

# FORME DELLA SOSTENIBILITA' ARCHITETTONICA

Roma. Le figure del riuso nell'edilizia residenziale pubblica

Sapienza Università di Roma  
 Dottorato di ricerca in Architettura - Teorie e Progetto - XXXII Ciclo  
 Dottoranda: Martina Fiorentini  
 Tutor: prof.ssa Guendalina Salimei - Co-tutor: prof. Emanuele Habib



Sapienza Università di Roma  
Dipartimento di Architettura e Progetto - DiAP

Dottorato di ricerca in Architettura - Teorie e Progetto

## **FORME DELLA SOSTENIBILITA' ARCHITETTONICA**

Roma. Le figure del riuso nell'edilizia residenziale pubblica

XXXII Ciclo - Curriculum A  
Dottoranda: Martina Fiorentini  
Tutor: prof.ssa Guendalina Salimei  
Co-tutor: prof. Emanuele Habib

Coordinatore del dottorato: prof. Piero Ostilio Rossi

Sapienza Università di Roma - Dipartimento di Architettura e Progetto DiAP  
DOTTORATO DI RICERCA IN ARCHITETTURA - TEORIE E PROGETTO

COORDINATORE

Prof. Piero Ostilio Rossi

TUTOR

Prof.ssa Guendalina Salimei

CO-TUTOR

Prof. Emanuele Habib

COLLEGIO DOCENTI

Rosalba Belibani  
Maurizio Bradaschia  
Andrea Bruschi  
Orazio Carpenzano  
Roberto Cherubini  
Alessandra Criconia  
Alessandra De Cesaris  
Paola Veronica Dell'Aira  
Emanuele Fidone  
Gianluca Frediani  
Cherubino Gambardella  
Anna Giovannelli  
Antonella Greco  
Paola Gregory  
Andrea Grimaldi  
Filippo Lambertucci  
Renzo Lecardane  
Domizia Mandolesi  
Luca Molinari  
Renato Partenope  
Antonella Romano  
Piero Ostilio Rossi  
Antonino Saggio  
Guendalina Salimei  
Antonello Stella  
Zeila Tesoriere  
Nicoletta Trasi  
Nilda Maria Valentin  
Massimo Zammerini

MEMBRI ESPERTI

Lucio Altarelli  
Lucio Barbera  
Luciano De Licio  
Marcello Pazzagliani  
Roberto Secchi

*Sono grata a chi mi ha sostenuto in questa  
avventura di ricerca e di crescita.*

*Ringrazio i professori che mi hanno  
supportato ed incoraggiato,  
e la prof.ssa Guendalina Salimei  
per aver creduto in me.*

*Un grazie agli abitanti incontrati in periferia:  
il dialogo ed il confronto  
mi hanno suggerito la strada.*



## **ABSTRACT**

### **Argomento**

L'indagine sulla riqualificazione delle periferie pone l'attenzione sui concetti di trasformazione e reinterpretazione dell'esistente come condizioni di necessità e opportunità per il processo progettuale, generatore di un ritrovato equilibrio tra edificio, natura, risorse disponibili e utente.

I grandi comparti edilizi del secondo dopoguerra si presentano attualmente come monofunzionali, monotoni, conformati secondo un modello compositivo dettato da superate esigenze familiari e sociali che non corrispondono alla richiesta odierna dell'abitare; costituiscono inoltre una porzione energeticamente rilevante della città.

Gli edifici detengono tuttavia un forte valore potenziale, determinato dal linguaggio architettonico derivante da un sapere ragionato e dall'ubicazione in contesti in grado di favorire l'interazione con l'ambiente circostante e con elementi quali luce, aria-vento, acqua, natura. Lo schema compositivo di partenza consente opportunità di intervento sulla divisione degli spazi interni, sulle facciate e sulla definizione delle aree comuni e di collegamento. Lo studio intende indagare un approccio progettuale che traduca in azione architettonica la richiesta di sostenibilità nella trasformazione dei comparti romani di edilizia residenziale pubblica attraverso l'individuazione di figure di riuso, interventi di composizione aventi il potenziale idoneo alla riqualificazione energetica e funzionale, generatori di una rete di relazioni trasversali tra aspetti sociali e morfologici che ricercano l'applicazione della strategia della mixité. Inoltre, l'azione di riqualificazione, sviluppando le potenzialità proprie del quartiere in cui l'edificio si colloca, genera un fenomeno di contagio positivo e permette di ottenere anche la rigenerazione del contesto urbano nel suo complesso.

### **Articolazione – Metodologia**

In primo luogo vengono analizzate le motivazioni e gli obiettivi della ricerca, attraverso un approfondimento delle problematiche attuali dei quartieri di

edilizia residenziale pubblica, con particolare riferimento al sistema metropolitano di Roma. Si pone l'attenzione sull'importanza di preferire interventi di recupero ad azioni di demolizione o di ulteriore consumo di suolo dettati dalle contemporanee esigenze funzionali, sociali ed energetiche.

Viene poi eseguito uno studio sullo stato dell'arte: partendo dall'analisi delle politiche energetiche e dei piani europei (Francia, Germania, Inghilterra, Spagna ed Italia), si inquadra il tema della sostenibilità urbana e si esaminano in senso critico gli interventi realizzati in tale contesto, con particolare attenzione alle strategie compositive adottate ed ai risultati ottenuti attraverso di esse. Dallo studio dei casi di best practice, analizzati tramite schemi riassuntivi delle azioni applicate, vengono estrapolate le modalità di intervento da cui elaborare le figure del riuso sostenibile.

