ecologico, per la rigenerazione delle risorse fondamentali; reti morfologiche di riconfigurazione degli spazi aperti, degli spazi residuali e dismessi, dei tessuti, dei manufatti; reti di valorizzazione delle emergenze storico-documentario-architettoniche, dei capisaldi architettonici, dei tracciati e dei percorsi storici; reti di comunità, di soggetti attivi nei territori, di gestione condivisa dei beni comuni per la cura e la manutenzione dell'ambiente urbano, reti di sviluppo e di rivitalizzazione socioeconomico e culturale, di nuove economie urbane; reti per l'abitare, per l'inclusione sociale, per la riduzione dei conflitti; reti per la riconversione energetica e per la sostituzione del patrimonio edilizio» (Ricci, 2020b, p. 17).

In tale quadro, la grande crisi globale derivata dalla pandemia da Covid 19 e il suo convergere con la crisi ecologica già in atto hanno evidenziato in modo emblematico la pervasiva precarietà e vulnera-

bilità della condizione contemporanea, obbligando a riconsiderare i paradigmi dell'abitare. L'interazione tra prevenzione e adattamento ai rischi naturali e antropici e miglioramento delle condizioni ambientali delle diverse forme dell'urbano, la necessità di spazi aperti diffusi di qualità ecologica e le domande crescenti di mobilità sostenibile per contrastare l'utilizzo dell'automobile e ripensare gli spazi pubblici urbani, l'accelerazione della transizione digitale per un nuovo *welfare* territorializzato ma anche per lo *smart working* e lo *smart learning* rappresentano solo le più recenti tematiche che si sommano a quelle precedenti, aprendo una fase che si preannuncia in un equilibrio instabile tra il ripristino del modello economico attuale e le speranze in una concreta transizione verde prevista dal Green New Deal (Gasparrini, 2021).

In coerenza ad esso l'Europa ha varato nel 2021 il Programma europeo Next Generation EU (NGEU) per affrontare i devastanti impatti sociali ed economici causati dalla pandemia, promuovendo una ripresa dell'economia europea nella direzione della transizione ecologica, della digitalizzazione, della competitività, della formazione e dell'inclusione sociale e territoriale.

In Italia, di questo vasto programma fa parte anche il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), che rappresenta un'indifferibile opportunità per un innovato sviluppo sostenibile del nostro Paese. In questa prospettiva, il Programma europeo Next Generation EU (NGEU), i Fondi strutturali 2021-2027, nonché il PNRR rappresentano un'imperdibile occasione di sviluppo e rilancio sostenibile dell'Europa e del nostro Paese, e un banco di prova rilevante anche per la pianificazione urbanistica e la credibilità delle sue ricadute sociali ed economiche sulle città e i territori.

10.1.5 Governance. Nuove sinergie istituzionali oltre i confini amministrativi e settoriali

L'acqua interconnette ambiti disciplinari, settori, luoghi e persone, nonché scale geografiche e temporali. Generalmente, i confini idrografici non coincidono con i confini amministrativi.

Inoltre, le politiche connesse alla prevenzione e mitigazione dei rischi connessi all'acqua sono connotate da alta complessità e fortemente correlate a settori fondamentali quali salute, ambiente, agricoltura, energia, nonché alla pianificazione territoriale e urbanistica, coinvolgendo una molteplicità di parti interessate del settore pubblico, privato e no-profit nei cicli dei processi decisionali, delle

politiche e dei progetti, in cui il coordinamento diventa essenziale. Tali caratteristiche intrinseche configurano la riduzione dei rischi e in particolare la gestione sostenibile delle acque altamente sensibili alla *governance* multilivello e dipendente da essa.

Essendo l'acqua una questione di portata al contempo mondiale e locale, la sua *governance* assume rilevanza quale «mezzo che comprende l'insieme di regole, prassi e processi politici, istituzionali e amministrativi (formali e informali) attraverso i quali si prendono e si attuano decisioni, grazie ai quali le parti interessate possono articolare i loro interessi e assicurarsi che le proprie preoccupazioni siano tenute in conto e tramite i quali i decisori politici sono considerati responsabili della gestione delle risorse idriche» (OECD, 2015). Il tema dei rischi connessi all'acqua pone quindi la necessità di ripensare gli attuali modelli di *governance* al fine di facilitare il coordinamento tra livelli decisionali e settori eterogenei e di garantire una maggiore integrazione delle strategie per la prevenzione e mitigazione dei rischi nelle politiche e negli strumenti di governo del territorio alle diverse scale.

L'analisi del dibattito e della letteratura di settore condotta nella Parte prima della ricerca (OECD, 2015, 2016a, 2016b; EEA 2018a, 2021; Folke 2002; Adger et al. 2005) nonché dei casi studio condotta nella *Parte seconda*, ha messo in luce che *non esistono modelli di governance e soluzioni univoche per le sfide mondiali e locali connesse all'acqua*. In particolare, numerosi studi hanno evidenziato la necessità di modelli di *governance collaborativa, multilivello e multi-attoriale*, basati su criteri di *flessibilità* e sull'*apprendimento continuo*, come elemento fondamentale per dare risposte adeguate a problemi ambientali complessi, quali quelli connessi alla prevenzione e mitigazione dei rischi (Davoudi et al., 2011).

Poiché la *governance* delle risorse idriche è fortemente dipendente dal contesto, è essenziali adattare le politiche idriche e le risposte di *governance* alle diverse zone geografiche e alle specificità territoriali, tenendo in considerazione la diversità dei sistemi normativi, amministrativi e organizzativi esistenti in ogni Paese.

Dall'analisi emerge anche chiaramente che i processi decisionali inclusivi che mirano a un effettivo coinvolgimento delle comunità locali sono fondamentali per ottenere politiche di riduzione dei rischi efficaci.

Se da un lato è necessario mettere in campo politiche pubbliche solide, che si pongano obiettivi misurabili secondo tempistiche prefissate e su *scala* appropriata, che si fondino su una chiara attribuzione

di compiti e responsabilità alle autorità e agli enti competenti nella gestione della risorsa idrica e che siano oggetto di monitoraggio e valutazione periodica, dall'altro lato una governance adeguata contribuisce in maniera rilevante all'elaborazione e all'attuazione di tali politiche, consentendo di risolvere *problemi di scala* nella gestione dell'acqua, secondo una logica funzionale piuttosto che amministrativa, di condividere le responsabilità tra vari livelli di governo, società civile, settore privato e la più ampia varietà di parti interessate, e di collaborare con i portatori d'interesse il cui ruolo riveste notevole rilevanza accanto ai decisori politici per consentire di ottenere e massimizzare i benefici economici, sociali e ambientali derivanti da una buona governance delle risorse idriche (OECD, 2015).

I sistemi di *governance* delle risorse idriche (più o meno formali, complessi e costosi) devono essere elaborati in funzione delle sfide idriche da affrontare. Se si utilizza questo tipo di *approccio proattivo orientato alla soluzione di problemi*, è necessario adattare le "forme" della governance alle "funzioni" della *governance* delle risorse idriche.

Una *governance* delle risorse idriche *efficace, efficiente e inclusiva* contribuisce quindi in modo sostanziale al raggiungimento dell'obiettivo principale, ovvero garantire condizioni di sicurezza alle comunità insediate dal rischio idraulico, erogare una quantità sufficiente di acqua di buona qualità, mantenendo inalterato o migliorando il livello di integrità ecologica dei corpi idrici, attraverso una combinazione di processi *bottom-up* e *top-down*, favorendo allo stesso tempo rapporti costruttivi tra Stato e Società. Al contrario una *governance* è inefficace se i costi per la società sono eccessivi e se non soddisfa i bisogni locali (OECD, 2015).

Proprio sulla base di tali considerazioni, l'OECD (2015) ha delineato una serie di principi generali sulla *Governance* dell'acqua, per contribuire a livello globale a elaborare politiche pubbliche concrete e orientate ai risultati. Tali principi si basano su tre dimensioni fortemente interattive e complementari:

- *Efficacia*: riguarda il contributo della *governance* al fine di definire obiettivi quantitativi e qualitativi per le acque che siano chiari e sostenibili a tutti i livelli di governo, di attuare le misure e le azioni necessarie per raggiungere gli obiettivi prefissati.
- *Efficienza*: riguarda il contributo della *governance* alla massimizzazione dei benefici di una gestione sostenibile e salutare delle acque con il minimo costo per la società.
- *Fiducia e coinvolgimento*: riguarda il contributo della *governance* al

fine di instaurare un clima di fiducia con i cittadini e di assicurare il coinvolgimento delle parti interessate, favorendo la legittimità democratica e l'equità per tutti i membri della società.

Le prospettive di rigenerazione resiliente dei territori fragili sollecitano quindi una *nuova geografia* di soggetti pubblici e privati e di forme di cooperazione interistituzionale verticali e orizzontali.

In particolare la gestione dei rischi connessi all'acqua richiama la necessità di *forme di governance multilivello a geometria variabile e partenariali* per la gestione dei processi decisionali, prevedendo forme di *copianificazione, accordo e concertazione* connesse alla pianificazione, realizzazione e gestione di interventi e misure di prevenzione, mitigazione e adattamento, nonché la definizione di adeguate forme stabili di cooperazione interistituzionale multilivello (enti statali, regionali, locali, Protezione civile, Genio civile, etc.) per il monitoraggio permanente delle condizioni di rischio, l'aggiornamento costante delle carte integrate del rischio e la costruzione di forme di comunicazione e partecipazione delle comunità locali finalizzate ad accrescerne la consapevolezza.

CAPITOLO 11 I nuovi strumenti

ABSTRACT

La strategia di rigenerazione delle città e dei territori fragili richiama la necessità di coniugare e mettere in coerenza «tutte le politiche che attengono al *Governo del territorio*: le politiche di sviluppo del sistema insediativo e del sistema delle infrastrutture con quelle di tutela e di valorizzazione del sistema ambientale e dei suoi valori ecologici, paesaggistici, culturali, sociali ed economici, tradizionalmente demandati alle politiche settoriali» (Ricci, 2015, p. 9), nonché le politiche locali con quelle nazionali e sovranazionali (Commissione periferie, 2017).

In Italia, questa esigenza di integrazione sollecita l'indifferibilità di una riforma organica del sistema di pianificazione, che superi l'inadeguatezza del modello di piano urbanistico *ex lege* 1150/1942, attualmente ancora vigente, uno strumento onnicomprensivo «che unisce l'indeterminatezza temporale al grande dettaglio progettuale, imponendo vincoli con validità quinquennale (nei fatti fino al 1999 privi di scadenza) e garantendo diritti di durata illimitata, in modo arbitrario e ineguale, per ogni singola parte di territorio comunale; concepito per regolare l'espansione della città, rigido rispetto alla complessità delle dinamiche di trasformazione, inefficace rispetto alle modalità di attuazione» (Ricci, 2005, p. 94), avendo di fatto perso il principale strumento operativo, l'esproprio, sul quale fondava la propria efficacia (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002).

Nell'*undicesimo capitolo* sono quindi proposti nuovi riferimenti teorico-metodologici e operativi finalizzati a integrare strategie, misure e azioni di prevenzione e mitigazione del *rischio idraulico nei contenuti e nella forma del piano*. In particolare, "l'articolazione del piano generale nelle diverse componenti consente di ipotizzare l'attribuzione della componente strutturale all'area vasta (quindi alla Città metropolitana o alle Unioni dei comuni), e di quella operativa e regolamentare alla scala locale (quindi dei singoli Comuni)" (Ricci, 2015). Inoltre, i contenuti disciplinari di sostenibilità ambientale, e quindi di prevenzione e mitigazione dei rischi ambientali, che vanno a sostanziare la strategia di rigenerazione urbana, sono assunti come invarianti strutturali dei piani generali da cui far derivare le scelte operative.

11.1 Contenuti e forma del Piano

Vi sono tre ragioni, corrispondenti a tre differenti “distanze” che hanno determinato l’inadeguatezza del modello di piano tradizionale (Vitillo, 2011):

- la *distanza* temporale che intercorre tra la fase della elaborazione delle previsioni generali e le fasi dell’attuazione concreta delle trasformazioni previste: il modello di piano iper-regolativo introdotto dalla legge del 1942 che definisce a priori tutte le trasformazioni possibili con validità a tempo indeterminato ha generato un notevole squilibrio tra entità delle previsioni che nel tempo hanno avuto una attuazione più o meno puntuale, e quantità delle previsioni rimaste sulla carta, inattuato. Tra le cause che hanno determinato l’inefficacia del PRG tradizionale un fattore sostanziale è rappresentato dalla difficoltà di adeguare lo strumento al variare nel tempo delle condizioni del contesto sociale ed economico in base alle quali selezionare le trasformazioni urbane, a causa di una forma del piano “statica” e di un itinerario procedurale “a cascata” che comporta tempi eccessivi;

- la *distanza* che intercorre tra le previsioni generali e i soggetti reali dell’attuazione: la difficoltà di adeguamento dello strumento urbanistico tradizionale alle condizioni reali specifiche, sia locali che temporali, dei luoghi, porta come conseguenza l’incapacità di prevedere quali saranno i soggetti in grado di attuare le previsioni di piano. Al progetto deve corrispondere un soggetto committente, in grado di esprimere esigenze, bisogni e aspettative, mettere a disposizione le risorse, chiedendo al piano di dare risposte coerenti e praticabili alle aspettative dichiarate e attese.

- la *distanza* che intercorre tra il modello di piano riformato e il modello di piano tradizionale: il nuovo piano delineato nelle leggi regionali e nelle sperimentazioni presenta contenuti disciplinari di tipo strutturale e contenuti politico-programmatici di valenza strategica. In contrapposizione al piano tradizionale generalista, che pianifica nel dettaglio l’intero territorio comunale imponendo una disciplina rigida e imperitura, il nuovo modello che si va delineando stabilisce le regole principali ed essenziali di una competizione che

si giocherà con soggetti, attori e risorse differenti e reali.

Nel quadro dell'evoluzione in senso ecologico della disciplina urbanistica, *l'inadeguatezza del modello tradizionale di piano* emerge ancor più chiaramente rispetto all'esigenza di integrare nel sistema di pianificazione i contenuti urbanistico-territoriali con quelli ambientali di prevenzione e mitigazione del rischio, tradizionalmente demandati ai piani settoriali.

In tal senso, il nuovo modello di piano urbanistico deve garantire innanzitutto «la *sicurezza* del territorio, con la prevenzione dei principali rischi che fino a ora hanno inciso poco o niente sulle scelte urbanistiche: il rischio sismico, quello idrogeologico, quelli connessi ai cambiamenti climatici e quelli connessi al consumo di suolo. Un approccio di prevenzione che comporta alcune *scelte strutturali obbligatorie* nella pianificazione, che tengono conto delle disposizioni di legge in materia e che non devono essere negoziabili dalla politica, mentre devono essere di piena *responsabilità* degli urbanisti e degli altri specialisti tecnici che integrano e sostengono il loro lavoro» (Oliva, 2017, p. 33).

Il governo delle trasformazioni delle città e dei territori contemporanei richiede dunque la messa in campo di una «strategia complessiva di integrazione e di riequilibrio urbano e metropolitano» (Ricci, 2015) che garantisca adeguati livelli di salvaguardia del sistema ambientale e di sicurezza degli insediamenti, fondata su specifiche politiche ambientali che riducano la vulnerabilità delle città e dei territori, assumendo la dimensione del rischio come il limite delle trasformazioni e la previsione di interventi strutturali e non strutturali di prevenzione e mitigazione come condizione obbligatoria per qualsiasi trasformazione, nelle città e nei territori, così drammaticamente caratterizzati da un'elevata fragilità ambientale.

Tale strategia deve poter far riferimento a un sistema di pianificazione profondamente innovato in cui si distinguano i contenuti *strutturali* dai contenuti *operativi e normativi* e in cui assume una rinnovata valenza la pianificazione d'area vasta, che deve interagire dialetticamente con la pianificazione comunale, a sua volta concretamente attuabile, ricorrendo all'uso della *multiscalarità* (Ricci, 2005).

La necessità e l'opportunità della separazione della dimensione previsionale generale da quella operativa e da quella regolativa del piano urbanistico risiede nella congruenza di tale articolazione con i tempi e con le specificità di tre aspetti e momenti sostanziali, differenti e complementari: le scelte e le invarianti di lungo periodo, le

scelte e le azioni per una attuazione nel medio o breve periodo, la gestione dell'esistente con regole dotate di caratteri di permanenza del tempo (Cappuccitti, 2008).

In tale quadro, l'articolazione del piano nelle diverse componenti consente di ipotizzare l'attribuzione della componente strutturale all'area vasta (Città metropolitana o Unioni dei comuni che possono costituirsi attorno ai beni comuni), e di quella operativa e regolamentare alla scala locale (singoli Comuni).

Tale riarticolazione trova, peraltro, un riferimento importante nella Legge n. 56 del 2014 (cd. legge Delrio), che definisce un nuovo modello di *governance* istituzionale strutturato in Città metropolitana, Unioni di Comuni, Comuni, il quale, nonostante presenti limiti e richieda ulteriori elaborazioni (315), delinea una possibile innovazione e riorganizzazione del sistema di pianificazione nella direzione proposta.

La riforma per il Governo del territorio, nella forma di una legge sui principi fondamentali, così come richiede la Costituzione per tutte le materie a "responsabilità concorrente" Stato-Regioni, deve quindi costituire il quadro di riferimento per un riassetto strutturale che, a partire e in coerenza con il nuovo modello di *governance*, articolato nei differenti livelli territoriali e soggetti istituzionali, ai quali corrispondono piani e competenze di pianificazione, riguardi l'intero sistema di pianificazione, fino a definire la forma, i contenuti e gli strumenti operativi dei piani (Ricci, 2015).

Sulla base delle leggi regionali che hanno variamente declinato lo strumento urbanistico nel tentativo di riformarlo e delle sperimentazioni condotte finora, è possibile tratteggiare *i caratteri fondamentali di un rinnovato modello di piano*, in una prospettiva di maggior efficacia e operatività, che recuperi tutta la densità tecnica nonché il carattere di impegno civile e sociale della nostra disciplina, l'importanza della sua azione nella costruzione della città pubblica e che contribuisca anche a far convergere orientamenti diversi sul Governo del territorio.

Si tratta, in sostanza, di migliorare ulteriormente il modello di piano proposto e sostenuto dall'INU dal 1995, evidenziando maggiormente le innovazioni, riducendo l'insieme del sistema di pianificazione oggi inutilmente ridondante, rendendo più semplici, più comprensibili e realmente perequativi gli strumenti proposti, migliorandone le prestazioni e adeguandoli alle risorse realmente disponibili e reperibili.

La proposta di un nuovo modello di piano ricerca anche una mag-

315. L'assetto delineato dalla Legge Delrio risulta poco efficace perché le Città metropolitane e le Province sono configurate come enti elettivi di secondo grado, di conseguenza né il loro Sindaco né il loro Consiglio possiedono quella opportuna autorevolezza che solo la legittimazione popolare può attribuire, mentre i Comuni hanno conservato immutati i propri poteri. Al contrario sarebbe necessario prevedere l'elezione diretta del Sindaco e del Consiglio della degli enti di area vasta, e al contempo, favorire l'aggregazione dei Comuni in "Unioni dei Comuni", al fine di assicurare un livello di governo adeguato alla scala della metropolizzazione.

316. Le destinazioni pubbliche devono essere realizzate per legge entro 5 anni, ai noti costi insostenibili, pena la decadenza, mentre le destinazioni private del piano comportano per la proprietà un diritto edificatorio valido sine die.

gior integrazione della disciplina urbanistica con quella del progetto, riaffermando in tal modo una caratteristica distintiva dell'urbanistica italiana, che è nata e si è consolidata all'interno della cultura dell'architettura. Questa maggior integrazione contribuirebbe anche a rendere più comprensibili gli stessi piani urbanistici, normalmente di difficile lettura per i non addetti ai lavori; una caratteristica che ha amplificato l'isolamento culturale e sociale della disciplina urbanistica, una delle cause fondamentali dei suoi "troppo limitati successi" (Oliva, 2011).

11.1.1 Dimensione metropolitana, intercomunale. Il Piano Strutturale

Coerentemente con l'esigenza di innovare il sistema di pianificazione attuale, al fine di ampliare il campo di competenza del piano e integrare i contenuti ambientali di riduzione dei rischi affrontandoli a una scala pertinente, ricercando al contempo una maggior flessibilità ed efficacia dello strumento, la proposta operativa avanza l'ipotesi di tre diversi strumenti riprendendo l'articolazione del piano in tre componenti, strutturale, operativa e regolativa, finora sperimentata da alcune Regioni con esiti molto differenziati, ma mai sancita a livello nazionale.

La prima componente riguarda quindi il *Piano Strutturale (PS)*, che si configura come piano *programmatico*, cioè un piano di indirizzi, da realizzare con strumenti successivi, come avviene in tutte le esperienze europee più avanzate, *non prescrittivo*, ad eccezione dei vincoli paesistico-ambientali, che la giurisprudenza ha sempre considerato validi a tempo indeterminato, e *non conformativo* dei diritti edificatori, che non genera alcuna fiscalità e che, al contempo, supera la scala comunale, ormai non più idonea ad affrontare la natura sistemica della dimensione del rischio né corrispondente all'attuale dimensione della città contemporanea, per investire la scala della metropolizzazione (Campos Venuti, 2010; Oliva, 2013, 2015).