Dall'approfondimento di esempi appartenenti all'architettura tradizionale mediterranea si sono individuati principi e modalità di costruzione basati sull'utilizzo degli elementi naturali. Si è così costruita una base su cui fondare il diagramma del riuso sostenibile: le azioni del costruire energetico efficiente, quali *raccogliere, distribuire, conservare o immagazzinare e liberare*<sup>1</sup>, individuate negli studi teorici del professore tedesco Günter Pfeifer, a cui si aggiunge la funzione del *ridurre o limitare*, vengono interpolate con gli elementi naturali (sole, aria, acqua) e con le azioni compositive elementari tra cui *addizionare, sottrarre, intersecare ed unire*. I risultati delle diverse combinazioni generano un sequenza di figure del riuso sostenibile, quali il giardino energetico, la torre del vento, la facciata evolutiva, lo spazio filtro-buffer zone, il tetto poroso, il patio attivo: elementi compositivi dotati di una funzione energetica, talvolta integrati con sistemi tecnologici, secondo un approccio olistico alla progettazione, utili a reimmettere in un nuovo ciclo di vita l'oggetto architettonico in esame e la relativa struttura urbana.

La fase successiva è dedicata all'elaborazione di proposte progettuali di riqualificazione di edifici appartenenti a due quartieri campione di aree periferiche della città di Roma, Val Melaina e Tor Bella Monaca, attraverso l'applicazione delle figure del riuso individuate. L'analisi preliminare delle specificità del contesto è funzionale all'individuazione degli interventi adeguati attraverso il supporto dell'abaco di strumenti realizzato: l'applicabilità delle figure del riuso è valutata nel specifico caso in analisi in base alle ca-

ratteristiche storiche, tipologiche, formali e del *genius loci*, le quali rappresentano l'incipit progettuale alla riqualificazione. La dissertazione riporta fotografie realizzate dall'autrice nei quartieri periferici della città di Roma, utili a raccontare i luoghi indagati attraverso immagini che tentano di restituire un'impressione autentica.

La ricerca viene corredata da un'appendice contenente gli stralci normativi estrapolati in seguito all'approfondimento svolto nel Capitolo 2 e ritenuti maggiormente significativi per una chiara individuazione del ventaglio delle azioni progettuali adottabili; segue la verifica dei risultati ottenuti per mezzo degli interventi di riqualificazione ipotizzati nel Capitolo 6 mediante modelli di simulazione progettuale sviluppati con software di calcolo specifici. Sono inoltre riportate le interviste effettuate ai protagonisti della riqualificazione di edilizia residenziale pubblica.

L'analisi privilegia la scelta di termini con valenza preminentemente architettonica al fine di rispettare l'intenzione della dissertazione di approfondire una metodologia compositiva che risolva, nell'intervento progettuale, aspetti tecnologici.

### **Obiettivi**

Il percorso di ricerca intende individuare e sperimentare modelli alternativi al principio di demolizione e ricostruzione ed alle strategie prettamente tecnologiche di riqualificazione energetica ricorrendo alle *figure del riuso sostenibile*, ovvero archetipi di azioni di intervento architettonico con finalità bioclimatica, ciascuno dei quali «autonomo ma non indipendente nel processo complessivo e negli effetti»<sup>2</sup>, in grado di conseguire i risultati prestazionali attesi sui quali fondare la trasformazione degli edifici e, per osmosi, lo sviluppo della dimensione urbana in cui questi risultano inseriti.

In un contesto di rinnovata attenzione alle esigenze che emergono nelle aree periferiche, i risultati della ricerca definiscono un approccio progettuale avente come fine la sostenibilità sia energetica che sociale. L'utilizzo delle metodologie proposte tenta di risolvere tematiche concrete quali il dimensionamento dei vani abitativi, il contenimento del fabbisogno energetico, la valorizzazione delle zone ausiliarie ed il relativo uso a fini comunitari,



allo scopo di ottenere, oltre alla mixitè ed al miglioramento della qualità abitativa di cui beneficia l'utente finale, anche la possibilità di reimmettere nella contemporaneità un patrimonio ingente altrimenti in degrado e donare una seconda vita ad ampie porzioni di città.

### **Parole chiave**

Riqualificazione, sostenibilità, bioclimatica, azioni compositive, azioni energetiche, figure del riuso, periferia.

### **NOTE**

1. G. Pfeifer, *Uomo-clima-architettura*, in G. Salimei, C. Lepratti (a cura di), *E-picentro. Cantiere di riflessioni sull'avvenire delle città vulnerabili*, LIST Lab, Trento 2010, p.76.
2. Ivi, p.78.

*Le cose di ogni giorno raccontano segreti  
a chi le sa guardare ed ascoltare*

*Per fare un tavolo ci vuole il legno  
per fare il legno ci vuole l'albero*

*Per fare tutto ci vuole un fiore*

Gianni Rodari



## INDICE

<b>Introduzione</b>	15
<b>1 La riqualificazione delle periferie come atto di responsabilità</b>	21
1.1 Limiti e debolezze della periferia romana	26
1.2 Architettura come modificazione: la necessaria azione del recupero	29
1.3 Esigenze della contemporaneità	34
<b>2 Lo stato dell'arte della normativa e delle politiche abitative</b>	45
2.1 Politiche europee	48
2.2 La politica italiana dell'abitare	66
2.3 Le politiche adottate dalla Regione Lazio	73
<b>3 Riqualificare in teoria</b>	83
3.1 Due teorie a confronto	83
3.1.1 La teoria del <i>Plus</i>	85
3.1.2 Il principio cibernetico	99
3.2 Uomo-clima-architettura	113
<b>4 Riqualificare in pratica</b>	121
4.1 Cinque casi studio a confronto	122
4.2 Strategie, intenzioni, azioni	166
<b>5 La forma della sostenibilità. Individuazione delle figure del riuso</b>	173
5.1 La sfida della scarsità: architettura come etica	173
5.2 Architettura e tecnologia: un approccio olistico alla progettazione	181

5.3	Dal passato al presente: modalità tradizionali di intervento sostenibile nel clima mediterraneo	184
5.4	Le azioni del progetto	192
5.5	Le azioni del costruire energetico efficiente	204
5.6	Le figure del riuso sostenibile	208
5.6.1	Giardino energetico: la serra abitata	216
5.6.2	Torri del vento: i camini della contemporaneità	220
5.6.3	Facciata evolutiva: una nuova dimensione dell'involucro	226
5.6.4	Patio attivo: una nuova vita per un luogo della tradizione mediterranea	235
5.6.5	Tetto poroso: abitare la copertura	237
5.6.6	Spazio filtro – buffer zone: l'efficienza dell'ambiente residuale	240
<b>6</b>	<b>Laboratorio periferia</b>	<b>251</b>
6.1	La periferia romana: due casi campione	251
6.2	Applicazione delle figure del riuso sostenibile come modalità dell'agire futuro	255
6.2.1	Val Melaina	256
6.2.2	Tor Bella Monaca	272
<b>7</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>285</b>
	<b>Appendice</b>	<b>287</b>
	Conversazioni con Univ. Prof. Günter Pfeifer e con Dipl. Ing. Monika Schulz	288
	Normative, regolamenti e certificazioni sulle politiche abitative e sull'efficientamento energetico	296
	Modello di valutazione del comfort raggiunto	337
	<b>Bibliografia</b>	<b>347</b>

*E' necessario identificarsi e riconoscersi nel luogo in cui si vive. Se non c'è questa forte identificazione c'è pericolo che nasca il degrado e che si generi insicurezza.*

Arch. Alessandra Montenero



Nella pagina precedente

Corviale, zona comune del piano libero.

Foto dell'autrice.

## INTRODUZIONE

Il tessuto edilizio, in costante evoluzione, necessita di essere aggiornato alle urgenze contemporanee secondo indirizzi di sostenibilità economica, sociale ed energetica definiti dall'Agenda Comunitaria.

Le realtà metropolitane europee, ed in particolare Roma, possiedono risorse immobiliari residenziali caratterizzate da una ricca varietà tipologica su cui intervenire con azioni mirate alla riqualificazione architettonica ed energetica, all'adeguamento sismico, alla riconnessione infrastrutturale edificio-quartiere-città.

Le strategie di sviluppo urbanistico ed edilizio suggerite dalla Comunità Europea prevedono la riduzione del consumo di suolo libero ed il riutilizzo delle risorse esistenti al fine di diminuirne la dispersione, e orientano l'azione progettuale verso la ricerca di metodologie alternative alla nuova costruzione, tese al recupero ed alla valorizzazione del patrimonio esistente.

La necessità di risolvere i problemi legati alla carenza di collegamenti infrastrutturali e alla mancata pianificazione dello spazio pubblico, sommata all'esigenza di attuazione dei provvedimenti europei per la riduzione dei consumi energetici entro il 2020, fornisce l'occasione di intervenire sui comparti edilizi esistenti con progetti di riqualificazione e trasformazione<sup>4</sup>.

La dispersione urbana rilevabile nel sistema metropolitano di Roma costituisce un elemento di debolezza da affrontare mediante azioni progettuali volte ad aggiornare i quartieri esistenti agli stili di vita contemporanei sia in relazione alla qualità architettonica dell'edificato che alla molteplicità sociale e funzionale degli spazi vuoti residuali. La città si presenta pertanto come terreno di sperimentazione di buone pratiche di intervento sul tema dell'housing, ponendosi come base su cui saggiare strategie, sistemi e dispositivi utili alla riqualificazione dei quartieri di edilizia residenziale pubblica.

Obiettivo della dissertazione è ricercare, attraverso una valutazione critica delle esperienze attuate con successo in Europa, una metodologia progettuale definita attraverso l'elaborazione di un diagramma di strumenti compositivi con finalità bioclimatiche, da applicare in operazioni di riqualificazio-



ne al fine di affrontare, secondo un approccio olistico, il tema dell'intervento sull'esistente, risolvere congiuntamente le esigenze di sostenibilità ambientale e sociale e rendere attuali i comparti di edilizia economica e popolare costruiti dal secondo dopoguerra<sup>2</sup> e situati in ambiti periferici della realtà romana.

Il processo di trasformazione si basa sull'individuazione di strategie progettuali attraverso cui ripensare la forma edilizia, finalizzate ad abbandonare la tendenza, in taluni casi, alla nuova costruzione di interventi residenziali puntuali privi di un disegno organico<sup>3</sup>, e a dare origine ad un processo unitario di modificazione dell'esistente utile al conseguimento di una maggiore coerenza nella distribuzione degli spazi che definiscono la realtà urbana.

La ricerca scientifica che studia l'apporto della tecnologia in architettura è indirizzata verso l'analisi dell'involucro e la definizione delle sue dispersioni termiche per stabilire l'incidenza dei materiali applicati sulla forma secondo sistemi di calcolo tesi a valutare il comportamento energetico dell'edificio.