Tale modello di piano si inquadra nella più ampia concezione strutturale della pianificazione, che in Italia ha una consolidata e prestigiosa tradizione, fondata sul riconoscimento dei valori permanenti di qualità dello spazio urbano e paesaggistico e tesa a superare il modello dei piani a cascata nonché la iniqua diversità temporale tra i "vincoli urbanistici" (quinquennali) e i "diritti urbanistici" (senza scadenza) (316) e le rendite "di attesa", non facendo ricorso a modelli anarchici e deregolatori ma, al contrario, riaffermando la piena

validità del piano come strumento di Governo del territorio e riferimento imprescindibile per la ricerca di un nuovo welfare urbano (Campos Venuti, 2010; Oliva, 2011; Ricci, 2005, 2015).

Il *carattere strutturale* del piano generale indica sia l'*essenzialità* delle sue indicazioni, sia la *valenza strategica* che deve assumere, sia la sua natura esclusivamente *programmatica*, non prescrittiva e non conformativa dei diritti edificatori, tranne che per le aree comprese nelle cosiddette "invarianti strutturali" (Oliva, 2011), che attengono ai valori di fondo, di lungo periodo, agli elementi tendenzialmente più stabili e meno negoziabili.

I contenuti disciplinari di sostenibilità ambientale e resilienza, e quindi di gestione dei rischi ambientali, che vanno a sostanziare la strategia di rigenerazione urbana, sono assunti come *invarianti strutturali* del piano da cui far derivare le scelte operative.

In particolare, la presenza e l'intersezione dei rischi, di matrice naturale e antropica (il rischio idrogeologico, ma anche sismico, vulcanico, tecnologico, etc.) vanno a definire le invarianti dei territori rispetto alla loro pericolosità, costituendo *la base delle scelte del nuovo Piano*.

Nella *dimensione strutturale*, le strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi sono assunte tra le determinanti delle scelte progettuali, eleggendole a principali driver delle azioni di rigenerazione.

La dimensione strutturale del piano indica le condizioni di sostenibilità, le condizioni generali di fattibilità e le funzioni strategiche da sviluppare e rappresenta quindi la territorializzazione delle strategie, delle azioni e delle politiche promosse dalle Amministrazioni di area vasta (Vitillo, 2011).

Tale piano contiene quindi solo quelle indicazioni opportunamente selezionate e non propone tutte quelle possibili, come il tradizionale modello di piano regolativo. Inoltre tali indicazioni devono essere costruite con la metodologia della pianificazione strategica, ovvero attraverso progetti condivisi e sostenuti dai vari soggetti che hanno responsabilità nei processi e nelle trasformazioni urbane e territoriali (Oliva, 2011).

Tale piano, di medio-lungo periodo, prefigura un assetto territoriale policentrico organizzato sulle due reti fondamentali, quella ecologica e quella infrastrutturale, selezionando gli Ambiti di Rigenerazione Urbana necessari e condivisi, che saranno attuati attraverso progetti urbanistici che unifichino e semplifichino l'attuale gamma dei tradizionali piani attuativi (Oliva, 2013).

L'*essenziale* o la *struttura* così individuata dal piano, a partire dal

riconoscimento della molteplicità e intersezione dei rischi, è intesa non solo nell'accezione conservativa, di tutela, ma anche nella sua accezione dinamica: essa si configura quale cardine delle trasformazioni intese come continue esplicitazioni dell'identità dello spazio e delle comunità locale.

In particolare, attraverso un approccio sistemico, il Piano Strutturale definisce:

- per il *sistema ambientale*, in modo vincolante, le componenti ambientali e le permanenze storico-culturali, recependo e attualizzando le prescrizioni e i vincoli ambientali e paesaggistici sovraordinati e non indennizzabili, nonché le condizioni di rischio del territorio (idrogeologico, sismico, vulcanico, etc.) che vanno a definire le "*invarianti strutturali*" su cui fondare ogni valutazione dei progetti di trasformazione (contiene quindi norme e regole riguardanti il sistema ambientale e la prevenzione e mitigazione dei rischi); individua quindi le componenti per la costruzione di una *rete di infrastrutture ambientali, verdi e blu*, quale *telaio* resiliente, capace di contrastare le condizioni di fragilità del territorio e di massimizzare la produzione dei servizi ecosistemici di regolazione, nonché *matrice di riferimento* della nuova città pubblica, connotata da elevati standard urbanistici ed ecologico-ambientali, capace di configurare in modo incrementale sistemi di relazioni spaziali, sociali e valoriali, coesivi e inclusivi, sollecitando al contempo processi di rigenerazione dei tessuti esistenti ed economie circolari basate sul riciclo (Gasparrini, 2017c); il territorio rurale.

- per il *sistema infrastrutturale*, attraverso indicazioni di massima e senza vincoli puntuali, la previsione di una rete di mobilità di massa su ferro, quindi ambientalmente sostenibile, al servizio di tutte le centralità e delle aree urbane a maggiore densità, una rete di mobilità collettiva su gomma per le aree a minore densità, capace di ridurre anche in quelle aree il ricorso all'automobile privata per gli spostamenti quotidiani; lo sviluppo di un sistema diffuso di mobilità *slow* centrato sul potenziamento della rete ciclopedonale; reti necessarie per garantire l'incremento di efficienza e sostenibilità del sistema urbano e territoriale costruito sul trasporto pubblico, sulla mobilità *slow* e sull'intermodalità nonché la valorizzazione di un'accessibilità diffusa, per la riduzione delle disuguaglianze sociali e delle marginalità;

- per il *sistema insediativo*, tutte quelle aree nelle quali non sarà possibile attuare nuove trasformazioni per ragioni oggettive, di natura ambientale, ecologica e paesaggistica, e per le condizioni di rischio

presenti sul territorio, ovvero le “invarianti strutturali”; le centralità, di livello metropolitano e urbano, luogo dello spazio collettivo di qualità e delle funzioni di eccellenza, in grado di attivare processi di qualificazione per mezzo di una opportuna distribuzione di funzioni, attrezzature e servizi, accessibili dal trasporto pubblico e dalla rete della mobilità *slow*, prefigurando un nuovo assetto di struttura metropolitana policentrica sostenibile e accessibile; i servizi generali; l’articolazione della città esistente in tre macro-categorie sintetiche descrittivo-interpretative e normativo-progettuali, che comprendono la “città storica” (317), la “città consolidata” (318) e i “territori della metropolizzazione” (319); gli “Ambiti di Rigenerazione Urbana”, che comprendono quelle aree da utilizzare prioritariamente (le aree industriali dismesse e i luoghi dello scarto), le aree già costruite ma da riqualificare o da sostituire, le aree la cui trasformazione rappresenta un’opportunità oggettiva e per evidenti vantaggi pubblici per la collettività, e quelli che possono essere definiti “Ambiti ad elevata esposizione ai rischi e di decompressione insediativa e rinaturazione incrementale”, ovvero i tessuti che ricadono nelle zone ad elevato rischio, sismico, idrogeologico, vulcanico, etc., in cui si prevedono dispositivi incentivanti e premiali di natura urbanistica, finanziaria e fiscale, utili a sollecitare trasferimenti compensativi dei volumi da demolire e non ricostruire in sito e degli eventuali diritti edificatori residui negli altri ambiti di rigenerazione non esposti a rischi. Il Piano Strutturale non contiene altre indicazioni, in nessun’altra forma, di possibili interventi di trasformazione, attribuendo a un successivo momento di valutazione la scelta sull’opportunità di attuarli in base a regole che il piano stesso definisce e delle “invarianti strutturali”. La sostanziale differenza con il modello sin qui sperimentato anche nelle migliori esperienze risiede nell’opportunità che le altre trasformazioni non siano indicate (Oliva, 2011).

Si tratta di un piano, quindi, che non propone tutte le trasformazioni possibili (le “certezze ipotetiche”), immaginando un improbabile futuro assetto urbano e territoriale e che, anche per questo, rappresenta una notevole innovazione rispetto al modello proposto dall’I-NU nel 1995 e anche rispetto a quello variamente declinato dalle leggi regionali e sperimentato finora nelle città italiane (Oliva, 2011, 2013, 2015), e che pone al centro della propria azione il tema della *rigenerazione resiliente e adattiva*.

Il contenuto strutturale riconosce il sistema delle reti ambientali e infrastrutturali come matrice fisica e di senso orientata a sostenere

317. Per “città storica” si intende l’insieme costituito dal centro storico, dalle espansioni ottonevicesime e dai singoli nuclei e manufatti diffusi nell’intero territorio storico che possiedono identità storico-culturali definite da qualità riconoscibili e riconosciute, dal punto di vista dei caratteri morfogenetici e strutturali dell’impianto urbano e di quelli tipo-morfologici, architettonici e d’uso dei singoli tessuti, edifici e spazi aperti, anche in riferimento al senso e al significato da essi assunti nella memoria delle comunità insediate (Comune di Roma, 2003), così come definito dalla Carta di Gubbio del 1990 dell’Anca (Associazione nazionale centri storico-artistici), anche a partire dalla rinnovata ed estensiva accezione del valore di storico in termini spaziali e temporali (Poli, 2020).

318. La “città consolidata” ricomprende sia i tessuti stabilmente configurati e definiti nelle loro caratteristiche morfologiche e tipologiche esito delle dinamiche insediative pianificate che costituiscono parte della città compatta e densa (Garano, 2001), l’archetipo europeo della città (Vicari Haddock, 2004), sia i quartieri di edilizia residenziale pubblica realizzati negli anni Sessanta e Settanta (Poli, 2020).

319. I “territori della metropolizzazione” ricomprendono strutture insediative differenti, esito di dinamiche spontanee ed eterogenee: «Le frange metropolitane sorte lungo la

viabilità che saldano i frammenti della città consolidata, alle quali si affiancano i territori della diffusione, contesti urbanizzati in forma diffusa e a bassa densità che hanno generato un insieme urbano disomogeneo, caotico e “casuale” che ha annullato e dilatato i confini urbani, coinvolgendo appieno lo spazio rurale nel processo di urbanizzazione, piegandolo alle sue logiche e alle sue patologie non solo in termini di modificazioni fisiche, ma anche sotto il profilo degli usi, delle modalità di fruizione, delle strategie di mercato. Un sistema insediativo che ingloba anche l’insieme dei centri, equivalenti per dimensione e valore, diffusi nel territorio» (Poli, 2020; p. 57).

la rigenerazione dei tessuti esistenti, la costruzione di economie circolari ancorate ai “beni comuni” e di nuovi settori produttivi sostenibili dal punto di vista ambientale, all’interno di un sistema prioritario di azioni e di progetti, accompagnato da regole essenziali che ne orientino la valutazione e l’attuazione, passando dal principio di prescrittività a quello di coerenza, dal disegno delle trasformazioni alle prestazioni da richiedere (Galuzzi, 2011; Gasparrini 2017c).

In coerenza con questa impostazione, la parte normativa del Piano strutturale deve essere basata su caratteri prevalentemente generali e di indirizzo, al fine di inquadrare e sollecitare l’apparato normativo del Piano Operativo, assumendo valore cogente soltanto nella parte ambientale e paesistica, nella quale il Piano Strutturale recepisce e approfondisce le previsioni della pianificazione sovraordinata e di settore (Cappuccitti, 2008).

Inoltre, il carattere non prescrittivo dello strumento generale consente di affrontare, anche se in modo solo programmatico, la questione relativa al “trattamento” delle previsioni residue private (il cosiddetto “residuo” di piano) che tanto ha gravato sull’urbanistica italiana. Tali previsioni, non stralciate ad esito dei vincoli ambientali sovraordinati, sono in tal modo sospese e potranno o meno essere riproposte nelle attuazioni future, dando indicazioni e suggerimenti sia in termini di riduzione quantitativa per una maggiore sostenibilità urbanistico-ambientale degli interventi, sia di rilocalizzazione in corrispondenza dei nodi della mobilità e delle aree più accessibili, sia di riconversione funzionale (Campos Venuti, 2010; Oliva, 2011). Sotto il profilo procedurale, dunque, il Piano Strutturale è il risultato di un processo di *copianificazione*, tra l’ente di area vasta (Città metropolitana o Unioni dei comuni), i singoli comuni e gli enti sovraordinati (Regione, Autorità di bacino, Protezione civile, etc) nella direzione di un’effettiva vision condivisa da tutti i territori e le comunità e di una concreta semplificazione ed efficacia delle procedure di formazione e di approvazione dei piani. Tale processo deve essere sostenuto da forme di partecipazione della cittadinanza che consentano la piena espressione degli interessi diffusi, accanto all’ordinaria procedura delle osservazioni e delle controdeduzioni. Il Piano Strutturale deve altresì stabilire le regole generali della *perequazione*, per tutte le aree interessate dalla trasformazione, a partire dallo stato di fatto e di diritto in cui ciascuna di esse si trova prima dell’elaborazione del piano stesso.

Tra i contenuti più attuali che la nuova dimensione urbana e i contesti insediativi a più elevata antropizzazione sollecitano e che sono

strettamente connessi alla riduzione e all'adattamento ai rischi emergono:

- *il contenimento e l'azzeramento del consumo di suolo*: la progressiva impermeabilizzazione del suolo riduce fortemente i naturali processi di evapotraspirazione e di ricarica delle falde, incrementando notevolmente il rischio idrogeologico nelle aree urbane e nei territori, il rischio di scarsità idrica nonché il rischio delle isole di calore urbane; inoltre riduce il potenziale di rigenerazione ecologico naturale e la capacità di assorbimento di sostanze tossiche e inquinanti, amplificando il rischio di inquinamento della risorsa idrica, peggiorando la qualità della risorsa aria ed erodendo la risorsa finita suolo. Per tali ragioni al Piano Strutturale possono essere affidati compiti specifici per limitare il consumo dei suoli non urbanizzati, attraverso l'esclusione di nuove espansioni e il riciclo di aree già edificate da rigenerare, e la costruzione di una green infrastructure multiscalare e multifunzionale per la desigillatura e ripermeabilizzazione di suoli urbanizzati. Superando quindi una visione genericamente ambientalista, il progetto urbanistico deve saper distinguere tra i diversi consumi di suolo, nella consapevolezza che l'ambiente non viene difeso solo attraverso azioni di conservazione e di tutela, ma anche attraverso condizioni adeguate che accompagnano progetti di trasformazione urbana e territoriale (Galuzzi, 2011);

- *la rigenerazione energetica del patrimonio edilizio*: nella nuova dimensione urbana il bilancio energetico risulta sempre negativo e la domanda energetica rischia di essere sempre crescente. Il Piano Strutturale può dare un contributo alla rigenerazione energetica del patrimonio edilizio attraverso la costruzione di un telaio ambientale che riorganizzi la forma urbana, i suoi spazi aperti assicurando una significativa dotazione del verde, pubblico o privato, per incidere in misura significativa sul microclima urbano e conseguentemente sui consumi da riscaldamento e da raffreddamento degli edifici, nonché l'individuazione del risparmio energetico e dell'utilizzazione di fonti alternative non energivore e non inquinanti quali priorità strategiche degli ambiti di rigenerazione urbana.

Sia la strategia di riduzione e adattamento ai rischi sia la strategia di contenimento del consumo di suolo e di rigenerazione energetica del patrimonio edilizio dovrebbero essere sostenute prioritariamente dall'utilizzo della leva fiscale (tasse) che favorisca gli interventi di adeguamento sismico e idrogeologico del patrimonio edilizio, la rigenerazione urbana (interventi di riuso di aree già edificate, "costruire sul costruito") e gli interventi di adeguamento

energetico, rendendo non conveniente dal punto di vista economico l'edificazione su aree libere agricole, naturali e semi-naturali e il mantenimento di immobili in condizioni di rischio o che abbiano elevati consumi energetici.

11.1.2 Dimensione comunale. Il Piano Operativo

Nella proposta di riarticolazione del piano urbanistico in componenti costitutive finalizzata a ricercare un miglior rapporto del piano con i reali tempi della trasformazioni territoriali e a una scala pertinente, la seconda componente è rappresentata dal *Piano Operativo Comunale (POC)*.

In questo caso si tratta di una conferma dello strumento così come delineato nel dibattito disciplinare e non della proposta di una sua evoluzione come nel caso del Piano Strutturale, poiché le sperimentazioni sono state molto contraddittorie: nei casi in cui tale strumento è previsto dalle leggi regionali non è mai di durata temporale limitata, o obbligatorio, o dal carattere selettivo, riproducendo spesso i caratteri del PRG tradizionale.

Il Piano Operativo è quindi uno strumento *prescrittivo e conformativo* dei diritti edificatori, caratterizzato in via ordinaria dalle *modalità attuative perequative*, e solo in via eccezionale da modalità espropriative.

Non si tratta di uno strumento semplicemente attuativo del Piano Strutturale, ma all'interno del quadro di valori e invarianti individuato dal Piano Strutturale ne deve tradurre progettualmente le indicazioni, in modo tale da garantire quella coerenza necessaria con i valori non negoziabili stabiliti all'inizio del processo di pianificazione.

La dimensione operativa del Piano deve quindi *selezionare* quei progetti, pubblici e privati, concretamente fattibili, maturi e convenienti per l'interesse pubblico e la collettività, da promuovere in un arco ragionevolmente breve di tempo.

La proposta logica è che tale arco temporale corrisponda a cinque anni, pari a un mandato amministrativo del Sindaco (da cui la denominazione di "Piano del Sindaco"), per garantire l'equiparazione dei vincoli urbanistici, che per legge hanno appunto una durata di cinque anni, ai diritti edificatori che il Piano Operativo assegna (soluzione trovata da Campos Venuti), limitando al contempo anche il nodo problematico delle previsioni residue che tanto ha gravato sull'urbanistica italiana (Oliva, 2011).

In tale riarticolazione, il Piano Strutturale si configura come quadro di riferimento fondamentale per qualsiasi attività di valutazione dei progetti di rigenerazione e trasformazione.

Un *Piano Operativo* comune nelle esperienze europee che hanno adottato una pianificazione generale strutturale-strategica alla scala territoriale, gestito da ogni Municipio, *selettivo*, «che inneschi trasformazioni fattibili, contribuendo al contempo alla redistribuzione sociale della rendita con nuove forme di fiscalità locale e una gestione della città esistente più attenta ai valori della sostenibilità ambientale ed energetica, della storia, della qualità urbana» (Oliva, 2011; p. 16).

Le due componenti del piano coniugano la possibilità di mantenere strategie territoriali di carattere strutturale per un periodo medio-lungo con lo sviluppo di una progettualità urbanistica multiscale, facendo interagire dialetticamente la dimensione fisica con quella ambientale, sociale ed economica, la visione d'insieme e la diffusione degli interventi attuati da una molteplicità di piani, programmi e progetti (Oliva, 2017).

Il *Piano Operativo* è quindi prefigurato come uno strumento che attiene alla “trasformazione” e come tale consente di mettere a punto un bilancio trasparente tra l'interesse pubblico delle trasformazioni e i profitti economici dei promotori, configurandosi come «l'unico momento in cui il Piano incontra la rendita, esercitando un efficiente controllo su questa e garantendone un adeguato ritorno alla comunità» (Cappuccitti, 2008).

Tale strumento deve essere elaborato entro breve tempo dall'inizio del mandato amministrativo: il Comune formula e pone a sistema, in modo congruente con il *Piano Strutturale*, i programmi pubblici propri e dei diversi enti e livelli, e seleziona, attraverso criteri trasparenti e procedure selettive, gli ambiti di rigenerazione ai fini della loro inclusione nel *Piano Operativo*, il quale ne definisce gli indici e i parametri urbanistico-edilizi: le aree a standard, le superfici edificabili, le superfici a verde privato e ad uso pubblico, nonché l'edificabilità distinta per destinazioni (che prevede anche una “quota flessibile” da definirsi in sede di piano attuativo), precisando la natura perequativa delle proposte di intervento degli operatori privati accettate dal Comune (Cappuccitti, 2008).

Il *Piano Operativo* definisce così il programma degli interventi, distinguendo quelli diretti da quelli indiretti che si attuano attraverso piani attuativi (di cui è opportuno prevedere una semplificazione conservando gli elementi positivi della stagione dei programmi

complessi); predispone il programma degli oneri di urbanizzazione e delle cessioni risultanti dagli interessi privati, nonché il programma finanziario per gli eventuali espropri e per le opere pubbliche da realizzare, ponendo in relazione gli interventi ai Programmi triennali delle OOPP e ai Bilanci comunali. Il PO può quindi effettuare una complessiva verifica della fattibilità economica e sociale del Piano (Cappuccitti, 2008).

Per quanto riguarda le procedure di approvazione, il *Piano Operativo* è approvato dal Consiglio comunale con procedure garantiste degli interessi privati e collettivi, e l'ente di area vasta – Città metropolitana o Unione di Comuni – si pronuncia in merito alla coerenza con il *Piano strutturale*, con possibilità di richiedere modifiche (Cappuccitti, 2008).

Nella proposta di riforma dell'INU del 2006, lo "sdoppiamento" del modello tradizionale di piano consente anche di risolvere una delle annose questioni maggiormente problematiche dell'urbanistica italiana, ovvero la disparità di trattamento tra soggetti proprietari aventi identiche condizioni di stato di fatto e di diritto, attraverso l'adozione di procedure di compensazione perequativa (Campos Venuti, 2008b).