La modalità proposta di intervento sull'esistente supera la rigida attuazione degli indirizzi normativi e muove verso l'applicazione di pratiche sostenibili, dettate da un quadro esigenziale contemporaneo, raccolte e catalogate da processi utilizzati in esperimenti affini.

Motivato da queste premesse, il testo esamina, tramite l'analisi di interventi di riqualificazione, gli strumenti architettonici che ne rendono possibile la sostenibilità energetica. Il risultato di tale indagine viene riportato in elaborati grafici schematici utili ad evidenziare le caratteristiche peculiari del progetto quali orientamento, esposizione, applicazione di nuovi sistemi.

La dissertazione propone la definizione di linee guida per interventi sull'esistente basati sulle strategie di riqualificazione architettonica, energetica e sociale dell'housing europeo. Il *diagramma del riuso sostenibile* si compone di elementi architettonici risultanti dalla combinazione degli indirizzi costruttivi tipici dell'architettura tradizionale mediterranea, basati sulla valorizzazione delle risorse naturali, e delle soluzioni progettuali desunte dallo studio dei casi di best practice osservati in contesti climatici appartenenti all'Europa centro-settentrionale. Gli strumenti individuati mirano a delineare una casistica di soluzioni progettuali incentrate sulla modifica dell'esistente, raggiunta con il minimo ricorso ad azioni di demolizione o

di consumo di suolo libero, e grazie alla cooperazione di interventi capillari che, messi a sistema, possano agire sulla trasformazione del quartiere. Obiettivo della ricerca è allineare il comparto periferico alla realtà contemporanea attraverso interventi di adeguamento energetico e risanamento edilizio realizzati mediante l'inserimento di dispositivi bioclimatici-architettonici, quali serre solari, coperture verdi, patii, camini di ventilazione, pareti filtro; tali strumenti ottimizzano le condizioni ambientali del complesso e ne modificano la forma.

Ulteriore obiettivo è l'individuazione di strategie e proposte utili a ripensare le connessioni tra spazio privato e pubblico, al fine di incentivare la creazione di relazioni essenziali per la formazione del senso di comunità, generando una maggiore attenzione verso le dinamiche della collettività. La ricerca di un nuovo equilibrio nel sistema sociale mira alla creazione di una *mixité*<sup>4</sup> che inverta il fenomeno della specializzazione funzionale, attraverso un'offerta variegata ed aggiornata alla richiesta tipologica del nucleo familiare contemporaneo. L'inserimento di funzioni altre rispetto alla sola residenza comporta una vivacità nell'area di intervento che permette la creazione di

17



1. Periferia anni Settanta, Quarto Oggiaro. Foto di Gianni Berengo Gardin.



un senso di identificazione dell'utente nel quartiere di appartenenza. L'area urbana, grazie all'equilibrio tra i sistemi del costruito e del verde raggiunto con interventi di riqualificazione architettonica eco sostenibile, acquisisce benefici dal punto di vista energetico e conseguente potere attrattivo.

Le condizioni locali, climatiche ed ambientali, vengono valutate per la corretta definizione delle operazioni nel luogo, diventando materiale stesso del progetto di riqualificazione nelle sue modalità di pianificazione efficiente.

L'intervento sull'esistente non può prescindere dall'indagine dell'integrazione estetico-architettonica dei dispositivi energetici legati alla sperimentazione bioclimatica utili ad ottenere un efficace apporto solare, un regolato flusso di aria per la ventilazione naturale e l'impiego di energie rinnovabili.

La verifica dell'applicabilità delle soluzioni proposte avviene tramite l'elaborazione di alcuni casi studio, sviluppati a partire dalla selezione di edifici appartenenti a quartieri di edilizia residenziale pubblica di Roma su cui sperimentare le strategie individuate a seconda del contesto architettonico, sociale ed ambientale di riferimento e delle relative criticità e potenzialità; l'efficienza degli interventi proposti è valutata tramite l'analisi delle prestazioni raggiunte.

2. Tor Bella Monaca, le torri del comparto M4.  
Foto dell'autrice.

## NOTE

1. «*Costruire sul costruito* diventa la condizione del progetto di architettura che non ha più la possibilità di cambiare radicalmente la struttura del mondo fisico, ma può soltanto confermarla completandola, accentuandola o facendola leggermente slittare di senso (la *modificazione* di Vittorio Gregotti). L'elemento che ha legato nella loro evoluzione queste fasi è la nozione di esistente. All'interno della cultura della modernità l'esistente si poneva come un ostacolo alle trasformazioni (il Plan Voisin di Le Corbusier); successivamente esso è divenuto premessa e condizione di ogni modificazione (le *preesistenze ambientali* teorizzate da Ernesto Nathan Rogers, l'organicità del tessuto edilizio indagata da Saverio Muratori ma anche le tracce della continuità urbana interrogate da Vittorio Gregotti) ed ora coincide con il luogo stesso della trasformazione. Si perviene così a tematiche centrate su progetti che intervengono sulla città esistente, operazioni discrete, interstiziali, minimali, risolte all'interno di una strategia del commento e dell'interrogazione (...). L. Thermes, *Scritti Teorici. Tempi e spazi. La città e il suo progetto nell'era posturbana*, Diagonale, Roma 2000, pp. 34-35.

2. Luca Lanini afferma: «L'Unité d'Habitation di Le Corbusier è una creazione architettonica progettata come una città, il che significa che tutte le complessità del tessuto urbano (strade, luoghi urbani, strutture sociali, case) sono assorbite all'interno della massa monumentale magistralmente scolpita dell'edificio, che si erge liberamente come una controparte silenziosa delle vecchie città europee. Si distingue come una sorta di entità monumentale nella storia dell'architettura contemporanea. È stato concepito come un gigantesco risolutore di problemi nelle strategie di ricostruzione europee dopo la seconda guerra mondiale e presentato come una sorta di conseguenza quasi logica e diretta di una serie di diagrammi riguardanti densità, aree della trama e consumi del terreno. (...) Ma, dopo la grande recessione del 2008-2013, la ricerca di un edificio residenziale a basso costo/alte prestazioni, in luogo di tappeti di case unifamiliari suburbane, sembra essere tornata in auge, dal momento in cui una grave crisi abitativa ha attraversato violentemente i paesi più sviluppati, nonché quelle nazioni un tempo soggette a crescita esponenziale. È paradossale che per molti di noi la forma delle cose a venire assomigli all'Unità d'abitazione di Le Corbusier, riapparendo dal subconscio architettonico come un progetto positivo per un nuovo concetto di abitazione di massa. (...) Sarebbe concepibile trasformare un capolavoro imperfetto di sessant'anni in un'affascinante e vera alternativa alla vita suburbana? (...) Come architetti, siamo pronti a progettare un Unité d'Habitation 2.0?». Traduzione dell'autrice. «Le Corbusier's Unité d'Habitation is an architectural creation designed as a city, meaning that all the complexities of urban fabric (streets, urban places, social facilities, houses) is absorbed within the masterly sculpted monumental mass of the building, freely standing alone as a silent counterpart of old European towns. It stands out as a sort of monumental entity in the contemporary architectural history. It was conceived as a giant problem solver in the European reconstruction strategies after the World War II, and presented like a sort of almost logical and direct aftermath of a series of diagrams concerning density, plot areas and ground consumptions. (...) But, after the great recession of 2008-2013, the quest for a low cost/high performance mixed use housing building, instead of carpets of suburban detached single family houses, seems to have returned in fashion, now that a major housing crisis has violently swept throu-

gh the more-developed countries, as well as those nations once subjected to exponential growth. It is paradoxical that for many of us the shape of things to come would resemble Le Corbusier's Unité d'Habitation, reappearing from the architectural subconscious as a benevolent blueprint for a new concept of mass housing. (...) Would it be conceivable to transform a sixty year old flawed masterpiece in a fascinating and true alternative to suburban living? (...) As architects, are we ready to design a Unité d'Habitation 2.0?». L. Lanini, *Unité 2.0 (Reloaded)*, in A. Boschi, L. Lanini, *SH. New perspectives in social housing*, Pisa University Press, Pisa 2017, pp. 161-162.

3. Il testo si riferisce alla propensione, nella logica degli interventi edilizi privati, verso la nuova edificazione di unità residenziali prodotte secondo criteri di serialità e totalmente volte ad una speculazione economica non curante degli effetti negativi provocati nel contesto urbano.

4. «(...) Si trovano l'una vicino all'altra, ogni tipo di persone fra loro diverse per classe e situazione sociale: famiglie numerose, celibi, professori, operai di fabbrica, artisti ecc., disposizione che non manca di offrire certi vantaggi sociali, perché accosta ambienti che prima non si incontravano e ne favorisce la reciproca conoscenza». Le Corbusier, *La casa degli uomini*, Jaca Book, Milano 1985, p. 96.

## LA RIQUALIFICAZIONE DELLE PERIFERIE COME ATTO DI RESPONSABILITA'

In Italia, a fronte di una domanda in aumento, l'offerta di alloggi sociali è in progressiva contrazione e l'impiego pubblico per la realizzazione di nuove unità si è drasticamente ridotto; il parco di edilizia pubblica esistente costituisce quindi un patrimonio da salvaguardare e valorizzare, con i suoi 11,2 milioni di edifici e 26,4 milioni di alloggi<sup>1</sup>.

Inoltre la quota di edifici con più di 40 anni, soglia temporale oltre la quale si rendono indispensabili interventi di manutenzione consistenti, sta crescendo progressivamente. Oggi il 55% delle famiglie occupa un alloggio realizzato prima del 1971 e poco meno del 40% risiede in un'abitazione costruita nel periodo della costruzione e del primo boom edilizio (1946-1971). È un patrimonio (circa 10 milioni di alloggi) che non rispetta le qualità tecnologiche oggi richieste a un immobile (fino alla metà degli anni '70 in Italia non è stata varata nessuna norma sul risparmio energetico) e che, in ragione della sua avanzata obsolescenza, rischia di perdere parte del suo valore<sup>2</sup>.

21

Il termine *periferia*<sup>3</sup> indica la collocazione di una porzione di città rispetto al centro, tuttavia il concetto di centralità e distanza è da ritenersi soggettivo; il valore attribuito dal singolo a tali parametri indica l'assenza di una visione unitaria. Il sistema urbano, secondo le sue caratteristiche morfologiche, sociali, architettoniche ed economiche, genera i diversi tipi di periferia. Dal confronto tra centro città e condizione periferica derivano le differenze riscontrabili oggettivamente, quali varietà funzionale contro insufficienza e talvolta assenza di servizi, affermazione del senso di appartenenza ad una comunità rispetto alla mancanza di un'identità comune, qualità architettonica contro degrado urbano.

La periferia rappresenta la porzione del sistema urbano in cui si riscontrano criticità e contraddizioni sui piani formali e sociali, si propone tuttavia come un luogo della vitalità, quindi occasione di intervento nello spazio del dinamismo verso la possibilità di cambiamento<sup>4</sup>.