In particolare, è il *Piano operativo* che attribuisce a tutti gli ambiti di trasformazione, in misura perequata, destinazioni pubbliche e private da assegnare pro-quota alle proprietà, prevedendo la cessione gratuita al Comune delle aree pubbliche in cambio dei diritti di edificazione privata attribuiti dal Piano (Campos Venuti, 2008b; Cappuccitti, 2008). «In tal modo la rendita di attesa potrebbe essere di fatto attribuita alle sole aree private incluse nel Piano operativo, a fronte però del confronto concorrenziale trasparente che deve essere applicato al processo, e soprattutto con una sostanziale redistribuzione della rendita stessa e con l'acquisizione gratuita delle aree per usi pubblici da parte del Comune» (Cappuccitti, 2008).

Nell'ambito di tali procedure perequative, è auspicabile che la nuova Legge di riforma del Governo del territorio preveda la possibilità di *trasferire i diritti edificatori* stabiliti dallo stesso *Piano Operativo* in modo congruente con le indicazioni del *Piano Strutturale*, per rendere libere le aree a standard e per favorire concretamente la delocalizzazione di quei tessuti esistenti e di quei diritti edificatori gravanti su aree a elevato rischio (idrogeologico, sismico, vulcanico, etc.) da trasferire esclusivamente negli *Ambiti di rigenerazione* individuati quali "ambiti di compensazione", sostenendo queste operazioni con una non tassabilità dei trasferimenti e applicando la

tassazione al termine del processo di trasformazione.

11.1.3 Dimensione comunale. Il Regolamento Urbanistico Edilizio

La terza componente del nuovo modello di Piano proposto è quella del *Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)*, strumento relativo alla gestione della parte esistente della città e del territorio a scala comunale, «che deve potersi trasformare in modo leggero, in termini qualitativi per i valori ambientali e architettonici» (Campos Venuti, 2007), con carattere *prescrittivo e valido a tempo indeterminato* (Ricci, 2005).

Il *Regolamento Urbanistico Edilizio* «a dispetto del nome che inizialmente aveva suscitato qualche equivoco sulla sua natura e caratterizzazione, fino a far dubitare se dovesse o meno essere dotato di cartografia di riferimento» (Fallaci, 2008), si configura come un vero e proprio “Piano di governo del patrimonio esistente” (Campos Venuti, 2008a), come ha definitivamente chiarito Giuseppe Campos Venuti: « [...] i Regolamenti Urbanistici son fatti il più delle volte come i tradizionali Regolamenti edilizi, mostrando l’errore che facemmo a non definirli inizialmente *Piani di gestione dell’esistente*» (Campos Venuti, 2008b). Nelle sperimentazioni, tutti o quasi i RUE si compongono di una parte regolamentare e di una rappresentazione cartografica, su base catastale, per individuare e disciplinare le superfici fondiarie, le destinazioni d’uso, i parametri edilizi e urbanistici e le superfici e le opere per le dotazioni di urbanizzazioni primarie e secondarie, concretizzando così una maggior chiarezza e trasparenza, principi che sono parte integrante dell’efficacia dello strumento (Fallaci, 2008).

La componente regolamentare del “Nuovo Piano”, l’unica parte del nuovo modello di piano rimasta prescrittiva a tempo indeterminato, è quella che contiene *la disciplina degli interventi diffusi*, “ordinari, diretti e che non comportano modifiche urbanistiche rilevanti” (Fallaci, 2008), volti alla riqualificazione e alla modernizzazione dei tessuti esistenti (manutenzione qualitativa, ampliamento, ristrutturazione), attuabili in tutte le parti di territorio, anche negli Ambiti di Rigenerazione Urbana indicati programmaticamente dal PS, benché in quest’ultimo caso la disciplina assuma carattere transitorio e “conservativo” in attesa che diventino mature le condizioni per le trasformazioni indicate dal PS e che saranno governate dal PO (Fallaci, 2008). Al contempo, il PO potrebbe intervenire anche

negli ambiti della città storica o consolidata o del territorio rurale, ad esempio nel caso di progetti speciali di valorizzazione o per la programmazione di opere pubbliche (Fallaci, 2008). Per questo motivo è più corretto sottolineare la distinzione tra il RUE e il PO non tanto con riferimento alle diverse parti di città e di territorio di cui si occupano, quanto in termini di tipologia di interventi: al RUE competono gli interventi diretti e ordinari, al PO quelli straordinari e fortemente modificativi (Fallaci, 2008).

Nel nuovo modello di piano così delineato assume particolare importanza l'elaborazione e l'adozione contestuale del PS e del RUE, avendo anche già una prima ipotesi di PO da adottare nelle fasi finali di approvazione del PS, in modo da evitare quelle distorsioni che si sono verificate molto spesso nelle amministrazioni che hanno adottato e approvato il PS prima ancora di redigere il RUE, aprendo in tal modo una fase transitoria durante la quale le scelte e le politiche del PS non hanno ancora vera efficacia, mentre proprio l'imminenza di un nuovo sistema di regole provoca l'effetto perverso di accelerare l'attuazione delle parti del piano urbanistico generale in via di superamento o di modifica (Fallaci, 2008).

Il *Regolamento Urbanistico Edilizio* si configura quindi come uno strumento che integra la funzione di regolazione dell'uso del suolo con le funzioni affidate al tradizionale Regolamento edilizio, in quanto disciplina la regolazione complessiva delle modalità di trasformazione della città esistente.

«Questa nuova componente del piano comunale dovrà ripristinare l'integrazione tra regole urbanistiche ed edilizie, presente dall'origine dell'urbanistica moderna, non attraverso un procedimento di sommatoria-accostamento, ma svolgendo il ruolo di unificazione del processo di trasformazione del suolo e degli immobili» (Gabelini, 2008).

Per tale ragione il RUE rappresenta la parte normativa complementare e indispensabile a tradurre le strategie territoriali del PS e le trasformazioni programmate dal PO conformando i diritti d'uso dei suoli e degli immobili, ma è anche riferimento indispensabile per l'insieme dei regolamenti comunali (Gabelini, 2008).

Tale strumento deve definire e declinare una molteplicità di tematiche, dai criteri di progettazione dei *materiali edilizi* alla definizione degli *indici urbanistici*, dalle *regole morfologiche* alle *distanze* prescritte dalla normativa igienico-sanitaria, dalla definizione delle discipline degli oneri di urbanizzazione e del costo di costruzione, alle modalità di monetizzazione delle dotazioni territoriali.

Le modalità attraverso cui questa ampia varietà di tematiche viene messa in campo nello strumento regolativo sono molteplici: in linea generale, già il Piano Strutturale articola la città esistente in *città* (PRG di Roma), definite anche *territori* (RUE di Bologna) (Poli, 2012).

A sua volta questa articolazione viene ulteriormente approfondita attraverso un approccio progettuale che, a partire da una lettura che viene effettuata per *tessuti* (PRG di Roma), o *ambiti* (RUE di Bologna), interpreta la città esistente come un “sistema in trasformazione”, definendone i modi e i tempi diversificati di intervento (Oliva, Galuzzi, Vitillo, 2002).

Tale approccio è teso a leggere la *qualità dei tessuti*, riconoscendone la matrice morfologica di qualità e il livello di consolidamento o le possibili interpretazioni, per esplicitare coerentemente le regole volte a conferire un maggior grado di qualità al rapporto tra spazi aperti e edificati. Al contempo, tale approccio declina le regole legate all’edilizia e agli spazi aperti privati dentro una scala di tessuto (cioè un ambito omogeneo di città), analizzando quindi le possibilità di trasformazione di ogni elemento che partecipa alla definizione stessa di tessuto (Poli, 2012).

In questo senso, in alcuni Regolamenti Urbanistici Edilizi emerge chiaramente la prospettiva di configurarsi quale *guida per la qualità degli interventi*, come quella che ad esempio è stata proposta a Roma (anche se la forma piano di riferimento nella Capitale sia ancora quella tradizionale), individuando gli spazi e le modalità della trasformazione, oltre che del mantenimento e della conservazione. La “qualità urbana” è quindi il tema che più propriamente caratterizza il RUE, essendo uno strumento che non stabilisce “cosa fare e dove”, ma stabilisce “come fare” ciò che il piano ammette, configurandosi come la sede più idonea a costituire una “guida alla progettazione della città”.

Il RUE, «ripristinando l’integrazione tra regole urbanistiche e edilizie, presente dall’origine dell’urbanistica moderna» (Gabellini, 2008) ha, infatti, lo scopo di regolare :

a) l’insieme eterogeneo delle singole componenti che costituiscono i *materiali urbani* (320), ovvero gli spazi aperti, le infrastrutture e lo spazio edificato;

b) i *tessuti urbani*, che trovano in questo nuovo strumento di pianificazione una “decisa conferma” disciplinare (Campos Venuti, 2007). Per questo motivo, i Regolamenti Urbanistici Edilizi si suddividono in genere (concettualmente ma anche praticamente) in almeno due

320. Per *materiali urbani* i Regolamenti Urbanistico Edilizi intendono le “singole componenti fisiche” caratterizzate da “diversi gradi di complessità” (RUE di Bologna).

parti distinte: la prima, che facendo riferimento a una normativa più a carattere edilizio, è rivolta ai materiali urbani, e la seconda, a carattere più urbanistico, si indirizza invece alla regolazione dei tessuti (Poli, 2012).

La *disciplina dei materiali urbani*, in generale, avviene attraverso:

- la normativa degli elementi architettonici e urbanistici, degli spazi verdi e degli oggetti che compongono lo spazio urbano;
- le norme attinenti alle attività di costruzione, trasformazione fisica e funzionale e di conservazione delle opere edilizie.

La disciplina dei materiali urbani, ovvero degli elementi architettonici e urbanistici, degli spazi verdi e degli altri elementi che caratterizzano l'ambiente urbano, viene declinata attraverso *norme prestazionali*, che fissano obiettivi e risultati che devono essere perseguiti nelle trasformazioni urbanistiche e edilizie. Le *prestazioni* sono prescritte in forma quantitativa, attraverso l'indicazione numerica di livelli prestazionali da rispettare, oppure in forma discorsiva, attraverso l'enunciazione di azioni e principi progettuali da utilizzare affinché l'intervento consegua l'obiettivo prestazionale stabilito. Nella disciplina dei tessuti, le prestazioni dei materiali urbani possono trovare differenziazione o specificazione in ragione degli obiettivi particolari perseguiti nei singoli Ambiti (RUE Bologna).

La *disciplina dei tessuti*, in generale, avviene attraverso:

- a) la disciplina degli interventi negli ambiti storici compatibili con la struttura, la tipologia e il contesto;
- b) la disciplina delle trasformazioni edilizie e funzionali negli ambiti consolidati;
- c) la disciplina degli interventi diffusi nei territori della metropolizzazione;
- d) la disciplina degli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente, di nuova edificazione per le esigenze delle aziende agricole, di realizzazione delle opere di mitigazione ambientale nel territorio rurale.

Questa parte, dunque, è quella che caratterizza il sistema riformato e, per contro, quella più simile per impostazione alle norme tecniche del tradizionale Piano regolatore.

11.2 La pianificazione attuativa

Dal punto di vista della tipologia di strumenti urbanistici attuativi, si propone il ricorso al *Programma Integrato* quale strumento che più efficacemente può garantire la fattibilità e il coordinamento di interventi di delocalizzazione di quei tessuti e quelle parti di città esposti a un livello di rischio elevato e, al contempo, l'innescare di un processo di rigenerazione *adattiva* diffuso per la riduzione della vulnerabilità del patrimonio edilizio esistente.

321. Come all'interno del PRG di Roma.

322. Cfr. *Parte terza, § 11.1.1*

11.2.1 Il Programma integrato

Il *Programma integrato*, di cui all'art. 16 della L.179/1992, se ricondotto a una logica di coerenze con il quadro generale della pianificazione (321), può essere utilizzato quale *strumento complesso di prevenzione e rigenerazione*, volto efficacemente a favorire la progressiva delocalizzazione di quei tessuti ricadenti in aree a rischio elevato, nonché la rigenerazione *adattiva* sia dei tessuti densi della città esistente sia dei tessuti sparsi e destrutturati della città diffusa, grazie all'integrazione funzionale, alla ripartizione di investimenti tra operatori pubblici e privati, alla flessibilità attuativa legata a valutazioni preventive sulla fattibilità e sui caratteri specifici degli interventi (Fig. 3.2).

Come sostiene Federico Oliva, gli strumenti di attuazione del Piano Operativo potrebbero essere affidati, "assai più opportunamente", ai Programmi integrati, strumenti negoziali ordinari che, depurati dalla loro origine deregolativa e "straordinaria" e inseriti all'interno del processo di piano, possono rappresentare «il vero strumento di passaggio, non automatico ma comunque coerente, dal piano al progetto» (Oliva, 2004; p. 99).

In particolare, tale strumento persegue i seguenti obiettivi:

- consentire il necessario coordinamento pianificatorio e gestionale delle operazioni di trasferimento compensativo dei volumi ricadenti in aree a elevato rischio idrogeologico, sismico, vulcanico, etc., individuati dal PS negli "Ambiti ad elevata esposizione ai rischi e di decompressione insediativa e rinaturazione incrementale" (322)

323. Cfr. *Parte terza, § 12.1.1*

324. Come nel caso dei “derivati” tossici delle banche, molti comuni italiani sono infatti pericolosamente gravati da previsioni edificatorie in zone a rischio idrogeologico e sismico (Gasparrini, 2017b).

sulla base della “Carta integrata dei rischi e della inidoneità alla trasformazione urbana” (323), da demolire e ricostruire in altri *Ambiti di Rigenerazione Urbana* più sicuri; tale operazione, che si basa su un apposito “registro dei volumi”, riguarda anche i diritti edificatori giudicati non compatibili con le condizioni di rischio del territorio e non stralciati in forza di vincoli ambientali (324);

- consentire la contestuale realizzazione di interventi di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di rinaturazione incrementale delle aree interessate dagli interventi di demolizione;

- orientare la rigenerazione urbana senza consumo di suolo ulteriore puntando, all’interno degli altri *Ambiti di Rigenerazione Urbana*, individuati quali “aree di atterraggio” dei volumi/diritti edificatori da trasferire, sul *riciclo* di edifici e aree dismesse, sulla *densificazione* dei tessuti esistenti, e sulla *ristrutturazione urbanistica* di aree e tessuti destrutturati e dequalificati;

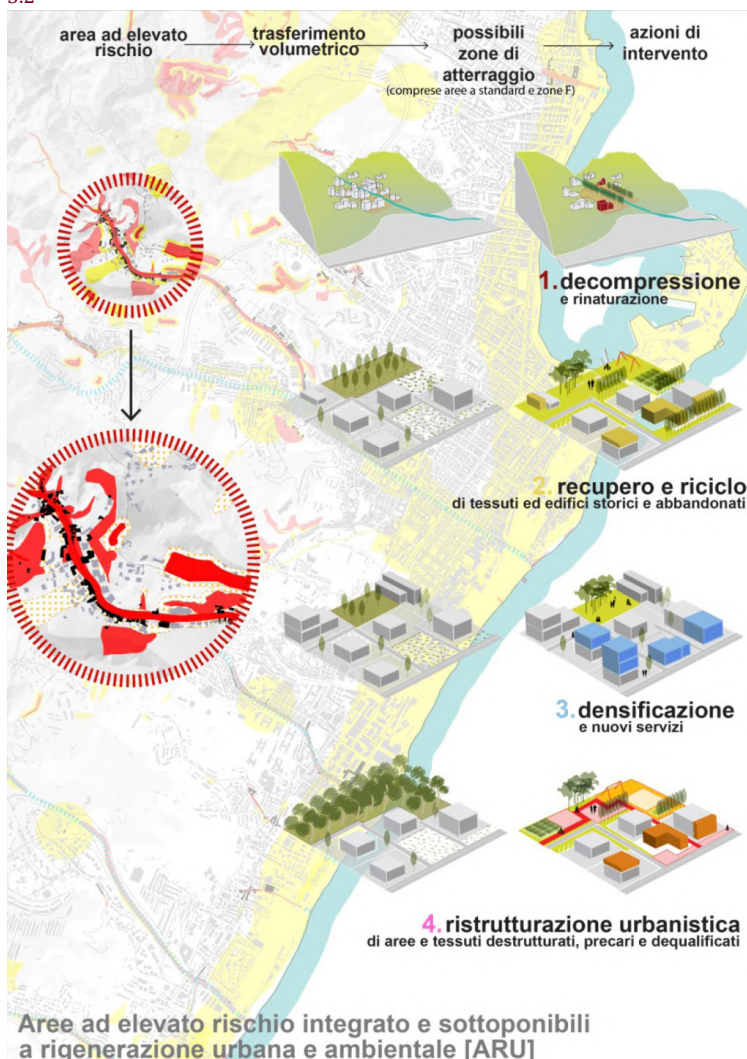
- migliorare la qualità urbana e ambientale dei tessuti, ricadenti nelle aree a rischio medio e basso all’interno degli altri *Ambiti di Rigenerazione Urbana*, di atterraggio dei trasferimenti, attraverso la contestuale rigenerazione adattiva e la messa in sicurezza di questi tessuti, da adeguare a nuovi standard urbanistici, ambientali, energetici, tecnologici e strutturali, conseguendo anche una maggiore dotazione di spazi e servizi pubblici.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, di riduzione della vulnerabilità del patrimonio edilizio e della sua rigenerazione complessiva, il *Programma integrato* prevede misure e incentivi di carattere urbanistico (connessi a criteri di perequazione e a indici edificatori aggiuntivi di “riserva pubblica”), finanziaria e fiscale (ad es. detassazione parziale o totale degli interventi di demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione) volti a favorire l’integrazione degli interventi, la qualità urbana e ambientale e il finanziamento privato di opere pubbliche (Nuovo Schema di massima PRG Messina).

In aggiunta a quanto previsto dalla normativa dei tessuti per gli interventi diretti stabilita nel REU, il Programma integrato può prevedere:

- negli “Ambiti ad elevata esposizione ai rischi”, interventi di demolizione senza ricostruzione, volti alla decompressione insediativa delle aree a rischio elevato e alla contestuale realizzazione di interventi di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di rinaturazione incrementale. Attraverso l’applicazione del meccanismo perequativo, la quota di edificazione viene trasferita negli *ambiti di compensazione*, ovvero negli altri *Ambiti di Rigenerazione*

3.2



Urbana;

- negli *Ambiti di Rigenerazione Urbana*, di atterraggio dei volumi/ diritti provenienti dalle aree a rischio, interventi di ristrutturazione edilizia, di ristrutturazione urbanistica o di nuova edificazione, con aumento della Superficie utile lorda (SUL) in ragione dell'attribuzione di un indice di riserva pubblica;

- acquisizione pubblica, mediante cessione compensativa, delle aree libere interne (o prossime) agli Ambiti, necessarie al soddisfacimento degli standard urbanistici e trasformazione delle stesse, con particolare riferimento alla realizzazione di aree a verde pubblico e parcheggi.

L'attivazione delle procedure perequative, compensative e premiali è vincolata alla garanzia di alcune contropartite prestazionali aggiuntive per la città e la collettività in termini ecologici (325), di offerta di servizi e infrastrutture (326), di qualità architettonica e ambientale, di destinazioni d'uso preferenziali (327), capaci di determinare un trasferimento alla collettività di una quota-parte dell'incremento di valore immobiliare concesso con tali procedure (Nuovo Schema di massima PRG Messina).

325. Con riferimento alla necessità di innalzare il grado di resilienza della città sia a livello urbano sia a livello dello specifico intervento previsto nell'Ambito di Rigenerazione Urbana

326. Con riferimento all'innalzamento degli Standard minimi previsti dal D.I. n°1444/1968;

327. Con riferimento alla necessità di orientare specifici settori economici e modalità di gestione.

Didascalie alle immagini.

3.2. Aree a rischio elevato e trasferimenti compensativi
(Fonte: Comune di Messina, 2018)

CAPITOLO 12 I nuovi elaborati

ABSTRACT

Nel nuovo modello di piano non cambiano i materiali fondamentali costitutivi dello strumento urbanistico, il quale è sostanzialmente composto da: un documento programmatico (di avvio del processo di piano), elaborati di tipo analitico (che compongono il Quadro conoscitivo), elaborati grafici contenenti un'articolazione del territorio funzionale ai contenuti normativi e ai vari livelli di prescrittività (un'articolazione per sistemi), una disciplina di attuazione. La differenza sostanziale risiede nel rapporto tra le diverse parti che costituiscono il piano (con una grande importanza ai contenuti di tipo analitico), nel tipo di articolazione territoriale, nel tipo di normativa. «Tutti gli elementi individuati possono essere definiti come interpretazioni descrittive del territorio, funzionali alla disciplina dello stesso. Le *invarianti strutturali* così individuate appartengono ad una pratica urbanistica sempre più protesa verso una gestione di tipo strategico-strutturale del territorio, ma ancora attenta al governo puntuale delle necessità locali» (Oliva Galuzzi Vitillo, 2002).

Nel *dodicesimo capitolo* sono dunque proposti nuovi elaborati a carattere conoscitivo e gestionale che contribuiscono a una integrazione organica e congruente della dimensione del rischio nell'ambito del nuovo modello di piano delineato.