Perché le periferie? Le periferie sono la città del futuro, non fotogeniche, d'accordo, anzi spesso un deserto o un dormitorio, ma ricche di umanità e quindi



22

1. Periferia, Umberto Boccioni.
2. Periferia di Milano. Foto di Gianni Berengo Gardin.
3. Vista dal Piano Libero di Corviale, Roma. Foto dell'autrice.



il destino delle città sono le periferie. Nel centro storico abita solo il 10 per cento della popolazione urbana, il resto sta in questi quartieri che sfumano verso la campagna. Qui si trova l'energia<sup>5</sup>.

Seppur caratterizzate da un elevato valore urbanistico, architettonico e figurativo, le aree periferiche delle maggiori città ospitano, sia internamente agli alloggi che negli spazi esterni, fenomeni diffusi di degrado urbano derivante dall'occupazione impropria di suolo pubblico e dall'incuria dovuta alla scarsa attenzione che i cittadini, non sentendosi parte di una comunità, dedicano alle superfici comuni<sup>6</sup>.

Le amministrazioni, inoltre, si occupano in maniera irrilevante della progettazione degli spazi pubblici e di relazione: l'assenza di un ragionato disegno del suolo, lo studio errato dei rapporti tra edificato ed infrastruttura sono cause ulteriori del degrado urbano.

L'espansione subita dalla città negli ultimi cinquant'anni, causata dalla continua trasformazione della struttura sociale ed economica della società, ha comportato la scomparsa di una configurazione compatta e definita e lo sviluppo di un organismo confuso contraddistinto da forti disparità, generatore di incongruenze e disuguaglianze<sup>7</sup> ma anche di opportunità e dinamismo. Alcuni problemi riscontrabili nella città pubblica sono da rimandare alla sfera collettiva in quanto fasce omogenee di popolazione sono state insediate nello stesso quartiere, comportando l'assenza di un tessuto sociale e generazionale composito.

Tale differenza è accentuata dallo zoning funzionale che ha provocato una spiccata specializzazione della destinazione residenziale nelle aree periferiche rispetto a quella terziaria, sedimentata nel centro città<sup>8</sup>.

Nelle aree metropolitane, la cellula urbana si ripete formando una struttura policentrica in cui si trovano vari nucleo-centri e molte periferie: la condizione di marginalità, pertanto, è da valutarsi non solo tra l'area periferica ed il suo centro, ma anche tra aree periferiche<sup>9</sup>.

Come evidenziato da Aldo Rossi nei testi *I problemi della periferia nella città moderna*<sup>10</sup> e *La città e la periferia*<sup>11</sup>, la mancanza di connessioni con il centro della città e con le aree limitrofe, causata dall'inefficienza del trasporto pubblico e dalla forte presenza di viabilità non idonea al collegamen-



to, comporta un senso di esclusione ed emarginazione che contribuisce all'isolamento delle comunità insediate.

La periferia rappresenta il fulcro delle maggiori disfunzioni e problematiche ma anche di energia ed occasione di cambiamento; costituisce pertanto un luogo di ricerca e sperimentazione verso il riconoscimento di metodi e progetti che favoriscano uno sviluppo equilibrato del sistema urbano.

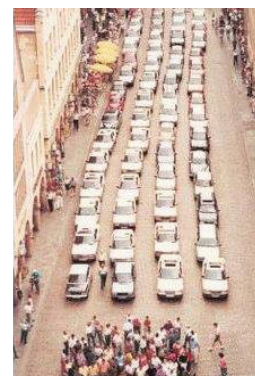
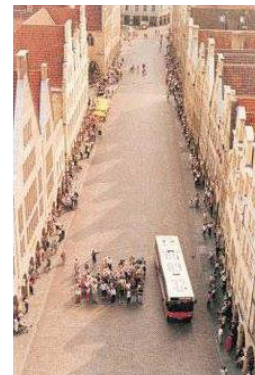
L'intervento di rigenerazione nelle realtà urbane periferiche si pone l'obiettivo di superare i divari sociali attraverso azioni di riqualificazione architettonica ed energetica per la realizzazione di un processo di rinnovamento qualitativo degli insediamenti di edilizia economica e popolare.

L'ipotesi di inserire nuove funzioni, altre rispetto a quelle abitative, all'interno degli edifici esistenti, potrebbe aiutare a rendere vivaci i quartieri marginali, allontanandoli dall'immagine di dormitori, e a moderarne il degrado sociale.

24

La direzione dello sviluppo urbano si inverte: la chiave secondo la quale leggere molte delle strategie e delle soluzioni proposte negli ultimi anni per la rigenerazione delle aree periferiche è la *densificazione*, ottenuta attraverso la riqualificazione del patrimonio esistente piuttosto che tramite la continua erosione del territorio naturale libero<sup>12</sup>, utile ad introdurre la mixité mancante, a vivacizzare la ripetitività e la monotonia attuali, ad avviare i servizi insufficienti.

La prima cosa da fare è non costruire nuove periferie. Bisogna che le periferie diventino città ma senza ampliarsi a macchia d'olio, bisogna cucirle e fertilizzarle con delle strutture pubbliche. Si deve mettere un limite alla crescita anche perché diventa economicamente insostenibile portare i trasporti pubblici e raccogliere la spazzatura sempre più lontano. Oggi la crescita anziché esplosiva deve essere implosiva, bisogna completare le ex aree industriali, militari o ferroviarie, c'è un sacco di spazio disponibile. Parlo d'intensificare la città, di costruire sul costruito (...). Un'altra idea guida nel mio progetto con i giovani architetti è quella di portare in periferia un mix di funzioni. La città giusta è quella in cui si dorme, si lavora, si studia, ci si diverte, si fa la spesa. Se si devono costruire nuovi ospedali, meglio farli in periferia, e così per le sale da concerto, i teatri, i musei o le università. Andiamo a fecondare con funzioni catalizzanti questo grande deserto affettivo. Costruire dei luoghi per la gente, dei punti d'incontro, dove si condividono i valori, dove si celebra un rito che si chiama urbanità<sup>13</sup>.