12.1 Il Quadro conoscitivo

Nel nuovo modello di piano, anche a fronte della esigenza di maggior conoscenza che si è andata determinando con il salto di scala e la crescente complessità delle principali problematiche ambientali che determinano la fragilità come connotato intrinseco della città e dei territori contemporanei, ha assunto rilevanza la costruzione degli *elaborati di tipo analitico*, che restituiscono il *Quadro conoscitivo*, documento propedeutico alla fase pianificatoria vera e propria. Il *Quadro conoscitivo* si configura quale elemento costitutivo degli strumenti di pianificazione (Regione Emilia Romagna, LR 24/2017, art.22) e rappresenta l'avvio del processo di pianificazione. Esso provvede all'organica rappresentazione e valutazione dello stato di fatto del territorio e dei processi evolutivi che lo caratterizzano, con particolare attenzione agli effetti legati ai cambiamenti climatici, e costituisce il riferimento necessario alla definizione degli obiettivi e dei contenuti del piano, sia per le relative valutazioni di sostenibilità che per il monitoraggio della sua attuazione (Regione Emilia Romagna, LR 24/2017, art.22).

Di conseguenza tale apparato si configura al contempo strumento conoscitivo delle condizioni entro le quali viene elaborato il nuovo Piano e, successivamente, strumento per la verifica del suo percorso (Evangelisti, 2019).

In tale prospettiva, l'elaborazione del "Nuovo Piano", nelle sue diverse componenti costitutive, deve fondarsi su un *Quadro conoscitivo* di carattere *interdisciplinare e multidimensionale*, comprendente diverse scale e diversi livelli di analisi e approfondimento, costantemente aggiornato, *teso a garantire fondamento e legittimazione delle scelte di governo delle trasformazioni urbane e territoriali e a consentire un monitoraggio nel tempo degli esiti del Piano*.

Il *Quadro conoscitivo* così delineato rappresenta dunque un importante investimento ricognitivo e riflessivo, che pone grande attenzione alle profonde trasformazioni in atto che investono il sistema urbano e che presenta una rilevanza talmente significativa da assumere una propria autonomia (Gabellini, 2020).

Tale *Quadro* deve essere strutturato come uno strumento sempre

“aperto” all’implementazione e all’aggiornamento conseguente all’insorgere di nuove conoscenze o anche a una diversa interpretazione di quelle acquisite, oltre che al manifestarsi di nuove esigenze della comunità urbana, introducendo specifici dispositivi per la presa d’atto dei cambiamenti rilevabili nel tempo che possano avere conseguenze sulle scelte del piano (PUG Bologna).

Tale *concezione aperta e iterativa della conoscenza* rappresenta una ulteriore dimensione della *flessibilità*, che permea le stesse basi sulle quali poggia il progetto di piano, e dà forma anche alla necessaria e tanto richiamata *processualità* del piano (Gabellini, 2020).

Il *Quadro conoscitivo* si compone di appositi elaborati (tavole e relazioni) relativi ai sistemi ambientali, paesaggistici, naturali, insediativi e infrastrutturali, su aspetti fisici e morfologici del territorio, sull’utilizzazione del suolo e sullo stato della pianificazione, tesi a sostenere in modo congruo e coerente il processo di pianificazione e il livello decisionale in tutte le fasi che portano dalla definizione degli obiettivi e della strategia di piano alla verifica della compatibilità e fattibilità delle scelte di piano.

Il *Quadro conoscitivo* svolge un ruolo fondamentale in tal senso, essendo concepito come un sistema integrato di descrizioni e interpretazioni di carattere ambientale e territoriale, finalizzato a individuare le *criticità* e i *fabbisogni* a cui il piano deve fornire risposte strategiche, progettuali e regolative. Tale apparato consente quindi la riflessione su *usi prevalenti e gradi di trasformabilità, ruoli e prestazioni* delle diverse parti del territorio, riferimenti essenziali per il ripensamento in chiave resiliente della città.

Lo studio delle più recenti e innovative esperienze italiane ed europee di pianificazione urbanistica consente l’individuazione di quali siano gli studi e le ricerche irrinunciabili nella costruzione di un Quadro conoscitivo per un piano locale sostenibile e resiliente.

Un’analisi di notevole interesse è la *verifica dello stato di attuazione della pianificazione urbanistica previgente*, al fine di computare le previsioni edificatorie *residue* (la capacità edificatoria non attuata di tipo residenziale, produttivo e terziario), i piani e i programmi in corso di attuazione, evidenziando:

- i diritti edificatori non ancora esercitati nel processo attuativo;
- il quadro delle attrezzature e dei servizi ai sensi del D.I. 1444/68 realizzati.

Per quanto riguarda i *diritti edificatori ricadenti in aree a rischio* geologico, idraulico e sismico elevato e molto elevato individuati sulla base della “Carta integrata dei rischi e della inidoneità alla trasfor-

mazione urbana” (328), è possibile prevedere *meccanismi di trasferimento compensativo* in aree del territorio non interessate da livelli critici di rischio (Schema di massima PRG di Messina).

Circoscrivendo il campo di attenzione alle *Analisi ambientali ecologiche*, gli elaborati del *Quadro conoscitivo*, oltre a descrivere *gli aspetti fisici, morfologici e biotici naturali* che caratterizzano, valorizzano e garantiscono la qualità del territorio, restituiscono e sintetizzano *la molteplicità dei rischi naturali e antropici* che interessano il sistema urbano (rischio idraulico, idrogeologico, sismico, erosione costiera, innalzamento del livello del mare, incendio boschivo, consumo di suolo, isole di calore, criticità di deflusso superficiale delle acque meteoriche in rapporto alla efficienza delle infrastrutture di drenaggio, alla capacità dei corpi recettori e allo stato delle reti, etc.) (PDM Lisbona; PGOU Vitoria-Gasteiz, Schema di massima PRG Messina; PLUi Grenoble Alpes Metropole, PUG Bologna).

Questa *interpretazione integrata dei rischi* è costruita, da un lato, attraverso la restituzione e ricognizione dei *vincoli* derivanti dalla pianificazione sovraordinata e di settore (vincoli idrogeologici, vincoli e prescrizioni dei piani di bacino), degli studi e degli approfondimenti inerenti la pericolosità sismica (analisi della pericolosità sismica locale, analisi della condizione limite per l'emergenza (CLE), microzonazione sismica del territorio), dall'altro attraverso la produzione di una *serie di elaborati* in grado di descrivere e interpretare la struttura e la forma delle componenti ambientali e delle loro connessioni ecologiche, le forme del suolo naturali e antropizzate, le diverse condizioni di qualità o di criticità delle risorse fondamentali. È infatti necessario disporre di quadri conoscitivi sulle criticità legate alle caratteristiche e dinamiche delle acque e dei suoli sia per conoscere e prevenire le situazioni di rischio, sia per dare risposte strategiche, regolative e progettuali, evidenziando ruoli, funzioni, prestazioni, usi prevalenti e gradi di trasformabilità delle diverse parti del territorio.

Con riferimento alla *risorsa acqua*, le analisi riguardano:

- Le “Criticità qualitative del sistema idrico superficiale” finalizzato a mettere in luce il grado di vulnerabilità all'*inquinamento* della risorsa idrica, derivante dalle attività antropiche e dallo stato, consistenza e funzionalità delle infrastrutture fognarie (fonti e livelli di inquinamento dell'acqua) (PUG Bologna, PDM Lisbona, PLUi Grenoble Alpes Metropole) .
- L' “Approvvigionamento idrico e analisi dei consumi”, che pone in evidenza le criticità connesse a una *scarsa quantità* della risorsa

328. Cfr. Parte terza, § 12.1.1

idrica, considerando anche gli impatti del *climate change*, che causano, durante la stagione estiva, periodi sempre più prolungati di assenza di precipitazioni, aggravando il fenomeno della *siccità* nell'area mediterranea (PUG Bologna, PLUi Grenoble Alpes Metropole).

- La "Vulnerabilità idraulica del sistema urbano e territoriale" che traccia il quadro del *rischio di alluvione* che investe il territorio metropolitano o intercomunale, recependo i vincoli e le prescrizioni della pianificazione di settore (Piani di Gestione Rischio del rischio di alluvione) (Schema di massima PRG Messina, PDM Lisbona, NPGOU Vitoria-Gasteiz, PUG Bologna, PLUi Grenoble Alpes Metropole).

Con riferimento alla *risorsa suolo*, le analisi riguardano:

- La "Valutazione della permeabilità dei suoli", che individua la *capacità di drenaggio* dei suoli in rapporto alla possibilità di rifornimento delle falde idriche sotterranee (PLUi Grenoble Alpes Metropole).

- la "Stima qualitativa dei servizi ecosistemici" della *green infrastructure*. In particolare, per ogni componente costitutiva dell'infrastruttura verde e blu (aree agricole, aree collinari, fasce fluviali, aree di verde pubblico, aree di verde privato, etc.) è individuato *qualitativamente il grado di assolvimento dei servizi ecosistemici* in relazione alle diverse categorie "di approvvigionamento", "di regolazione dei cicli naturali" e "sociali, fruitivi e ricreativi". Tale analisi consente (attraverso l'attribuzione di un valore alto, medio o basso per ciascun servizio) di riconoscere la funzione prevalente del suolo integro di un'area, la sua fragilità e la sua potenzialità ecosistemica, e di definire conseguentemente strategie, azioni e regole per conservare e massimizzare i benefici per la cittadinanza (PUG Bologna).

L'obiettivo generale di questa interpretazione integrata dei rischi è l'elaborazione di una sorta di sintesi valutativa dei gradi di idoneità del territorio a essere trasformato, derivanti dalle caratteristiche morfologiche e geologiche dei terreni, dalla presenza di specifici interessi pubblici alla difesa del suolo, alla sicurezza idraulica e alla tutela dei valori paesaggistici, culturali e naturalistici.

Al contempo, tale interpretazione consente l'individuazione di una rete di infrastrutture verdi e blu che possano costituire il telaio resiliente di una nuova "città pubblica" ecologicamente orientata e incrementare le dotazioni ecologiche e ambientali, definite anche servizi ecosistemici.

12.1.1 La «Carta integrata dei rischi e della inidoneità alla trasformazione urbana»

Al fine di porre al centro della strategia di piano processi di rigenerazione urbana orientati a sostenere la transizione verso assetti urbani resilienti e adattivi ai rischi e ai cambiamenti climatici, assume carattere fondamentale, tra gli elaborati che compongono il *Quadro conoscitivo*, la costruzione di una “Carta integrata dei rischi e della inidoneità alla trasformazione urbana”, basata sulla sperimentazione di Messina, necessaria per la condivisione e la legittimazione dei caratteri, dei valori e delle limitazioni d’uso del territorio, e per assumere le scelte di governo e di pianificazione secondo i principi di *prevenzione, precauzione e sostenibilità*.

Tale carta è ottenuta dalla *sovrapposizione* di diversi livelli informativi afferenti alle varie tipologie di rischio, a partire dai *rischi geomorfologico, idrogeologico, idraulico e sismico*.

I singoli *layer* informativi, tra loro indipendenti e sempre aggiornabili, individuano aree con diversi valori di pericolosità. La loro interazione interpretativa ottenuta dalla loro sovrapposizione fornisce una sorta di “mappa” globale del rischio che individua le *invarianti strutturali del territorio rispetto alla loro pericolosità*.

Tale carta, non definitiva e suscettibile di progressive integrazioni in relazione all’evoluzione delle conoscenze, è finalizzata a fornire, attraverso un unico elaborato, un quadro sintetico conoscitivo dello stato di vulnerabilità del territorio utile per le scelte strategiche di Piano.

In particolare questo elaborato è composto da una mosaicatura di poligoni a diverso grado di rischio (elevato, medio, basso), ognuno generato dalla presenza di uno o più fattori di pericolosità.

A ogni grado di rischio (elevato, medio, basso) corrisponde un livello di inidoneità alla trasformazione urbanistica (A, B, C).

La presenza di almeno una pericolosità elevata o molto elevata è condizione sufficiente per determinare un poligono con livello di rischio elevato e quindi con un livello di inidoneità A.

Le limitazioni e i vincoli stabiliti per una determinata area derivano e fanno specificamente riferimento alla tipologia del singolo fattore di pericolosità o di più fattori di pericolosità che hanno determinato l’assegnazione dell’area al relativo livello di inidoneità. Pertanto, la sovrapposizione di diverse pericolosità determina maggiori restrizioni pur mantenendo l’attribuzione allo stesso livello di inidoneità. Ad esempio, la sovrapposizione per la stessa area di più fattori di pericolosità con livello medio definisce un rischio medio corrispon-

dente al livello di inidoneità B, determinando maggiori restrizioni. La carta fornisce quindi indicazioni, prescrizioni e limitazioni sulla inidoneità alle trasformazioni secondo tre livelli diversi:

- *Livello A* – massima inidoneità alla trasformazione del territorio;
- *Livello B* – trasformazione del territorio fortemente condizionata;
- *Livello C* – inidoneità medio-bassa alla trasformazione del territorio.

Il *livello A* corrisponde al massimo grado di inidoneità. In queste aree gli interventi ammessi sono per lo più inerenti le dotazioni infrastrutturali e tecnologiche, le manutenzioni ordinarie e straordinarie, la demolizione senza ricostruzione, gli interventi di riqualificazione e rinaturazione ambientale, nonché gli interventi di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico.

Il *livello B* corrisponde ad aree in cui ogni intervento di trasformazione è soggetto a forti condizionamenti e restrizioni in termini di funzioni e opere ammesse.

Il *livello C* corrisponde ad un livello di inidoneità medio-basso, in cui le trasformazioni sono ammesse a condizione di osservare particolari accorgimenti e di valutarne i possibili impatti negativi prevedendo gli idonei interventi di adattamento e di mitigazione.

La *Carta integrata dei rischi* costituisce la base fondamentale delle scelte strategiche di piano per quanto riguarda il sistema insediativo e infrastrutturale, consentendo la *verifica di compatibilità delle previsioni urbanistiche*, evidenziando le aree non idonee all'edificazione o in cui è opportuno prevedere misure di delocalizzazione degli insediamenti esistenti, poiché soggette a rischi di grado elevato, le aree idonee "a condizione" di preventivi interventi di mitigazione del rischio (consolidamenti, adeguamenti, regimazioni, bonifiche, etc.) o di specifiche misure tecniche preventive, adattive, da rispettare in fase di edificazione (aree a rischio medio e basso).

12.2 Gli elaborati gestionali

Gli elaborati *gestionali*, sul modello del PRG di Roma del 2008, hanno la finalità di determinare per i progettisti e i soggetti abilitati al controllo e all'istruttoria dei progetti «tutti gli elementi che debbono entrare nel processo di costruzione del progetto e che quindi contribuiscono a specificare i limiti e le condizioni entro cui i diritti alla trasformazione possono concretizzarsi» (Comune di Roma, 2003). Si tratta, quindi, di una serie di elaborati autonomi che vanno sovrapposti a quelli prescrittivi e che esplicitano criteri e principi progettuali rispetto ai quali i progetti devono essere in un rapporto di compatibilità, ovvero di non contraddizione.

12.2.1 La «Guida Rischi e Resilienza»

Al fine di integrare in modo organico e congruente la dimensione del rischio nella pianificazione urbanistica, si propone l'inserimento, tra gli elaborati gestionali del piano, di una specifica «Guida Rischi e Resilienza», il cui obiettivo è proporre diversi principi di pianificazione e di progettazione, in relazione ai differenti fattori di pericolosità che interessano l'area metropolitana o intercomunale, per guidare i progetti di rigenerazione urbana e, più in generale, tutti gli interventi trasformativi, nelle aree a rischio.

I riferimenti operativi e le soluzioni progettuali di resilienza della Guida sono tratti dalla sperimentazione condotta a Grenoble Alpes Métropole, in particolare dall' *Orientations d'Aménagement et de Programmation «Risques et résilience»* del PLUi, la cui elaborazione si è fondata su una ampia ricognizione e analisi di documenti scientifici nazionali e internazionali.

L'approccio utilizzato nella «Guida Rischi e Resilienza» è volto alla costruzione di assetti urbani e territoriali capaci di *adattarsi* ai rischi *attraverso un processo coerente a tutte le scale*: dalla scala metropolitana e comunale, a quella intermedia dell'isolato o del progetto urbano, fino alla scala architettonica dell'edificio.

La *Resilienza* è quindi una strategia virtuosa che consente di conseguire una riduzione della vulnerabilità del sistema urbano, inte-

329. Gli interventi edilizi devono essere conformi alla normativa di piano e alla normativa della pianificazione sovraordinata e compatibili con le indicazioni dell'elaborato gestionale Guida «Rischi e Resilienza». Nello specifico si intende per:

- *Rapporto di conformità*: un rapporto di identità rigoroso con la regola. L'obbligo di conformità vieta qualsiasi differenza tra la norma e la misura di attuazione.

- *Rapporto di compatibilità*: una non contraddizione con le indicazioni e le direttive definite.

grando l'adattamento attraverso un generale processo di rigenerazione urbana che comprende sia il patrimonio edilizio, sia le reti infrastrutturali, sia gli spazi aperti.

Il processo di adattamento alle condizioni di rischio del territorio è quindi teso a garantire gli obiettivi fondamentali di sicurezza delle persone e riduzione degli impatti ma anche a favorire lo sviluppo locale e l'attrattività del territorio.

Attraverso un *approccio induttivo, multirischio e multiscalare*, la «Guida Rischi e Resilienza» definisce *principi e strategie* di adattamento in relazione a ciascuna tipologia di rischio individuata, da applicare sia nei progetti di trasformazione sia nei progetti di rigenerazione urbana del tessuto edilizio esistente, integrando in una prospettiva qualitativa e prestazionale le norme prescrittive contenute nel PS, nei PO e nel RUE.

In coerenza con tale approccio, la «Guida Rischi e Resilienza» è strutturata su *due macro-categorie di rischi, naturali e antropici*: in caso di sovrapposizione di più tipologie di rischio (ad esempio rischio di alluvione e rischio di frana), è necessario tenere conto di tutti i requisiti relativi a ciascuno dei rischi presenti e, in caso di discordanza tra le indicazioni, devono essere applicate le indicazioni del rischio di livello più elevato.

La *Guida* deve includere altresì un «Carta dei fattori di pericolosità naturali» e una «Carta dei fattori di pericolosità antropici», che consentono di identificare le diverse tipologie di rischio su tutto il territorio metropolitano, al fine della corretta individuazione e applicazione delle indicazioni e dei principi della Guida stessa. Questo strumento di pianificazione svolge la funzione di specificare e integrare alcuni principi di pianificazione e di progettazione, è quindi complementare alla parte normativa.

In particolare, ogni intervento di trasformazione e di rigenerazione attuato sul territorio metropolitano deve essere *conforme* (329) alla normativa di piano e alla normativa sui rischi della pianificazione sovraordinata (PAI vigenti, etc.) e deve essere *compatibile* con la «Guida Rischi e Resilienza», ovvero non deve essere in contrasto con gli obiettivi e le disposizioni definiti.

Per ciascuna tipologia di rischio individuata, la Guida definisce i principi e le regole progettuali, con riferimento alle 3 scale: la scala metropolitana e comunale, la scala del progetto urbano o dell'isolato e la scala dell'edificio.

La Guida può contenere anche misure di carattere "organizzativo" e "funzionale", a carattere informativo, che consentono una adegua-

ta informazione e sensibilizzazione delle comunità insediate per costruire una idonea “cultura del rischio”, nonché la gestione delle crisi in caso di evento.

Con particolare riferimento al *rischio di alluvione*, i seguenti principi generali guidano la costruzione di assetti urbani sostenibili e resilienti:

I. Evitare l'esposizione di persone e beni

II. Mitigare e assorbire il rischio

III. Adattare le forme urbane per ridurre al minimo la loro vulnerabilità

IV. Valorizzare gli spazi non costruiti

V. Adattare e pianificare la gestione del territorio

Questi principi mirano a tenere conto, a monte dei progetti, dei fattori di pericolosità individuati in base alla loro intensità e al loro areale.

La resilienza si configura così come uno strumento di progettazione urbanistica che favorisce la *trasparenza idraulica* (330) degli interventi di trasformazione e di rigenerazione nelle aree a rischio, in modo che le forme urbane e architettoniche siano adattate ai vincoli di altezze (con riferimento al livello massimo di piena conosciuto) e alle velocità idrauliche, anche attraverso l'uso della modellizzazione e degli studi di impatto per garantire l'efficacia di un particolare principio di pianificazione.

In generale, per tutti gli interventi, si devono perseguire due obiettivi principali: l'intervento non deve incrementare il livello di rischio a valle e nelle aree circostanti (331) e deve adattarsi al livello di rischio locale.

I. EVITARE L'ESPOSIZIONE DI PERSONE E BENI

Il principio “evitare” si traduce nel non localizzare nuovi insediamenti o infrastrutture nelle aree caratterizzate da un livello di rischio elevato (aree di esondazione, bacini, assi di drenaggio preferenziali, aree adiacenti i sistemi arginali, etc.) e nel valutare l'opportunità di misure di delocalizzazione degli insediamenti esistenti.

Per le aree esposte al rischio ma edificabili in base alla pianificazione di bacino, il principio “evitare” si traduce nell'impostazione del piano di calpestio delle strutture e degli edifici al di sopra del livello massimo di piena conosciuto (il livello dell'acqua definito dalle classi di pericolosità).