Nella pagina a fianco

4. Dipartimento dei trasporti di Monaco, 2001.

In questa pagina

5. *What We Want*, Ostend, Belgio. Foto di Francesco Jodice, 2005.

Attraverso interventi di trasformazione e completamento dettati dalla volontà di riparare, sostituire ed evitare il consumo delle residue risorse disponibili, si tenta di rinnovare evitando l'occupazione delle restanti porzioni di suolo libero.

Trasformare questi *punti di rottura* del tessuto urbano, questi punti di lacerazione dell'espansione armonica delle strutture della città in *punti di sutura* – in cui intraprendere nuovamente la crescita per grandi parametri, adeguati alla vita ed alla funzione della città contemporanea – è compito di massima importanza; in quanto non vale solo a recuperare le zone stesse in cui si interviene, ma a influenzare anche lo sviluppo più esterno della città<sup>14</sup>.

## 1.1

### Limiti e debolezze della periferia romana

Roma oggi assume una struttura metropolitana multiforme e composita di ampia dimensione, in cui si riscontra una commistione di porzioni discordi e scarsamente collegate tra loro. Tra queste, i quartieri sorti successivamente agli anni Cinquanta rappresentano brani di città ormai storicizzati in cui lo zoning funzionale e l'emarginazione del contesto, dovuta all'inefficienza delle connessioni, hanno provocato una condizione di degrado urbano e sociale<sup>15</sup>.

26

Grandi porzioni del sistema metropolitano di Roma sono costituite da un rilevante patrimonio di edilizia residenziale pubblica che disegna l'anima dei quartieri ma su cui le amministrazioni di riferimento sono intervenute in assenza di strategie progettuali globali con interventi emergenziali ed occasionali, generando fenomeni di elevata criticità e incuria dettati dalla scarsa attenzione verso tematiche funzionali, economiche e sociali.

Le principali criticità riscontrabili nei quartieri di edilizia residenziale pubblica romana sono la monofunzionalità, la scarsa manutenzione degli spazi pubblici, l'assenza di un disegno dell'attacco a terra degli edifici e dei vuoti urbani, il degrado architettonico derivato dalla gestione inefficiente e dalla scarsa manutenzione<sup>16</sup>.

L'espansione delle aree in formazione nelle cinture urbane periferiche collocate oltre il GRA, favorita dall'aumento dei costi delle case, inaccessibili ai ceti medio-bassi, ha provocato lo spopolamento della città consolidata circoscritta dall'anello ferroviario, con conseguenze quali l'aumento del traffico veicolare privato e la dispersione della comunità urbana.

La rete infrastrutturale, infatti, non segue parallelamente lo sviluppo urbano che, in particolare nell'Italia centro meridionale, si basa sull'occupazione dei suoli liberi ed agricoli, generando così aree residenziali e poli commerciali disconnessi tra loro e mal collegati al centro.

La carente identità dei vuoti urbani, spazi essenziali per la relazione tra individui e la conseguente creazione del senso di comunità, unita alla condizione di degrado architettonico presente nelle aree periferiche consolidate e di recente formazione, rendono poco vivibili i quartieri romani in esame<sup>17</sup>.

6. Pier Paolo Pasolini gioca a calcio con i ragazzi della borgata romana di Centocelle nell'attuale piazzale delle Gardenie, Roma, 1960. Foto di Federico Garolla.

7. Corviale, Roma. Permeabilità dei piani terra: la possibilità di destinare locali comuni, depositi e punti coperti ad aree per il gioco si traduce invece in luoghi abbandonati e poco sicuri. Foto dell'autrice.

Complice è la difficoltà di gestione e la mancata previsione progettuale che la Pubblica Amministrazione rivolge verso gli spazi di aggregazione e le reti del trasporto pubblico, la cui organizzazione e pianificazione provocherebbe un maggiore collegamento centro-periferia e comporterebbe una riduzione del trasporto privato, con conseguente diminuzione dell'inquinamento.

I comparti di edilizia economica e popolare, inoltre, non rispondono ai requisiti strutturali ed energetici imposti dalle normative vigenti, in quanto costruiti secondo standard edilizi superati<sup>18</sup>: la condizione di obsolescenza rende necessari gli interventi di adeguamento alle prescrizioni contemporanee.



8. Corviale, musica e  
Guerrilla Gardening.  
Foto di Alessandro di  
Ciommo.



## 1.2

### **Architettura come modificazione: la necessaria azione del recupero**

Il termine *recupero* deriva dal latino recuperare, affine a capere «prendere»; tornare in possesso di una cosa (o, fig., riacquistare una condizione) che era già propria o, in genere, che si era perduta (...) preservare, salvare (dalla perdita, dalla distruzione) (...) anche, rendere utilizzabile mediante opere di miglioria<sup>19</sup>. «*Ricuperare e recuperare*, dal latino *recuperare* (...) viene da *re* addietro, di nuovo e *cuperare* da *cuprus* voce indicata da Varrone e significante buono: sicchè recuperare sarebbe rendere nuovamente buono, valido (...)»<sup>20</sup>.