Le regole di pianificazione sono le seguenti:

- *Alla scala metropolitana o comunale*

330. La “trasparenza idraulica” indica la capacità di una struttura di non ostacolare il movimento dell'acqua. «Generalmente, una struttura si dice “trasparente” dal punto di vista idraulico quando non amplifica il livello delle acque più alte, non riduce la zona di espansione delle piene, non allunga la durata o l'entità delle piene, e non aumenta la velocità del flusso d'acqua. Una costruzione idraulicamente trasparente deve quindi consentire all'acqua un passaggio molto ampio» (GAM, 2019d).

331. Si tratta di un obiettivo fondamentale. L'aumento del rischio è misurato in termini di aumento del livello di pericolosità e dell'esposizione di insediamenti o infrastrutture già esistenti. Pertanto, un aumento del livello di pericolosità in un'area non edificata non costituisce un aumento del rischio.

- *Lasciare una fascia non edificabile lungo i corsi d'acqua e i sistemi arginali di protezione, ma anche lungo bacini di raccolta e gli assi di deflusso preferenziali.*

- *Non edificabilità lungo i sistemi arginali:* queste strutture sono spesso oggetto di lavori di riparazione, manutenzione e adeguamento, è quindi opportuno prevedere spazi adeguati per lo svolgimento di tali interventi (macchinari, apprestamenti, attrezzature, etc.) sia per consentire un accesso facile e veloce per operazioni di riparazione che si dovessero rendere necessarie durante un evento alluvionale.

- *Non edificabilità lungo i bacini di raccolta:* qualunque sia lo scenario idraulico, è in queste aree che l'acqua, per gravità, si accumulerà.

- *Non edificabilità lungo gli assi di deflusso preferenziali:* questi assi coincidono molto spesso con strade che, in ragione della loro configurazione e dei materiali di rivestimento, facilitano i deflussi (velocità).

- *Alla scala dell'isolato o del progetto urbano*

- *Valorizzare le aree a rischio prevedendo funzioni ricreative, agricole e ambientali.*

Le aree a rischio molto elevato, non edificabili in base alle previsioni della pianificazione di bacino, possono essere valorizzate con la creazione di spazi verdi anche attrezzati a scopi ricreativi (parchi, campi sportivi, aree pedonali, etc.), aree per la gestione sostenibile dell'acqua meteorica o dei deflussi (aree umide, bacini di raccolta, parchi inondabili per la laminazione delle piene, etc.) integrandole nella *green infrastructure*. In alcuni casi, può essere preservato e rafforzato il carattere agricolo di tali aree, purché sia previsto dalla normativa.

- *Promuovere la trasparenza idraulica al fine di integrare l'acqua e il suo deflusso nel progetto.*

Questa disposizione riflette la necessità di integrare l'acqua (il suo percorso e la sua presenza) nei progetti di rigenerazione e di nuova edificazione e di raggiungere l'obiettivo primario di non aggravare la situazione di rischio. Favorire, infatti, la permeabilità idraulica e la trasparenza del progetto significa privilegiare una pianificazione urbanistica e una progettazione edilizia che non ostruisca i deflussi e non sottragga il volume necessario all'allagamento. Pertanto, la disposizione degli edifici e le loro configurazioni devono tenere conto dei percorsi di deflusso per non ostacolarli.

- *Alla scala dell'edificio*

- *Prevedere le funzioni abitative al di sopra dell'altezza dei livelli d'acqua più alti conosciuti (altezza di inondazioni note o altezza di riferimento di progetto).*

Questa disposizione è volta a garantire la sicurezza delle persone nelle proprie abitazioni in tutte le circostanze e ad evitare potenziali danni alle abitazioni. Pertanto, è opportuno prevedere, ad esempio al piano terra degli edifici, solo le aree comuni prive di potenziale danno: androni, garage per biciclette, locali per i rifiuti, depositi, etc. Nel caso delle case unifamiliari, ad esempio, saranno privilegiati i soggiorni-cucine al piano terra, poste al di sopra del livello di piena di riferimento, riservando l'area notte ai piani superiori. L'attrezzatura sensibile deve essere elevata per limitare i danni. Anche le attrezzature e i macchinari sensibili nelle aree comuni devono essere posti in posizione elevata (macchinari per ascensori, aria condizionata, ventilazione, quadro elettrico, etc.).

II. MITIGARE E ASSORBIRE IL RISCHIO

Questo principio è finalizzato a mitigare e assorbire il rischio preservando lo spazio necessario all'acqua. Le regole di pianificazione sono le seguenti:

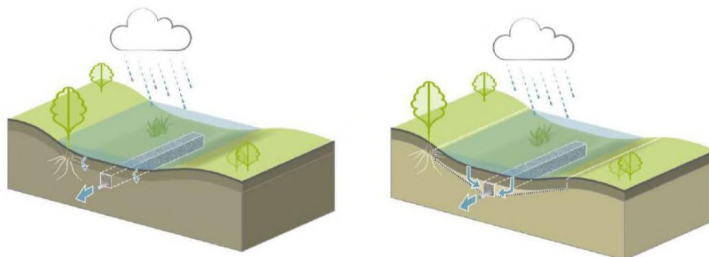
- *Alla scala metropolitana o comunale*

- *Nell'ambito della pianificazione urbanistica è necessario offrire più spazio per l'acqua: spazio per la sua propagazione, il suo percorso e, se necessario, il suo deposito locale.*

Nei progetti di trasformazione e rigenerazione è necessario integrare misure e interventi finalizzati a stoccare l'acqua e rallentare il deflusso, proprio per ridurre il rischio dei quartieri più vulnerabili a valle. L'utilizzo della modellazione idraulica è quindi essenziale per misurare gli effetti e gli impatti del progetto.

Questa regola deve consentire una più ampia riflessione sulla gestione del rischio, vale a dire che la componente del rischio deve essere integrata all'inizio del processo di pianificazione urbanistica, in modo che gli insediamenti esistenti o di progetto realizzino una maggiore "trasparenza" o una maggiore "rugosità" rispetto ai flussi idraulici in ragione della specifica situazione di rischio (miglioramento della situazione ricercato attraverso la trasparenza (evitare) o l'effetto tampone (resistere)).

Pertanto, a monte di un'area di progetto e in funzione degli



Didascalie alle immagini.
3.3. Esempi di sistemi per la gestione delle acque meteoriche
(Fonte: GAM, 2019c)

obiettivi e delle specificità locali, si può prevedere di realizzare aree boschive (alberi, arbusti, siepi, ecc.) piuttosto che costruzioni impermeabili (cemento, etc.). In altri casi e se il livello di pericolosità lo consente, un allineamento di edifici scandito da punti di trasparenza può svolgere un ruolo di attenuazione e dissipazione delle velocità dei deflussi, riducendo il rischio a valle.

- *Alla scala dell'isolato o del progetto urbano*

- *Pianificare percorsi preferenziali.*

Nei progetti di trasformazione e rigenerazione, quando il percorso dell'acqua è noto, si possono creare percorsi di deflusso preferenziali (percorso meno danneggiato) o aree di stoccaggio dell'acqua (valli, bacini). In tal modo il rischio è guidato senza essere vincolato (cioè totalmente canalizzato) e consente di ridurre l'esposizione di altre aree. Conseguentemente, la disposizione degli edifici deve essere pensata e pianificata secondo questi percorsi.

- *Fornire sistemi di drenaggio per le acque di piena e le acque di deflusso.*

Nelle aree soggette ad alluvione da straripamenti o deflussi, è opportuno prevedere dispositivi che consentano la più rapida evacuazione o assorbimento / infiltrazione di acqua (esclusivamente nei casi in cui il terreno non presenti caratteristiche di rischio connesso a movimenti del suolo). Questa regola può quindi comportare la scelta di prevedere una certa pendenza in modo che l'acqua possa defluire verso uno scarico esistente, spazi aperti per la ritenzione dell'acqua meteorica e/o materiali in grado di assorbire l'acqua in eccesso. Infine, esistono soluzioni tecniche (ad esempio pompe per il drenaggio) se queste alternative non sono praticabili (Fig. 3.3).

III. ADATTARE LE FORME URBANE

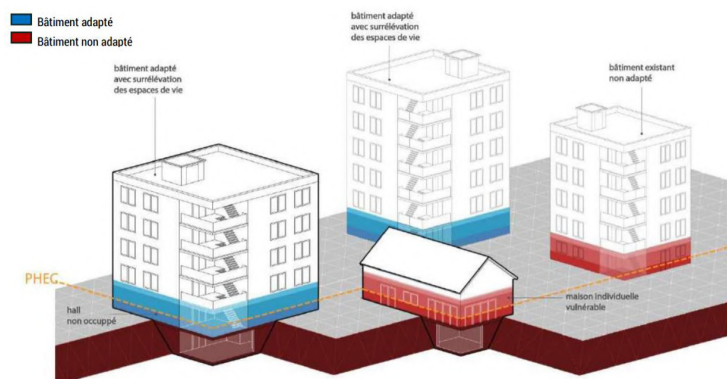
In una zona a rischio, è necessario garantire la stabilità e l'integrità fisica della costruzione. Le regole di pianificazione sono le seguenti:

- *Alla scala dell'isolato o del progetto urbano*

- *Rielaborare le forme urbane: privilegiare costruzioni che favoriscono la verticalità, collocando gli spazi abitativi al di sopra del livello massimo di piena di riferimento, che faciliteranno, in caso di alluvione, la salvaguardia degli abitanti e quindi le operazioni di evacuazione (Fig. 3.4).*

Nelle aree a pericolosità elevata è necessario poter garantire

3.4



le possibilità di modificare le costruzioni esistenti o consentire nuove costruzioni resilienti, attraverso il processo di rigenerazione urbana. A tal fine deve essere favorita la verticalità invece di disposizioni prevalentemente orizzontali in modo da garantire che le aree giorno delle abitazioni siano al di sopra del livello massimo di piena in caso di alluvione. Sul patrimonio edilizio esistente e in caso di ristrutturazione dell'edificio, è possibile prevedere aree di rifugio poste al di sopra dei livelli di piena, al fine di garantire l'incolumità delle popolazioni in caso di evento. Resta il principio generale che un nuovo progetto deve migliorare la situazione iniziale e deve quindi presentare un'efficace strategia di adattamento a seconda della natura delle destinazioni e degli usi.

- Alla scala dell'edificio

- Applicare questi 3 principi principali in ragione della destinazione e del tipo di edificio: **EVITARE**, **RESISTERE** o **CEDERE** al rischio (Fig. 3.5).

In base ai principi **EVITARE** e **RESISTERE**, l'acqua non entra nell'edificio, mentre secondo il principio **CEDERE** l'acqua entra mantenendo il livello al di sotto del livello massimo di piena di riferimento ma l'edificio resiste. Naturalmente, il principio **CEDERE** non si applica alle abitazioni:

- **Principio EVITARE**: principio di pianificazione urbanistica e di progettazione architettonica consistente nell'elevare gli edifici al di sopra del livello massimo di piena di riferimento definito dalle mappe e classi di rischio idraulico. Questo principio deve essere privilegiato soprattutto se accompagnato da una trasparenza idraulica sotto l'edificio che consenta di non sottrarre il volume agli allagamenti (es. costruzione su pilotis).

- **Principio RESISTERE**: principio di pianificazione urbanistica e di progettazione architettonica consistente nel prevedere sistemi che garantiscano in modo permanente o temporaneo il non ingresso dell'acqua nell'edificio, quando l'elevazione è tecnicamente impossibile sia per le altezze che per la funzionalità dell'edificio. Questo principio non è applicabile per le zone notte delle abitazioni e per spazi che prevedono un'occupazione permanente. Per i rischi connessi ai movimenti del suolo occorre integrare nel dimensionamento delle strut-

Didascalie alle immagini.

3.4. Principi di progettazione architettonica per edifici ricadenti in aree a rischio idraulico

(Fonte: GAM, 2019c)

PRINCIPE ÉVITER :

Principe de construction ou d'urbanisme consistant à se surélever au-dessus de la PHEC définie par les cartes et classes d'aléas hydrauliques. Ce principe doit être privilégié surtout s'il est accompagné d'une transparence hydraulique sous le bâtiment permettant de ne pas soustraire du volume à l'inondation (ex: construction sur pilotis ou socle ajouré).



Figure 8 : Principe Eviter

PRINCIPE RÉSISTER :

Principe de construction ou d'urbanisme consistant à compenser la mise hors d'eau (surélévation) par des dispositions garantissant de manière permanente ou temporaire la non entrée de l'eau dans le bâtiment (entrée, accès, réseau...) lorsque la surélévation est rendue techniquement impossible soit du fait des hauteurs, soit du fait de la fonctionnalité du bâtiment. Ce principe n'est pas applicable pour les espaces de sommeil et d'occupation permanente.

Pour les aléas de mouvement de terrain, il s'agit d'intégrer dans le dimensionnement des structures les poussées de terre ou les mouvements de déformations ou de tassements différentiels.



Figure 9 : Principe Résister

PRINCIPE CÉDER :

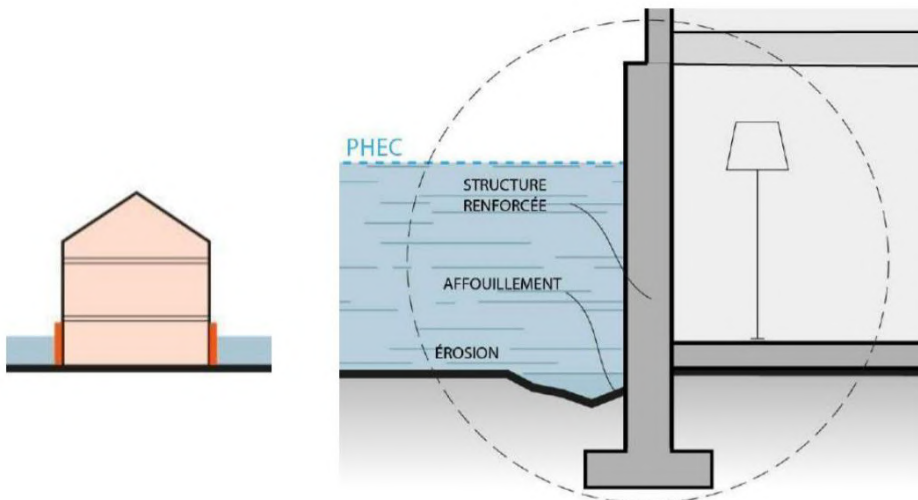
Principe de construction ou d'urbanisme consistant à prévoir, pour les aléas hydrauliques, l'entrée de l'eau dans le bâtiment puis sa sortie, à surélever les biens et les réseaux situés à l'intérieur et à prévoir des cloisons résistantes. Ce principe ne s'applique pas aux logements, hébergements ou bâtiments avec occupation permanente.

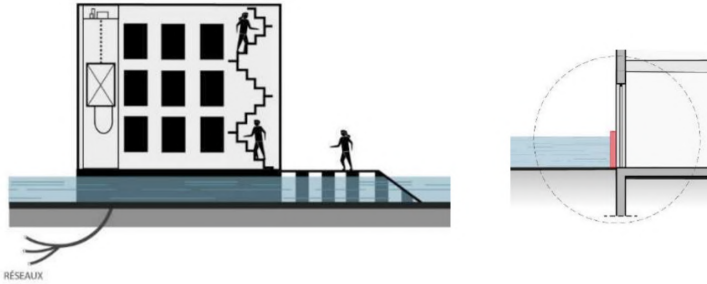


Figure 10 : Principe Céder

3.5

3.6





ture le spinte del terreno o i movimenti di deformazione o di assestamento differenziali.

- *Principio CEDERE*: principio di pianificazione urbanistica e di progettazione architettonica consistente nel prevedere l'ingresso dell'acqua nell'edificio e poi la sua uscita, posizionando in altezza i beni, le attrezzature e gli impianti a rete posti all'interno dell'edificio e nel prevedere tramezzi resistenti. Questo principio non si applica alle abitazioni o edifici che prevedono un'occupazione permanente.

- *Ridurre i danni agli edifici e aumentare la loro resistenza all'acqua (Fig. 3.6).*

L'obiettivo è realizzare strutture che permettano di resistere ai flussi (spinte idrodinamiche) ma anche alle pressioni esercitate da accumuli di acqua (spinte idrostatiche) o movimenti del terreno (urti, spinte o deformazioni orizzontali e verticali). È necessario adattare le costruzioni in modo da renderle resistenti alle forze di sollecitazione. Questo obiettivo si traduce in un adeguato dimensionamento e rinforzo di strutture, fondazioni e murature, ma anche nell'utilizzo di materiali idonei ai rischi idraulici.

- *Rendere gli edifici resistenti alle forze statiche e dinamiche dell'acqua.*
- *Rendere gli edifici resistenti ai fenomeni di erosione generati dai processi di deflusso e lavaggio.*
- *Rafforzare gli impianti a rete in modo che siano operativi il più a lungo possibile in caso di evento.*
- *Posizionare le attrezzature collettive negli edifici al di sopra del massimo livello di piena conosciuto (riscaldamento, macchinari, contatori elettrici, etc.) (Fig. 3.7).*
- *Nelle aree industriali e commerciali, quando gli elementi esposti (strutture, beni) sono di valore elevato (ad es. alto valore finanziario) e quando è impossibile sopraelevare la struttura, è necessario impedire l'ingresso dell'acqua nell'edificio installando specifici dispositivi (ad es. paratie).*

IV. VALORIZZARE GLI SPAZI NON COSTRUITI PER MITIGARE GLI IMPATTI DEL RISCHIO

La presenza di un elevato livello di rischio genera spesso spazi aperti inutilizzati che devono essere destinati al deflusso e all'espansione delle acque di piena. Tali spazi possono invece essere valorizzati riprogettando lo spazio idraulico come spazio multifunzionale. Le

Didascalie alle immagini.

3.5. Principi di progettazione architettonica per edifici ricadenti in aree a rischio idraulico (Fonte: GAM, 2019c)

3.6. Il rinforzo delle strutture al di sotto del livello massimo di piena di riferimento per garantire l'integrità dell'edificio in caso di abrasioni. (Fonte: GAM, 2019c)

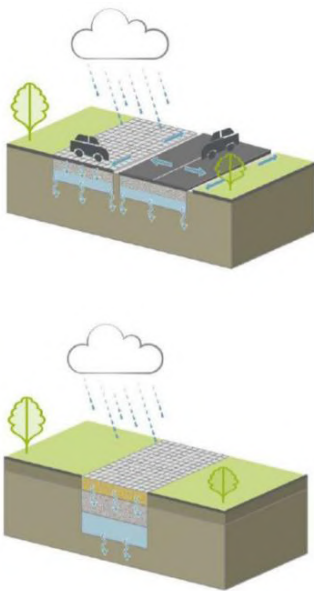
3.7. Esempi di adattamento degli edifici per ridurre i danni

A sinistra: Alla scala dell'edificio: posizionamento al di sopra del livello di massima piena di macchinari, ascensori, reti adattate, etc.

A destra: Quando l'elevazione dell'edificio non è possibile, le paratie impediscono l'ingresso dell'acqua all'interno.

(Fonte: GAM, 2019c)

3.8



Didascalie alle immagini.
3.8. Esempi di strade e parcheggi permeabili all'acqua meteorica (Fonte: GAM, 2019c)

regole di pianificazione sono le seguenti:

- *Alla scala dell'isolato o del progetto urbano*

- *Integrare il percorso dell'acqua: il rischio idraulico (acque di piena, deflusso o esondazioni torrentizie) come elemento strutturante del progetto.*

L'obiettivo è duplice: si tratta di restituire spazio all'acqua in modo da ripristinare i naturali cicli idrologici ed evitare la canalizzazione e l'interramento dei corsi d'acqua, che aggravano le condizioni di rischio.

- *Progettare spazi multifunzionali (parchi pubblici inondabili / bacini di ritenzione, aree verdi / aree tampone, spazi pubblici soggetti ad allagamenti, etc.)*

Questi spazi multifunzionali devono mantenere un prevalente carattere naturale o agricolo, contribuendo così alla loro integrazione nel paesaggio. Inoltre tali spazi, integrati nella *green infrastructure*, possono contribuire alla conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici.

- *Negli interventi di nuova edificazione, incrementare la trasparenza idraulica del progetto e garantire che riduca il rischio a valle prevedendo zone di ritenzione.*

Oltre a prevedere un percorso preferenziale di deflusso, può essere opportuno, a seconda del tipo di progetto, prevedere NbS per la ritenzione e lo stoccaggio dell'acqua (bacini, valli, etc.).

- *Alla scala dell'edificio*

- *Promuovere tecniche di gestione integrata delle acque meteoriche.*

Questa regola mira a promuovere la realizzazione di tetti e facciate verdi, stagni e *rain garden* che consentono l'infiltrazione dell'acqua meteorica, per ridurre in modo significativo la quantità di acqua meteorica immessa nelle reti di drenaggio. Inoltre, è opportuno incrementare la permeabilità degli spazi aperti, dei percorsi pedonali, della viabilità e delle aree a parcheggio, nonché delle aree di pertinenza degli edifici (Fig. 3.8).

V. ADATTARE E PIANIFICARE LA GESTIONE DEL TERRITORIO

Questo principio è finalizzato a orientare la pianificazione di nuovi insediamenti e attrezzature in ragione della loro funzione e del livello di rischio a cui sono esposti. Le regole di pianificazione sono le seguenti:

- *Alla scala metropolitana o comunale*

- *Pianificare la localizzazione di insediamenti e attrezzature in*

3.9



3.10



Principes : Eviter, Résister



L'opération « Le Pré Pinguet », rassemble 20 logements collectifs, construits en zone inondable suite à la démolition d'une barre des années 50.



Communes de
Forges, Saumur,
St Pierre des Corps

Projet « Jardins Nouvel'R » rassemble sur un site les réponses apportées aux problématiques liées au renouvellement urbain, au traitement d'un cœur d'îlot et à l'intégration du risque inondation.
<http://www.caue43.fr/jardins/>

funzione della loro destinazione e del livello di rischio a cui sono esposti, localizzando le funzioni più sensibili (attrezzature ospedaliere, attrezzature scolastiche, etc.) in aree con rischio basso o nullo (Fig. 3.9). Nelle aree con livelli di rischio più elevati ma edificabili in base alla pianificazione di bacino, è opportuno prevedere la localizzazione di interventi con una forte capacità di adattamento e che non prevedano presenza umana permanente. La localizzazione sarà quindi funzione di un gradiente di resilienza (capacità di adattamento al livello di rischio) degli interventi previsti che deve essere proporzionale al livello e alla tipologia dei rischi.

- Alla scala dell'isolato o del progetto

- Assumere il gradiente di resilienza come criterio progettuale per la localizzazione delle destinazioni in base ai livelli di rischio presenti.

Didascalie alle immagini.

3.9. Gli insediamenti e le attrezzature sono pianificate in base al loro ruolo e alla loro funzione e al livello di rischio a cui sono esposti (Fonte: GAM, 2019c)

3.10. Principi: Evitare, Resistere (Fonte: L'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise, 2018)

ABSTRACT

Tra i contenuti ecologico-ambientali più innovativi connessi alla mitigazione e all'adattamento ai rischi, sperimentati nelle esperienze di pianificazione integrata esaminate nella *Parte seconda* della ricerca, alcuni riguardano principalmente l'introduzione, nella normativa di piano, di *nuovi parametri e indicatori* finalizzati al raggiungimento della *qualità urbanistico-ecologica* degli interventi che, incrementando la potenzialità di *rigenerazione ambientale* (in termini di permeabilità dei suoli urbani, di ripristino e miglioramento dei naturali cicli idrologici, di potenziamento della biomassa, etc.) e l'erogazione dei *servizi ecosistemici* (soprattutto di regolazione), costituiscono veri e propri *standard ecologico-ambientali*, utili per un corretto dimensionamento delle dotazioni ecologico-ambientali.

Tali contenuti normativi possono essere definiti all'interno del *Regolamento Urbanistico Edilizio* e costituiscono *le regole finalizzate a migliorare la qualità urbanistico-ecologica* della città e del territorio (*regole urbanistico-ecologiche*) al fine di incrementarne la resilienza.

In Italia, solo poche legislazioni regionali hanno colto l'urgenza di introdurre regole *urbanistico-ecologiche* per offrire una risposta articolata alle esigenze differenziate delle città e degli attori sociali in tema di sicurezza e qualità insediativa.

Con particolare riferimento all'Italia, la nuova LR 24/2017 dell'Emilia Romagna, in vigore dall'1 gennaio 2018, definisce le *dotazioni ecologiche e ambientali*, come «l'insieme degli spazi, delle opere e degli interventi che concorrono, insieme alle infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti, a contrastare i cambiamenti climatici e i loro effetti sulla società umana e sull'ambiente, a ridurre i rischi naturali e industriali e a migliorare la qualità dell'ambiente urbano; le dotazioni sono volte in particolare:

- a) alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti responsabili del riscaldamento globale; al *risanamento* della qualità dell'aria e *dell'acqua ed alla prevenzione del loro inquinamento*;
- b) alla *gestione integrata del ciclo idrico*;
- c) alla riduzione dell'inquinamento acustico ed elettromagnetico;
- d) *al mantenimento della permeabilità dei suoli e al riequilibrio ecologico dell'ambiente urbano*;
- e) alla mitigazione degli effetti di riscaldamento (isole di calore);
- f) alla raccolta differenziata dei rifiuti;

13.1 Indicatori e parametri ecologico-ambientali

L'innovazione normativa principale risiede nell'introduzione di nuovi indicatori e parametri ecologico-ambientali all'interno della disciplina di ciascuna componente di piano, che vengono espressi sia in termini quantitativi che in termini qualitativi e prestazionali. Questi *nuovi standard ecologico-ambientali* disciplinano quindi, per ciascuna componente di piano, gli interventi di rigenerazione. Tali parametri ecologico-ambientali con specifico riferimento alla mitigazione e all'adattamento ai rischi connessi all'acqua, che tengono conto di una molteplicità di riferimenti tecnici di livello europeo e nazionale sono:

- **Indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (RIE)**

L'indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (RIE), applicato alla Superficie fondiaria (Sf) del lotto oggetto di intervento, misura la qualità dell'intervento urbanistico o edilizio rispetto alla permeabilità del suolo e al verde, ovvero alle misure integrate di mitigazione e compensazione ambientale adottate (in particolare l'introduzione di tecnologie per la gestione e il recupero delle acque meteoriche, tecnologie per il verde pensile, etc.).

Tutti gli interventi (332) urbanistici ed edilizi devono contribuire a migliorare la permeabilità delle superfici e il drenaggio urbano, valorizzando al contempo le funzioni svolte dalla fitomassa all'interno del tessuto urbano e comunque su tutto il territorio comunale, dimostrandolo attraverso un incremento del valore dell'indice R.I.E. rispetto allo stato di fatto, raggiungendo determinati livelli prestazionali stabiliti dal Regolamento Urbanistico Edilizio.

Se il livello prestazionale stabilito dal Regolamento Urbanistico Edilizio non è raggiunto, il progetto non può essere approvato.

Tale indice, fortemente indicativo dell'efficacia dell'intervento in termini di regimazione delle acque, è stato introdotto in via sperimentale per la prima volta nel Regolamento Edilizio di Bolzano nel 2004 ed è raggiungibile attraverso molte soluzioni alternative possibili, consentendo quindi un'ampia libertà progettuale.

332. Gli interventi di nuova costruzione, gli interventi su edifici esistenti, nonché gli interventi di qualsiasi natura - su fondi e/o edifici esistenti - che incidano sulle superfici esterne esposte alle acque meteoriche (coperture, terrazze, sistemazioni esterne, cortili, aree verdi, aree pavimentate, etc.).

333. Art. 3-ter "Principio dell'azione ambientale": «1. La tutela dell'ambiente e degli ecosistemi naturali e del patrimonio culturale deve essere garantita da tutti gli enti pubblici e privati e dalle persone fisiche e giuridiche pubbliche o private, mediante una adeguata azione che sia informata ai principi della precauzione, dell'azione preventiva, della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché al principio «chi inquina paga» che, ai sensi dell'articolo 174, comma 2, del Trattato delle unioni europee, regolano la politica della comunità in materia ambientale» (D. Lgs. n. 152/2006, art. 3-ter).

Per la determinazione delle superfici con valore RIE costituiscono elemento essenziale:

- la tipologia e i materiali di finitura delle superfici esterne esposte alle acque meteoriche;
- la gestione e l'eventuale recupero/riuso delle acque meteoriche;
- la piantumazione di specie vegetali e l'inverdimento pensile (Comune di Bolzano, 2004).

Le soluzioni progettuali devono, inoltre, tenere in considerazione le tecnologie più attuali, tra cui l'utilizzo delle NbS e dei SuDs.

L'indice R.I.E. consente in tal modo di applicare il *principio giuridico dell'azione ambientale* (333) di cui all'art. 3-ter del Codice dell'Ambiente (D. Lgs. n. 152/2006), trasferendo a ogni intervento sul territorio il costo della modificazione ambientale che esso potrà comportare: chi attua modificazioni al territorio, dovrà sostenere l'onere della compensazione ambientale (Fanizzi & Misceo, 2009).

In particolare, si intende per indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (RIE), l'indice come di seguito definito:

$$RIE = \frac{\sum Sv_i \frac{1}{\psi} + Se}{\sum Sv_i + \sum Si_j \psi}$$

dove:

Sv_i = i-esima superficie esterna trattata a verde;

Si_j = j-esima superficie esterna non trattata a verde;

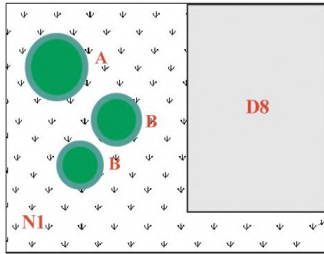
Se = superfici equivalenti alberature;

ψ = coefficiente di deflusso.

In termini sintetici, con riferimento ad una determinata area oggetto di valutazione ambientale, l'algoritmo del R.I.E. indica il rapporto tra le superfici trattate a verde (al numeratore) e le superfici non trattate a verde (al denominatore) (Comune di Bolzano, 2004). Le singole superfici, opportunamente moltiplicate per il rispettivo coefficiente di deflusso (ψ) ovvero per il reciproco dello stesso e con l'aggiunta, al numeratore, delle alberature presenti (espresse in superfici equivalenti in ragione dello sviluppo in altezza), concorrono a restituire un numero (valore qualitativo adimensionale), appunto denominato R.I.E., compreso tra 0 e 10: più è elevato l'indice, migliore è la performance ambientale dell'intervento.

L'obiettivo generale è garantire l'indice R.I.E. di progetto migliore possibile, a partire dalla rilevazione del R.I.E. dello stato di fatto e con riferimento al livello prestazionale individuato dal Regolamen-

3.11



3.12

Numerazione rif.	Descrizione superficie	Sup. mq	ψ
N1	Superficie a giardino	648,00	0,10
D8	Pavimentazione in asfalto	352,00	0,90
Area totale superficie considerata		1.000,00	
A	Alberi di prima categoria	1	
B	Alberi di seconda categoria	2	
Valore indice	R.I.E. 1	6,969	
Rapporto di edificazione 1		0,0	

to Urbanistico Edilizio, corrispondente a un indice normalizzato R.I.E. ≥ 4 per interventi residenziali (Comune di Bologna, 2021c).

Sono ammesse deroghe al raggiungimento dell'indice R.I.E. di riferimento solo in caso di evidenti impossibilit  tecniche adeguatamente documentate e dimostrando di raggiungere comunque le migliori prestazioni ambientali possibili anche attraverso l'adozione di soluzioni tecniche di greening degli involucri edilizi, ad es. con l'introduzione di pareti verdi che non rientrano nel calcolo del RIE.

Il calcolo dell'indice RIE avviene attraverso le seguenti operazioni (Fig. 3.11-3.12):

1. *Determinazione delle diverse tipologie di superficie relative alla situazione di fatto (R.I.E. 1) e/o alla situazione di progetto (R.I.E. 2)* -

Le diverse tipologie di superficie, determinate in pianta (proiezione orizzontale), devono essere preliminarmente suddivise nelle due seguenti categorie principali:

N) Superfici, di qualsiasi genere, naturali o trattate a verde (ad es. giardini, aree verdi, orti, superfici boscate o agricole, pavimentazioni in grigliato inerbato, copertura a verde pensile, etc.).

D) Superfici, di qualsiasi genere, realizzate con materiali inerti e non trattate a verde (ad es. coperture sia piane che inclinate in tegole, con manto zavorrato oppure metalliche, superfici in asfalto, pavimentazioni drenanti ma non inverdite, superfici in macadam, superfici sportive in sintetico, manufatti vari in calcestruzzo, etc.).

2. *Determinazioni delle superfici* - Le superfici devono essere rilevate in proiezione. Ad esempio, in caso di coperture inclinate non deve essere misurato lo sviluppo reale delle falde ma la loro proiezione a terra. Nel caso di superfici che si sovrappongono (ad esempio falde sporgenti su superfici a terra sottostanti) devono essere misurate esclusivamente le superfici visibili in proiezione, applicando le opportune sottrazioni di superficie.

3. *Attribuzione del coefficiente di deflusso alle tipologie di superfici rilevate* - I valori dei coefficienti di deflusso ψ applicati, in algoritmo, sono quelli tratti dalla corrente letteratura (334) (Fanizzi & Misceo, 2009).

4. *Determinazione delle alberature presenti relative allo stato di fatto o di progetto* - Un ulteriore dato da rilevare e da inserire nell'algoritmo di calcolo   costituito dalle alberature presenti allo stato di fatto (R.I.E. 1) o di progetto (R.I.E. 2). La vegetazione con sviluppo in altezza, a maturit , fino a 4,0 m non viene considerata come "alberatura" ma concorre, insieme alle altre tipologie di vegetazione, unicamente all'attribuzione di una superficie alle categorie "trattate

334. Cfr Parte seconda, Scheda 4, tabelle R.I.E.

Didascalie alle immagini.

3.11. - 3.12. Esempio di calcolo dell'indice R.I.E.

I valori dell'indice R.I.E. sono compresi tra "0" e "10": a valori prossimi allo "0" corrispondono lotti con superfici prive di verde e completamente impermeabilizzate, quindi con effetti negativi sul deflusso delle acque;

al valore "10" corrispondono lotti completamente trattati a verde, privi di superfici impermeabilizzate e in grado di offrire le massime prestazioni in termini di gestione sostenibile delle acque.

I lotti urbanizzati sono caratterizzati da indici R.I.E. intermedi, tra il minimo e il massimo, in funzione della tipologia di superfici presenti, della loro maggiore o minore permeabilit , definita dal coefficiente di deflusso e dalla maggiore o minore presenza di verde.

R.I.E. min. prescritto per le zone residenziali R.I.E. = 4,00

R.I.E. min. prescritto per le zone produttive R.I.E. = 1,50

(Fonte: http://www.comune.bolzano.it/wincity/ALLEGATI/URBANIST/CA_RIE_I.PDF)

335. Cfr. *Parte seconda, Scheda 4, tabelle R.I.E.*

336. Cfr. *Parte seconda, § 8.5.3.*

Il principio di “compensazione” francese per la gestione delle acque meteoriche è molto simile: secondo questo principio qualsiasi aumento della portata di picco generata dalla pioggia deve essere compensato dall’attuazione di soluzioni tecniche che permettano di ridurre tale portata di picco.

L’acqua meteorica deve quindi essere raccolta localmente e restituita progressivamente a portata ridotta nella rete a valle attraverso un’opera idraulica di regolazione.

Queste soluzioni tecniche possono essere di due tipologie:

- Struttura con regolatore di portata di uscita: bacino tampone a secco o in acqua; zona di compluvio sistemata a verde o meno; fondo stradale a serbatoio con rivestimento classico o permeabile; tetti-terrazze a serbatoio; strutture a serbatoio con pozzetto di iniezione o meno, etc.

- Struttura con principio di infiltrazione (senza regolatore di portata di uscita): pozzi di infiltrazione, trincea drenante, tetto verde (compensa l’impermeabilizzazione della costruzione ed è considerato permeabile).

a verde”. A partire da uno sviluppo in altezza a maturità maggiore di 4,0 m, la vegetazione viene considerata alberatura ai fini del R.I.E. e quindi può essere calcolata come superficie equivalente di alberatura secondo valori stabiliti (335).

- Invarianza idraulica e idrologica

Il principio di “invarianza idraulica” e “idrologica” introdotto in Italia è simile al principio di “compensazione” (336) adottato in Francia.

L’“invarianza idraulica” si basa sul principio in base al quale «le portate massime di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all’urbanizzazione» (Regione Lombardia, LR 4/2016, art. 7).

L’“invarianza idrologica” si basa sul principio in base al quale «sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti all’urbanizzazione» (Regione Lombardia, LR 4/2016, art. 58 bis).

In Italia, questo principio non è stato introdotto attraverso una normativa nazionale, ma, a seconda delle regioni, è stato:

- istituito da una legge regionale in materia di prevenzione e mitigazione dei rischi idrogeologici e di gestione dei corsi d’acqua, come nel caso della Lombardia con la LR n. 4 del 2016 e del Friuli Venezia Giulia con la LR n. 11 del 2015;

- inserito nelle norme di uno strumento di pianificazione settoriale, come ad esempio nel Piano stralcio per il Rischio Idrogeologico dell’Emilia Romagna del 2003, i cui criteri di applicazione sono stati specificati in una “Direttiva idraulica” ;

- incluso nelle Norme tecniche di attuazione dello strumento urbanistico, come nel caso del PUC di Genova del 2015, o nel Regolamento Edilizio di Bologna del 2020;

L’invarianza idraulica e idrologica prescrive la *gestione delle acque meteoriche alla fonte*, il più vicino possibile al luogo in cui cadono, attraverso l’adozione di adeguati sistemi di controllo delle portate in uscita, privilegiando sistemi drenaggio urbano sostenibile. Tali sistemi di gestione delle acque meteoriche urbane indicano un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche e a ridurre il degrado qualitativo delle

acque.

I principi di invarianza idraulica e idrologica si applicano a tutti gli interventi che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione (Regione Lombardia), o precedenti all'intervento (Regione Emilia Romagna), comprendendo gli interventi relativi alle infrastrutture stradali, i parcheggi, i percorsi pedonali, le aree verdi attrezzate.

Per il rispetto del principio di invarianza idraulica, nel RE di Bologna, il calcolo della portata massima di acqua meteorica in uscita di un insediamento deve essere effettuato assumendo un contributo specifico pari a:

- 10 l/s per ogni ettaro di superficie drenata, qualora il terreno prima dell'intervento sia terreno nudo o una superficie permeabile;
- 50 l/s per ogni ettaro di superficie drenata, qualora il terreno prima dell'intervento sia impermeabile (strade, parcheggi, edifici, etc.).

I volumi destinati alla raccolta dell'acqua meteorica per il riutilizzo non devono essere computati nel calcolo del volume di laminazione al fine del rispetto dell'invarianza idraulica (Comune di Bologna, 2021c).

L'introduzione di questo principio come norma configura una nuova modalità di concepire la gestione delle acque meteoriche tesa al conseguimento di 3 obiettivi principali:

- restituire al suolo la sua naturale permeabilità favorendo l'infiltrazione;
- gestire le acque meteoriche alla fonte (ovvero il più vicino possibile al luogo in cui cadono) al fine di ridurre le portate di deflusso a valle che causano l'esondazione dei corsi d'acqua e il trasporto di inquinanti;
- incentivare un uso sostenibile della risorsa idrica attraverso l'introduzione di sistemi per il recupero e il riutilizzo delle acque meteoriche;
- valorizzare la presenza dell'acqua nelle aree urbane.

- Indice di Riduzione dell'Impronta Edilizia in aree inondabili (R.E.S.I.)

L'indice di Riduzione dell'Impronta Edilizia in aree inondabili (R.E.S.I.), utilizzato nella normativa dei PPRI francesi e ripreso dalla normativa del PLUi di Grenoble Alpes Metropole (337), è finalizzato a consentire un migliore adeguamento della morfologia urbana alle alluvioni, in particolare favorendo la costruzione al di sopra del livello massimo di piena.

337. "Rapport Emprise au sol sur Superficie Inondable" (R.E.S.I.). Cfr. *Parte seconda, § 8.5.3 e Allegato 1, Scheda 5.*

La logica del R.E.S.I. è quella di lasciare spazio all'acqua, quando quest'ultima è in fase di accumulo, favorendo quindi la *trasparenza idraulica degli interventi* in aree a forte rischio di alluvione. La "trasparenza idraulica" fa riferimento alla capacità di una struttura di non ostacolare il movimento dell'acqua. «Generalmente, una struttura si dice "trasparente" dal punto di vista idraulico quando non amplifica il livello delle acque più alte, non riduce la zona di espansione delle piene, non allunga la durata o l'entità delle piene, e non aumenta la velocità del flusso d'acqua. Una costruzione idraulicamente trasparente deve quindi consentire all'acqua un passaggio molto ampio» (GAM 2019d; Cap. 2, pag. 20).

In particolare, all'interno di una zona forte rischio di alluvione, *l'indice di Riduzione dell'Impronta Edilizia in aree inondabili* di un progetto è definito dal rapporto tra la somma delle impronte edilizie (strutture e costruzioni, esistenti e di progetto) all'interno dell'area a rischio alluvionale del progetto e la superficie di questa zona alluvionale all'interno dell'area edificabile.

$$\text{R.E.S.I.} = \frac{\text{Somma delle impronte edilizie nell'area inondabile del progetto}}{\text{Superficie della zona inondabile all'interno dell'area edificabile}}$$

Questo parametro si applica solo agli interventi localizzati all'interno di un'area a elevato rischio di alluvione.

I valori di tale parametro sono graduati in ragione della tipologia di rischio (alluvione di pianura, esondazione rapida di torrenti, deflusso su versante) e delle destinazioni d'uso (più restrittivo per quelle destinazioni più sensibili e caratterizzate da elevata permanenza della presenza umana quali ad es. le abitazioni).

Ad es. per rischi di alluvione in pianura, alluvione rapida di fiumi, esondazione di torrenti, alluvione alle pendici di un versante:

R.E.S.I. \leq 0,5 per le seguenti destinazioni:

- Agricoltura, silvicoltura;
- Artigianato e commercio al dettaglio, ristorazione, commercio all'ingrosso, attività di servizi di accoglienza dei clienti;
- Locali e uffici aperti al pubblico di pubbliche amministrazioni e simili, educativi, sanitari, sociali, attrezzature sportive;
- Industria, magazzini, uffici;

R.E.S.I. \leq 0,3 per le seguenti destinazioni:

- Residenziale

che può essere incrementato fino a 0,5 qualora l'impostazione del piano di calpestio del piano terreno sia al di sopra del livello di mas-

sima piena conosciuto, incluso un franco di sicurezza di 1 m (ad esempio con l'utilizzo di pilotis).

Ad es. per rischi di deflusso su pendio:

R.E.S.I. $\leq 0,8$ per tutte le destinazioni.

I diversi valori del R.E.S.I. consentono così di raggiungere una complessiva riduzione della vulnerabilità dei tessuti esposti a un livello di rischio elevato, attraverso forme urbane adattate ai rischi.

Anche lo schema del R.E.S.I., illustrato all'interno del regolamento del PLUi di GAM, è stato adattato in modo da indicare chiaramente la logica del R.E.S.I. nelle 3 dimensioni (altezza, larghezza, lunghezza), che deve quindi essere inteso come un volume e non come una semplice proiezione al suolo dell'edificio.

Lo schema (Fig. 3.13) presenta le diverse configurazioni e le regole per il calcolo del R.E.S.I., indicando con precisione le parti da integrare e quelle da sottrarre.

Per il *calcolo* del R.E.S.I. di un progetto si deve tenere conto delle:

1. superfici del piano terra della costruzione e delle superfici dei pilotis;
2. superfici dei pavimenti del piano terra se i pilotis sono di altezza < 2 m o non superano il livello massimo di piena conosciuto di almeno 1 m;
3. opere in elevazione (es. terrapieni).

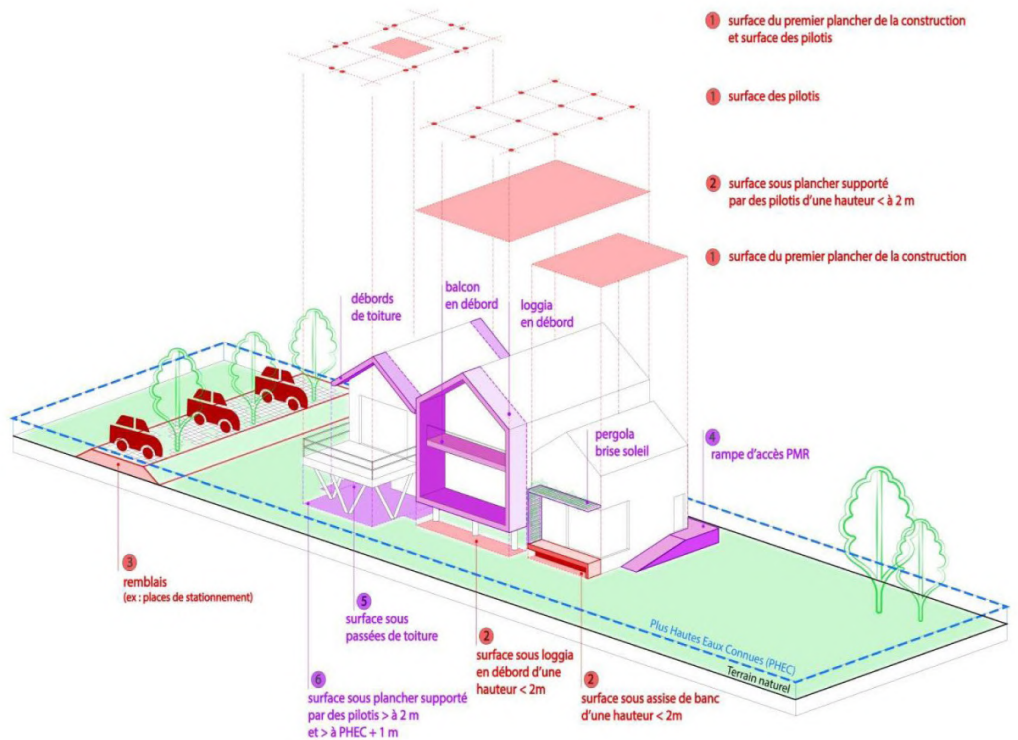
Per il calcolo del R.E.S.I. di un progetto *non* si deve tenere conto dei/delle:

4. dispositivi di accesso per persone a mobilità ridotta previa ottimizzazione del loro dimensionamento;
5. superfici sotto sporgenze di balconi, logge o tetti non supportati, ornamenti;
6. superfici dei pavimenti del piano terra se i pilotis sono di altezza > 2 m e superano il livello massimo di piena conosciuto di oltre 1 m.

- Indice di densità arborea (A) e Indice di densità arbustiva (Ar):

Nelle esperienze più innovative di pianificazione comunale (PLUi Grenoble Alpes Metropole, PUG Bologna, Schema di massima PRG di Messina, PRG Roma) compaiono parametri che definiscono quantitativamente la biomassa, come l'*indice di densità arborea* (e *arbustiva*), ovvero il numero di alberi di alto fusto (ed arbusti) da mettere a dimora per ogni metro quadrato di superficie di riferimento.

Règle relative au Rapport d'Emprise au Sol en zone Inondable (RESI) pour les aléas I, I', C, T et V



Pris en compte pour le calcul de l'emprise au sol d'un projet

- 1 surface du premier plancher de la construction et surfaces des pilotis
- 2 surface sous plancher supporté par des pilotis d'une hauteur < 2 m ou ne dépassant pas d'1m le niveau des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC)
- 3 exhaussements (remblais)

Non pris en compte pour le calcul de l'emprise au sol d'un projet

- 4 dispositifs d'accès pour les personnes à mobilité réduite (PMR) sous réserve d'une optimisation de leur dimensionnement
- 5 surfaces sous débords de balcons, de loggias ou de toitures non soutenus, ornements
- 6 surfaces sous plancher supporté par des pilotis d'une hauteur > 2 m et dépassant de plus d'1m le niveau des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC)

Didascalie alle immagini.

3.13. Definizione e Schema illustrativo per il calcolo del R.E.S.I. Fonte: GAM, 2019e)

3.14. Edifici residenziali su pilotis (Fonte: L'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise, 2018)

3.15. Esempi di forme urbane adattate al rischio idraulico attraverso l'uso di pilotis (Fonte: L'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise, 2018)

3.14



3.15



Exemples locaux de formes architecturales adaptées



Rectorat d'académie de Grenoble

Tribunal de Grenoble



La presenza di alberi nelle aree urbane *fornisce una serie di servizi ecosistemici* in termini di regolazione del ciclo dell'acqua attraverso la ritenzione, l'infiltrazione e l'evapotraspirazione, filtraggio e disinquinamento della risorsa acqua, riduzione dell'inquinamento atmosferico, miglioramento della qualità dell'aria e del suolo, sequestro di carbonio, mitigazione delle isole di calore (World Bank, 2021).

Inoltre, contribuiscono positivamente al benessere fisico, mentale, sociale ed economico delle comunità urbane. La loro conservazione e manutenzione rappresentano un'opportunità fondamentale per rendere le città e le comunità resilienti ai cambiamenti climatici (World Bank, 2021).

In particolare, la presenza di alberature ha effetti positivi nella regimazione delle acque e nel mantenimento della permeabilità del suolo poiché:

- intercettando l'acqua meteorica, funzionano da filtro e migliorano la qualità della risorsa idrica;
- le radici assorbono l'acqua e migliorano la struttura del suolo riducendone il compattamento, favorendo l'infiltrazione graduale dell'acqua, diminuendo i flussi di acqua in superficie, rallentando i tempi di corrivazione dell'acqua meteorica e il deflusso, contribuendo a ridurre l'erosione del suolo e il rischio idraulico.

Senza l'azione degli alberi, si calcola che ogni anno lo stato italiano dovrebbe spendere per la riduzione del rischio idrogeologico dai 35 ai 149 miliardi di euro (Comitato Capitale Naturale, 2019).

I servizi ecosistemici erogati dalle alberature possono essere incrementati sia aumentando quantitativamente la biomassa (piantando più alberi, arbusti, etc.) sia prevedendo la piantumazione di determinate specie vegetazionali e definendo particolari modalità di distribuzione delle essenze stesse.

Queste NbS sono note anche come "foreste urbane", ovvero «networks or systems comprising all woodlands, groups of trees, and individual trees located in urban and peri-urban areas; they include, therefore, forests, street trees, trees in parks and gardens, and trees in derelict corners. Urban forests are the backbone of the green infrastructure, bridging rural and urban areas and ameliorating a city's environmental footprint» (FAO, 2016).

Densità, composizione qualitativa e distribuzione spaziale della biomassa sono fattori importanti per consentire un reale contributo ecologico. Tutti gli interventi urbanistici e edilizi che il piano promuove devono quindi contribuire all'incremento di nuove aree verdi permeabili e alla densificazione vegetale di aree libere o aree

verdi esistenti, sia all'interno sia ai margini dei tessuti densi della città esistente.

Generalmente, alti valori di *densità* arborea sono propri delle aree boscate (alberature a masse estese) con classe di copertura superiore al 70%; valori medi di densità arborea caratterizzano le aree boscate definite a masse rade (con classi di copertura comprese tra il 30-70%); valori bassi di densità arborea caratterizzano le aree boscate con classi di copertura inferiori al 30% (Facchinetti, 2009). Relativamente alle densità arbustive, le quantità devono essere almeno raddoppiate rispetto a quelle arboree.

La presenza di vegetazione ad alta densità consente di fissare in superficie le sostanze inquinanti derivanti generalmente dalle acque meteoriche, impedendo di penetrare nel suolo e conseguentemente nelle falde acquifere sotterranee.

La *distribuzione spaziale* delle essenze vegetazionali (alberature e/o arbusti) può essere individuata in funzione del contesto paesaggistico circostante e delle eventuali necessità di rigenerazione ecologica e di mitigazione degli impatti acustici o visivi. Le essenze vegetazionali disposte in filari (PDM di Lisbona) sono efficaci come elementi lineari per incrementare la connettività della green infrastructure, per segnalare assi viari o per mitigare gli impatti visivi e acustici di infrastrutture della mobilità.

La vegetazione arbustiva piantumata a siepe viva è particolarmente adatta per finalità di rinaturalizzazione e miglioramento dell'assetto idrogeologico. Le alberature sparse e il sottobosco con densità arboree alte (alberature a masse estese) sia di origine naturalistica che antropica mostrano notevole efficacia ai fini della mitigazione degli impatti acustici e per migliorare l'assetto idrogeologico e rigenerare la risorsa aria (Facchinetti, 2009).

Relativamente alle specie vegetazionali da piantumare è auspicabile utilizzare specie autoctone che, trovandosi nel microclima adeguato, assolvano in modo più efficace le loro funzioni ecologiche.

13.2 Standard ambientali

La proposta operativa affronta il tema dell'aggiornamento degli standard urbanistici, ponendosi come riferimento implicito per l'aggiornamento legislativo della materia, a partire da fondamentali esperienze di pianificazione locale condotte dalla fine degli anni Novanta (PRG Reggio Emilia 1999, NPRG Roma 2008) fino ad oggi (Schema di massima PRG Messina 2018, PUG Bologna 2021).

Una innovazione che, da un lato, confermi la definizione quantitativa minima degli standard, così come stabilita dal D.I.1444 del 1968, che si conferma quale riferimento ineludibile, e dall'altro faccia riferimento alla necessità di una loro attualizzazione e di una maggiore articolazione, specificamente rivolta a garantire la qualità urbanistico-ecologica degli interventi.

In particolare, per tutti gli *Ambiti di Rigenerazione Urbana (ARU)* e, in generale, per tutte le aree di trasformazione, è possibile prevedere, oltre agli standard urbanistici tradizionali, nuove destinazioni che possono essere definite come *veri e propri "standard ambientali"*, che, sebbene non contemplati nel D.I., hanno la funzione di perseguire i nuovi obiettivi della pianificazione urbanistica, informata ai principi della sostenibilità e della prevenzione e mitigazione dei rischi. Questi standard infatti contribuiscono *in primis* all'incremento complessivo della permeabilità del sistema urbano, consentendo la gestione sostenibile delle acque meteoriche e riducendo il rischio idraulico, ma contribuiscono contemporaneamente al miglioramento del microclima urbano, alla mitigazione dell'isola di calore urbana, al miglioramento della biodiversità partecipando alla costruzione della *green infrastructure* urbana. La funzione ecologica fondamentale di ripermeabilizzare le aree urbane non è più affidata esclusivamente al verde pubblico ma comprende anche il verde privato, che contribuisce alla costruzione delle infrastrutture verdi urbane per incrementare i servizi ecosistemici di regolazione, prescindendo dal regime proprietario delle aree e quindi dalle problematiche di acquisizione e gestione connesse.

In particolare, tali standard ambientali sono:

- il **Verde privato con valenza ecologica (Ve)**, che costituisce una

specifica destinazione urbanistica all'interno degli ARU, finalizzata a fornire aree verdi attrezzate, assicurando contemporaneamente elevati livelli di permeabilità dei suoli e contribuendo quindi alla gestione sostenibile delle acque;

- il **Verde privato attrezzato** che, analogamente al precedente, svolge una importante funzione ecologica, consentendo i naturali processi di infiltrazione dell'acqua e contribuendo al miglioramento del microclima urbano; all'interno di questa specifica destinazione, è possibile la realizzazione di servizi privati di evidente interesse pubblico;

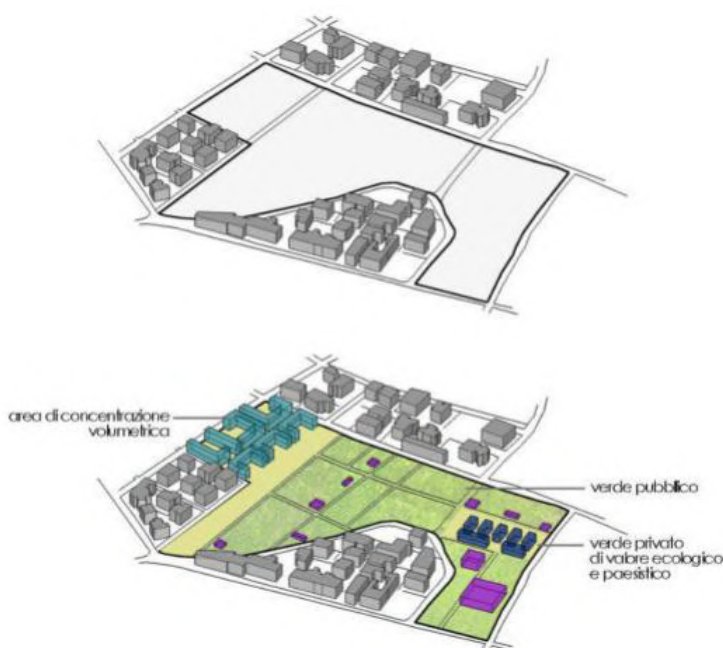
- le **fasce verdi polifunzionali di mitigazione e inserimento ambientale** lungo le principali infrastrutture e le fasce filtro delle attività produttive non agricole che costituiscono sistemi di mitigazione degli impatti paesaggistici e acustici delle nuove infrastrutture delle attività produttive e che si configurano come spazi verdi permeabili in parte attrezzati e comunque fruibili dalla collettività (fasce verdi polifunzionali).

Didascalie alle immagini.

3.16. Nuovi standard ambientali negli ARU: il verde privato di valore ecologico e paesistico

(Fonte: Comue di Messina, 2018)

3.16



ABSTRACT

La proposta operativa conferma l'utilizzo, prioritariamente per la costruzione della città pubblica, della *perequazione* e della *compensazione*, quali meccanismi di ordinaria attuazione del nuovo modello di piano, anche in modo complementare rispetto al tradizionale e non più efficace strumento espropriativo (Commissione Periferie, 2017).

Tra le esperienze di pianificazione che hanno contribuito in modo rilevante a definire i nuovi meccanismi attuativi basati sul modello perequativo, il PRG di Roma del 2008 ha assunto, ai fini dell'attuazione della strategia di rigenerazione urbana, la perequazione quale principio generalizzato esteso a tutte le aree della trasformazione, cui corrispondono «cinque fattispecie di perequazione urbanistica e finanziaria:

- *gli ambiti di compensazione*, che riguardano tutte le aree della trasformazione, e all'interno dei quali la quota maggioritaria della Sul aggiuntiva è messa a disposizione dell'Amministrazione comunale, che la utilizza per finalità di interesse pubblico;
- *il contributo straordinario*, per il prelievo e la redistribuzione della rendita fondiaria urbana, attraverso la corresponsione di un contributo finanziario straordinario, pari a una quota maggioritaria delle principali valorizzazioni immobiliari generate dalle nuove previsioni urbanistiche, che l'Amministrazione può utilizzare per il finanziamento di opere e servizi pubblici in ambiti urbani degradati;

- *le compensazioni urbanistiche*, per il trasferimento di diritti edificatori nell'ambito di manovre con valenza ambientale;

- *gli incentivi per il rinnovo edilizio*, per cui gli interventi di rinnovo del patrimonio edilizio degradato possono beneficiare di incentivi urbanistici trasferibili negli ambiti di compensazione;

- *la cessione compensativa* delle aree per il verde e i servizi pubblici, in alternativa all'esproprio, che consente di ottenere aree in cessione gratuita da parte dei proprietari delle aree, in cambio della possibilità di esercitare i diritti edificatori scaturiti dall'indice di acquisizione compensativa» (Commissione Periferie, 2017; p. 88).

In tale quadro, nel *quattordicesimo capitolo*, per quanto riguarda la definizione dei nuovi meccanismi attuativi basati sul modello perequativo, sono proposte le *compensazioni urbanistiche* per la gestione del rischio idraulico, in particolare per il trasferimento dei diritti edificatori e dei volumi ricadenti in zone ad alto rischio (non solo idraulico ma anche idrogeologico, sismico, etc.) in zone sicure.

14.1 La compensazione

Il meccanismo di compensazione urbanistica che si intende introdurre è basato sulla sperimentazione condotta a Messina. In particolare, l'attivazione delle procedure perequative prevede l'attribuzione agli "Ambiti ad elevata esposizione ai rischi" di un *Diritto edificatorio virtuale (Dev)*, pari alla SUL degli edifici esistenti e corrispondente ad un *Indice di edificazione virtuale (Iev)* espresso in mq di Superficie Utile Lorda (SUL) per mq di Superficie territoriale (St) (Schema di massima del PRG Messina 2018).

Il suo trasferimento negli ambiti di compensazione, ovvero gli altri *Ambiti di Rigenerazione Urbana*, dotati di indici edificatori di tipo perequativo, può essere effettuato attraverso l'utilizzo di un apposito parametro di conversione, in incremento o riduzione, rapportato ai valori delle diverse "Regioni economiche urbane" in cui è opportunamente articolato il territorio metropolitano o intercomunale, e l'iscrizione a un "registro dei volumi".

Ai proprietari dei suoli ricompresi negli *Ambiti di Rigenerazione Urbana* di atterraggio viene riconosciuto un *Diritto edificatorio di riserva pubblica (Derp)*, aggiuntivo rispetto al Dev, generato da un *Indice edificatorio di riserva pubblica (Ierp)*. Il Derp è riservato in via prioritaria ad accogliere il trasferimento del Dev proveniente dagli "Ambiti ad elevata esposizione ai rischi" e da eventuali ulteriori trasferimenti compensativi. La quota di Ierp non destinata ad accogliere tali trasferimenti può essere riconosciuta ai proprietari a fronte della corresponsione di oneri straordinari di urbanizzazione, parametrizzati da criteri individuati dal Regolamento Urbanistico Edilizio. In alternativa alla corresponsione, il proprietario potrà scomputare tali oneri, in parte o in tutto, previa realizzazione di opere destinate all'innalzamento dei parametri prestazionali minimi degli interventi di rigenerazione urbana previsti dalla normativa nazionale e regionale, dalla normativa di piano, o previa realizzazione diretta di opere aggiuntive.

Il Derp è quindi ripartito in:

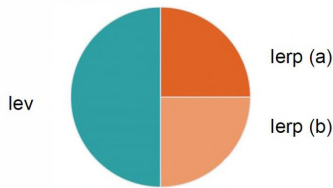
a. Una *quota* destinata ai trasferimenti compensativi del Dev proveniente dagli "Ambiti ad elevata esposizione ai rischi";

3.17

PEREQUAZIONE URBANISTICA E COMPENSAZIONE AMBIENTALE



3.18



Didascalie alle immagini.

3.17. Perequazione urbanistica e compensazione ambientale

(Fonte: Comune di Messina, 2018)

3.18. Ripartizione del Diritto edificatorio complessivamente assegnabile agli Ambiti di Rigenerazione Urbana (ARU), attraverso l'Indice edificatorio di trasformazione $I_{et} = lev + lerp$, dove:

lev = Indice di edificazione virtuale;
 $lerp (a)$ = quota destinata ai trasferimenti compensativi di diritti edificatori e volumi provenienti da altri Ambiti;

$lerp (b)$ = quota premiale finalizzata ad incentivare la riqualificazione urbanistica, architettonica, ambientale e funzionale.

b. Una *quota premiale* finalizzata ad incentivare la riqualificazione urbanistica, architettonica, ambientale e funzionale, con riferimento all'innalzamento delle seguenti tipologie di offerta:

- *offerta di qualità architettonica e ambientale*, con riferimento alla necessità di sollecitare una progettazione architettonica di livello superiore a quello sin qui conseguito in città, anche attraverso l'adozione di standard prestazionali più elevati rispetto a quelli minimi previsti in campo energetico, impiantistico, strutturale e tecnologico;
- *offerta ecologica*, con riferimento alla necessità di innalzare il grado di resilienza della città sia a livello urbano sia a livello dello specifico intervento previsto nell'Ambito di Rigenerazione Urbana;
- *offerta di servizi e infrastrutture*, con riferimento all'innalzamento degli Standard minimi previsti dal D.I. n. 1444/1968;
- *offerta funzionale e gestionale*, relativa alla necessità di orientare specifici settori economici e modalità di gestione.

Le risorse derivanti dai contributi straordinari di urbanizzazione, laddove non scomutate direttamente dal soggetto promotore dell'intervento urbanistico previsto nell'Ambito di Rigenerazione Urbana, vanno a incrementare un Fondo di bilancio, appositamente costituito, finalizzato a realizzare le opere di compensazione e tutela ambientale delle aree a rischio e, più complessivamente, delle infrastrutture ambientali (blu e verdi) necessarie per la salvaguardia dei territori, su cui far convergere altre risorse finanziarie (fondi regionali, statali ed europei in materia di messa in sicurezza idrogeologica, idraulica, sismica, etc.).

Bibliografia Parte terza

A

Adger W. N., Hughes T. P., Folke C., Carpenter S. R., Rockstrom J. (2005), "Social-Ecological Resilience to Coastal Disasters", in *Science*, 309, p. 1036. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/7660507_Social-Ecological_Resilience_to_Coastal_Disasters (ultimo accesso 30 marzo 2022).

L'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise (2018), *Séminaire introductif Risques et Résilience. La Métropole Grenobloise et les risques d'inondation les contextes décisionnels et réglementaires les ingénieries dédiées aux risques*, Ateliers de projet - Licence 3 - ENSAG. Disponibile su: http://grand-a.aurg.org/documents/Seminaire-introductif-risque-et-resilience_ateliers-de-projets-ENSAG_mars-2018.pdf (Ultimo accesso 16 giugno 2022).

B

Bertell L., De Vita A. (2013), *Una città da abitare. Rigenerazione urbana e processi partecipativi*, Roma, Carocci.

C

Comitato Capitale Naturale (2019), *Terzo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia*. Roma.

Campos Venuti G. (2001a), "Il piano per Roma e le prospettive dell'urbanistica italiana", in *Urbanistica*, n.116, pp. 43-46.

Campos Venuti G. (2007), "Dieci temi per la nuova legge di principi", in *Urbanistica Dossier*, n. 93, supplemento a *Urbanistica*, n. 211.

Campos Venuti G. (2008a), "Dal piano unico, rigido, con varianti al piano triplice, flessibile con regole", in *Urbanistica Dossier*, n. 101, supplemento a *Urbanistica Informazioni* n. 217.

Campos Venuti G. (2008b), "Il contenuto strutturale nel nuovo piano", paper del *XXVI Congresso nazionale INU, Ancona, 18 aprile 2008*. Disponibile su: https://inu.it/wp-content/uploads/Campos_Venuti.pdf (ultimo accesso 11 aprile 2022).

Cappuccitti A., (2008), "Le diverse "velocità" del Piano urbanistico comunale e il Piano strutturale". Disponibile su: <https://inu.it/>

wp-content/uploads/astengo/download/corsi/Corso_Piani_Strutturali_maggio2008/Cappuccitti.pdf (ultimo accesso 8 aprile 2022).

Campos Venuti G. (2010), *Città senza cultura intervista sull'urbanistica*, in Oliva F. (a cura di), *Città senza cultura intervista sull'urbanistica*, Laterza, Roma, Bari.

Cappuccitti A., (2018), "Pianificare e gestire le trasformazioni della città nell'Urbanistica concertata", in Buttarelli G., Cappuccitti A. (a cura di), *Progetto urbanistico e qualità della città. Scenari, strumenti, processi*, INU edizioni, Roma.

Christoplos I. (2006), "The elusive 'window of opportunity' for risk reduction in post-disaster recovery", *ProVention Consortium Forum 2006, February 2-3 2006*, Bangkok. Disponibile su: http://www.humanitarianlibrary.org/sites/default/files/2014/02/ProVention_ElusiveWindowOfOpportunity.pdf (ultimo accesso 31 marzo 2022).

Commissione "Periferie" - Commissione parlamentare di inchiesta sulle condizioni di sicurezza e sullo stato di degrado delle città e delle loro periferie (2017), *Relazione finale sull'attività svolta*.

Comune di Bologna (2021c), *Regolamento Edilizio 2021*.

Comune di Bolzano (2004), *Deliberazione di C.C. 10.02.2004 n. 11 art. 19/bis "Integrazione del vigente regolamento edilizio del Comune di Bolzano Art. 19/bis: Procedura R.I.E. (Riduzione dell'Impatto Edilizio)*.

Comune di Messina (2018), *Schema di Massima del PRG 2018, Relazione*.

Comune di Roma (2003), *NPRG 2008, Del. di adozione CC n. 33/2003, Relazione*.

D

Davoudi S., Mehmood A., Brooks L. (2011), "The London Climate Change Adaptation Strategy: Gap Analysis", in *Electronic Working Paper*, n. 44.

Davoudi S., Brooks E., Mehmood A., (2013), "Evolutionary Resilience and Strategies for Climate Adaptation", in *Planning Practice & Research*, 28:3, pp. 307-322. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/262859988_Evolutionary_Resilience_and_Strategies_for_Climate_Adaptation (ultimo accesso 30 marzo 2022)

Di Venosa M. (2014), "Progetto multi scalare", in Barbieri P., Clementi A (a cura di), *Territori flusso. SS 16 ed ipercittà adriatica*, pp. 96-101, List Lab, Trento. Disponibile su: https://www.academia.edu/11454075/Progetto_Multiscalare (ultimo accesso 1 aprile 2022).

Di Venosa M., Morrica M. (2018), *Rigenerare territori fragili*, Aracne editrice, Roma.

D'Onofrio R., Talia M. (a cura di, 2016), *La rigenerazione urbana alla prova*, Franco Angeli, Milano.

E

EC (2007), *State Aid Control and Regeneration of Deprived Urban Areas*, Commission Staff Working Document. Disponibile su: https://ec.europa.eu/competition/state_aid/studies_reports/vademecum.pdf (ultimo accesso 3 marzo 2022).

EC (2013a), *Green Infrastructure (GI) - Enhancing Europe's Natural Capital*, COM(2013) 249 final, Brussels, 6.5.2013. Disponibile su: http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/green_infrastructures/1_EN_ACT_part1_v5.pdf (ultimo accesso 9 giugno 2022).

EEA (2016), *Circular economy in Europe. Developing the knowledge base*, Report N. 2. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe> (ultimo accesso 5 aprile 2022).

EEA (2018a), *European Waters – Assessment of status and pressures 2018*, Report N. 7, Luxembourg. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water> (ultimo accesso 22 maggio 2022).

EEA (2021), *Water resources across Europe confronting water stress an updated assessment*. Report n. 12. Disponibile su: <https://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe-confronting> (ultimo accesso 28 gennaio 2022).

EESC, (2010), *Urban regeneration: integrated approach*, Bruxelles. Disponibile su: <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/urban-regeneration-integrated-approach> (ultimo accesso 10 giugno 2022).

Evangelisti F. (2019), "Un nuovo piano urbanistico per Bologna", in *Urbanistica Informazioni*, n. 286, pp. 8-11.

F

Facchinetti M. (2009), "Urbanistica ed ecologia. Verso un modello di piano locale sostenibile", in Ricci, L. (2009), *Piano locale e nuove regole, nuovi strumenti, nuovi meccanismi attuativi*, Franco Angeli, Milano.

Fallaci R. (2008), "Il Rue, strumento cruciale per la qualità urbana", in P. Galuzzi, (a cura di), *Il Piano strutturale di Reggio Emilia*, in

Urbanistica, n. 137.

Fanizzi L., Misceo S. (2009), "L'azione ambientale negli strumenti urbanistici: la procedura di R.I.E.", in *Scienza e inquinamento*, ECO-ACQUE - DIA Politecnico Bari, pp. 8-13.

FAO (2016), *Guidelines on urban and peri-urban forestry*. FAO Forestry Paper N. 178. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponibile su: <https://www.fao.org/3/i6210e/i6210e.pdf> (ultimo accesso 17 giugno 2022).

Folke C., Carpenter S.R., Elmqvist T., Gunderson L. H., Holling C.S., Walker B. (2002), *Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformation*, Edita Norstedts Tryckeri Ab, Stockholm.

Folke C., Carpenter S.R., Walker B., Scheffer M., Chapin T., Rockstrom J. (2010), "Resilience Thinking: integrating Resilience, Adaptability and Transformability", in *Ecology and Society*, 15 (4), p. 20. Disponibile su: <https://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/> (Ultimo accesso 10 maggio 2022).

G

Gabellini P., (2008), "Struttura del RUE", in G. Ginocchini, C. Manaresi, (a cura di), *Bologna, un nuovo piano*, in *Urbanistica*, n. 135.

Gabellini P. (2020), "Il nuovo piano di Bologna, più strategico che strutturale. Una radicalità su cui Riflettere", in *Territorio*, n. 94, pp. 21-32.

Gabrielli B. (2017), "Sviluppo senza crescita", in S. Storchi (a cura di), *La qualità nell'urbanistica*, Monte Università Parma Editore, Milano.

Galderisi A. (2013), "Un Modello Interpretativo della Resilienza Urbana", In *Planum. The Journal of Urbanism*, n. 27, vol. 2.

Galderisi A. (2014), "Cambiamento climatico, rischi e governo delle trasformazioni urbane: quali prospettive per l'integrazione?", in *Urbanistica Informazioni*, n. 257, pp. 50-53.

Galderisi A. (2020), "Riduzione dei rischi e governo del territorio: quali le necessarie innovazioni?", in Galderisi A., di Venosa M., Fera G., Menoni S. (a cura di), *Geografie del Rischio. Nuovi paradigmi per il governo del territorio*, Donzelli Editore, Roma.

Galdini, R. (2008), *Reinventare la città. Strategie di rigenerazione urbana in Italia e in Germania*, Franco Angeli, Milano.

Galuzzi, P. (2011), "Perchè praticare il piano?", in Galuzzi P., Vitillo P. (a cura di), *Praticare il Piano*, INU, Roma.

Galuzzi P., Vitillo P. (2018), "Città contemporanea e rigenerazione

- urbana. Temi, azioni, strumenti”, in *Equilibri*, n. 1, pp. 125-133.
- GAM (2019c), *PLUI 2019, Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP), Risques et Résilience*.
- GAM (2019d), *PLUI 2019, Règlement écrit. Dispositions générales (Règles communes et lexique)*.
- GAM (2019e), *PLUI 2019, Règlement écrit. Règlement Risques*
- Gambino R. (1995), “Separare quando necessario. Integrare ovunque possibile”, in *Urbanistica*, n. 104, pp. 57-64.
- Gambino R. (2007), “Difesa del suolo e pianificazione territoriale: il caso del PO”, in Ercolini M. (a cura di), *Dalle esigenze alle opportunità. La difesa idraulica fluviale occasione per un progetto di “paesaggio terzo”*, Firenze University Press, Firenze.
- Garano S. (2001), “La città consolidata”, in *Urbanistica*, n. 116, pp. 124-130.
- Gasparrini C. (2013), “Un’urbanistica selettiva per città resilienti”, in *Urbanistica Dossier*, n. 4, pp. 115-118.
- Gasparrini C. (2014), “Città resilienti e adattive – Città di reti – Città motori di sviluppo”, *Programma della Commissione INU*.
- Gasparrini, C. (2015a), *In the city on the city*, List, Trento.
- Gasparrini, C. (2015b), “Una legge senza uno sguardo rivolto al futuro”, in *Urbanistica Informazioni*, n. 261-262, pp. 30-31.
- Gasparrini C. (2017a), “Un’urbanistica del paesaggio per città resilienti”, in Storchi S. (a cura di), *La qualità nell’urbanistica*, Monte Università Parma Editore, Milano.
- Gasparrini C. (2017b), “Una buona urbanistica per convivere con i rischi”, in *Urbanistica*, n. 159, pp. 4-9.
- Gasparrini C. (2017c), “Le infrastrutture verdi e blu nel progetto della città contemporanea”, in *Urbanistica Informazioni*, n. 273-274, pp. 25-31.
- Gasparrini C. (2018a), “Una strategia nazionale per città resilienti e competitive”, in *Urbanistica Informazioni*, n. 278-279, pp. 113-115.
- Gasparrini C. (2018b), “Infrastrutture verdi e blu. Una priorità nazionale per la pianificazione urbanistica e la coesione territoriale nei prossimi anni”, in *Urbanistica Informazioni*, n. 282, pp.45-47.
- Gasparrini C. (2021), *Relazione generale nuovo PUG Ravenna*.
- Gaiamo G., Santolini R., Salata S. (2019), “Performance urbane e servizi ecosistemici. Verso nuovi standard?”, in Gaiamo C. (a cura di), *Dopo 50 anni di Standard Urbanistici in Italia. Verso percorsi di riforma*, INU Edizioni, Roma.
- Gaiamo G. (2020), “Rigenerare lo spazio pubblico. Standard, suolo e servizi ecosistemici”, in C. Gaiamo (a cura di), *Tra spazio pubblico*

e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea, in *Urbanistica Dossier Online*, n.17.

Gibelli G., Gelmini A., Pagnoni E., Natalucci F. (2015), *Gestione Sostenibile Delle Acque Urbane. Manuale Di Drenaggio 'Urbano'. Perché, Cosa, Come*. Regione Lombardia, Ersaf, Milano.

Gisotti G. (2007), *Ambiente urbano. Introduzione all'ecologia urbana*, Ed. Dario Flaccovio, Palermo.

H

HainesYoung R., Potschin M.B. (2018), *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*. Disponibile su: <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

I

Indovina F. (2005), "La metropolizzazione dei territori. Nuove gerarchie territoriali", in Indovina F., Fregolent L., Savino M. (A cura di), *L'esplosione della città*, Fondazione Cassa di Risparmio di Bologna, Provincia di Bologna, Università IUAV di Venezia, Dipartimento di Pianificazione, Editrice Compositori, Bologna.

Innocenzi T. (2022), *Città consolidata e inclusione sociale Strategie, regole e strumenti per il Piano urbanistico locale*, in Dottorato di ricerca in Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura, Roma.

K

Kato, S., Ahern F.J. (2008), "Learning by doing: adaptive planning as a strategy to address uncertainty in planning", in *Journal of Environmental Planning and Management*, 51(4), pp. 543-559. Disponibile su: https://www.researchgate.net/publication/24084619_%27Learning_by_doing%27_Adaptive_planning_as_a_strategy_to_address_uncertainty_in_planning (ultimo accesso 30 marzo 2022).

L

Lefebvre L. (1968), *Le Droit à la ville*, Éditions Anthropos, Paris.

Liao, K., (2012), "A theory on urban resilience to floods - a basis for alternative planning practices", in *Ecology and Society*, 17 (4).

M

Macchi Cassia C. (1991), *Il Grande Progetto Urbano*, La Nuova Ita-

lia Scientifica, Roma.

Macchi Cassia C. (2002), *Attraversare le scale*, in AA.VV, *In.fra. Forme insediative e infrastrutture. Manuale*, Marsilio, Venezia.

MEA (2005), *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island, Washington, D.C., USA. Disponibile su: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf> (ultimo accesso 7 maggio 2022).

Moraci F. (2015), "La riforma dell'urbanistica reale", in *Urbanistica Informazioni*, n. 261-262, pp. 25-27.

Moraci F., Maurizio E. (2019), "Creating a Waterproof City Along the Mediterranean Sea", in *ArchistoR EXTRA*, n. 6, suppl. di ArchistoR, n. 12.

Moraci F., Karrer F., Fazia C., Errigo M. F. (2020), "Inclusione sociale e nuovo welfare", in *Ananke*, n. 90.

Musco F. (2009), *Rigenerazione urbana e sostenibilità*, Franco Angeli, Milano.

O

OECD (2015), *Principi dell'OCSE sulla Governance dell'Acqua*. Disponibile su: <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/OECD-Principles-Water-italian.pdf> (ultimo accesso 6 maggio 2022).

OECD (2016a), *Water Governance in Cities*, OECD Publishing, Parigi.

OECD, (2016b). *Water Governance in Cities*. Disponibile su: <https://www.oecd.org/governance/water-governance-in-cities-9789264251090-en.htm> (ultimo accesso 8 febbraio 2022).

Oliva F. (2004), "Il cammino solitario dell'urbanistica riformista", in *Urbanistica*, n. 123.

Oliva F. (2008), "Il nuovo piano", *XXVI Congresso Nazionale INU*. Disponibile su: <https://www.inu.it/xxvi-il-nuovo-piano/> (ultimo accesso 31 marzo 2022).

Oliva F. (2011), "Serve ancora il piano?", in Galuzzi P., Vitillo P. (a cura di), *Praticare il Piano*, INU, Roma.

Oliva F. (2013), "L'urbanistica italiana e la città europea", in *Urbanistica*, n.152.

Oliva F. (2015), "Una strada tutta nuova per la riforma urbanistica", in *Urbanistica Informazioni*, n. 261-262, pp. 28-30.

Oliva F., Galuzzi P., Vitillo P. (2002), *Progettazione urbanistica. Materiali e riferimenti per la costruzione del piano comunale*, Maggioli Editore, Ravenna.

Oliva F., Ricci L. (2017), "Promuovere la rigenerazione urbana e

la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente”, in Antonini E., Tucci F. (a cura di), *Architettura, Città, Territori verso la Green Economy*, Edizioni Ambiente, Milano.

Oliva F. (2017), “Dieci requisiti per la qualità nell’urbanistica”, in Storchi S. (a cura di), *La qualità nell’urbanistica*, Monte Università Parma Editore, Milano.

P

Poli I. (2012), *Il Piano Urbanistico Locale e la città esistente. Strategie e Strumenti per la Riqualificazione della Città Consolidata*, in Dottorato di ricerca in Riqualificazione e Recupero insediativo, Roma.

Poli I. (2020), *Città esistente e rigenerazione urbana. Per una integrazione tra Urbs e Civitas*, Aracne Editrice, Roma.

Poli I., Ravagnan C. (2016), “Il piano urbanistico tra sostenibilità e resilienza. Nuovi concetti operativi e nuovi valori collettivi”, in *Urbanistica*, n. 157.

R

Ravagnan C., Poli I. (2017), “Trame verdi e blu: verso un futuro affidabile tra visione strategica e gestione dei rischi”, in *Urbanistica*, n. 69 (160), pp. 141-150.

Ravagnan C. (2019), *Rigenerare le città e i territori contemporanei. Prospettive e nuovi riferimenti operativi per la sperimentazione*, Aracne Editrice, Roma.

Ricci L. (2005), *Diffusione insediativa, Territorio, Paesaggio, Un progetto per il governo delle trasformazioni territoriali contemporanee*, Carocci, Roma.

Ricci L. (2014), “Governare il cambiamento: più urbanistica, più piani”, in Franceschini A., a cura di, *Sulla città futura. Verso un progetto ecologico*, List, Trento.

Ricci L. (2015), “Governo del territorio: una riforma necessaria”, in Ricci L., a cura di, *Governo del territorio: le riforme necessarie. Cosa cambia?*, *Urbanistica informazioni*, n.261-262, pp. 8-12.

Ricci L. (2017a), “Governare la Città contemporanea. Riforme e strumenti per la rigenerazione urbana”, in *Urbanistica*, n. 160.

Ricci L. (2018), “Costruire la città pubblica per rigenerare la città contemporanea”, in Ricci L., Battisti A., Cristallo V., Ravagnan C., (a cura di), *Costruire la città pubblica. Tra storia, cultura e natura*, *Urbanistica Dossier Online* n.15, Inu Edizioni, Roma.

Ricci L. (2020b), “Città contemporanea e nuovo welfare. Una rete di reti per rigenerare la città esistente” in Poli I., *Città esistente e ri-*

generazione urbana. Per una integrazione tra Urbs e Civitas, Aracne Editrice, Roma.

Ricci L. (2021), "Nuova questione urbana e nuovo *welfare*. Una rete di reti per la costruzione della città pubblica" in Ricci L., Crupi F., Iacomoni A. Mariano C. (a cura di), *Città pubblica e nuovo welfare. Una rete di reti per la rigenerazione urbana*, in *Urbanistica Dossier*, n. 22, pp. 5-9.

Ricci M. (2020), "Adaptability: The Leaf Plan concept", in Battisti A., Santucci D. (Eds.), *Activating Public Space An Approach For Climate Change Mitigation*, Technische Universität München, Fakultät für Architektur Arcisstr, München.

S

Secchi B. (2013), *La città dei ricchi e la città dei poveri*, Laterza, Bari.

U

UN (2012), *The Future We Want*. Disponibile su: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=E (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UN (2015a), *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Disponibile su: https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

UN (2015b), *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030*. Disponibile su: https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf (ultimo accesso 11 febbraio 2022).

V

Vicari Haddock S. (2004), *La città contemporanea*, Il Mulino, Bologna.

Vitillo P. (2011), "Un unico atteggiamento, differenti dimensioni e tecniche", in Galuzzi P., Vitillo P. (a cura di), *Praticare il Piano*, INU, Roma.

W

World Bank (2021), *A Catalogue of Nature-Based Solutions for Urban Resilience*. World Bank, Washington, DC. Disponibile su: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36507> (ultimo accesso 8 giugno 2022).