Il termine è associabile inoltre al verbo latino *recipio*<sup>21</sup> che, tra gli altri, ha il significato di accettare, tollerare, permettere, accezione che consente una lettura più ampia del termine e che suggerisce una modalità di intervento flessibile e disponibile ad accogliere diverse azioni.

Il recupero, in architettura, si riferisce al processo interdisciplinare delle operazioni di conservazione fisica del complesso edilizio in oggetto nel rispetto dei significati e delle esigenze dei fruitori; nell'ottica del miglioramento prestazionale, l'attività comprende l'eventuale trasformazione o rifunzionalizzazione dell'edificio, operazioni con cui compiere una riqualificazione utile a restituire agli utenti il pieno godimento dello stesso.

Al termine dell'epoca delle espansioni urbane degli anni '60 e '70, inizia a prendere piede il tema della *modificazione*<sup>22</sup> della città esistente; Manfredo Tafuri, in *Storia dell'architettura italiana 1944-1985*, riconosce i principi su cui si sarebbero basati i successivi interventi urbani: contenimento dell'espansione urbana, riqualificazione delle periferie, qualità dello spazio urbano, ricerca della polifunzionalità rispetto allo strumento dello zoning<sup>23</sup>.

Il numero monografico 498-99 del 1984 di Casabella, dedicato all'*Architettura come modificazione*, propone una chiave di lettura innovativa per le modificazioni urbane del tempo. Vittorio Gregotti, direttore della rivista dal 1982 al 1996, individua l'esistente come campo di azione dell'architettura a venire.

Si potrebbe dire come molti dicono che la condizione degli anni '80 e '90

sarà quella di costruire sul costruito. L'esistente è divenuto patrimonio: al di là della passività della nozione di riuso, ogni operazione architettonica è sempre più azione di trasformazione parziale, la stessa periferia urbana è luogo che cerca identità attraverso la modificazione (...) per oggetti discreti, per spostamenti minimi specifici piuttosto che secondo le leggi di un'utopia totalizzante che pretende di fare di ogni gesto un modello<sup>24</sup>.

La città storicamente si trasforma su se stessa; parallelamente gli edifici, come organismi, si modificano a seconda delle esigenze nate in conseguenza delle criticità rilevate e si adattano ai cambiamenti morfologici e funzionali<sup>25</sup>.

La condizione di obsolescenza strutturale, energetica<sup>26</sup> e funzionale dello stock abitativo, unita alla variazione delle esigenze dei nuclei familiari, dimostra l'inadeguatezza del patrimonio edilizio esistente rispetto alla richiesta di un aumento della qualità della vita di chi lo abita.

30

Gli attuali interventi di consolidamento e ristrutturazione del parco abitativo italiano si rendono necessari a causa dell'età superiore ai cinquanta anni di circa il 40% degli edifici esistenti.



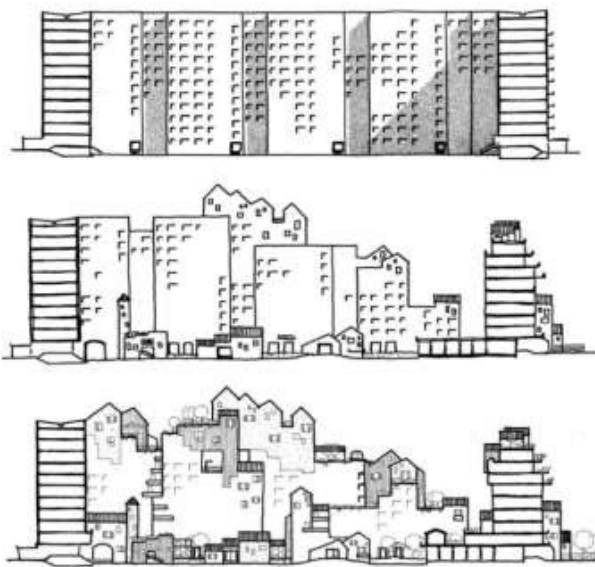
9. Tor Bella Monaca, comparto R5. Foto dell'autrice.

Attualmente il comparto del recupero edilizio, rispetto all'intero settore delle costruzioni, costituisce in Italia il principale ambito di investimento, con una percentuale superiore al 60%. Previsioni statistiche, basate sul tasso di crescita della domanda di recupero, prevedono, per il 2020, che la domanda di recupero riguarderà circa l'80% del mercato<sup>27</sup>.

I comparti di edilizia economica e popolare, in particolare, non rispondono alle attuali richieste costruttive ed energetiche dettate dalle normative vigenti in quanto realizzati secondo standard edilizi appartenenti ai decenni passati.

Il recupero<sup>28</sup> favorisce inoltre la resilienza del territorio urbano verso le catastrofi climatiche ed incide positivamente sull'arresto della continua cementificazione delle aree naturali e dei terreni agricoli. Cino Zucchi, curatore del Padiglione Italia alla XIV Biennale di Architettura di Venezia, attraverso l'esposizione intitolata *Innesti/grafting il nuovo come metamorfosi* dimostra la propensione italiana a favorire le operazioni di modificazione dell'esistente e afferma:

31



10. Lucien Kroll,  
Recupero di quartieri  
prefabbricati a Berlino,  
Hellersdorf, 1995/98,  
La dissoluzione nel  
tempo delle stecche.



Se il funzionalismo del secolo scorso nelle sue ansie di rifondazione cerca il grado zero e la sicurezza di un lessico elementare, il pensiero contemporaneo persegue nuovi fini e valori attraverso una metamorfosi delle strutture esistenti<sup>29</sup>.

Con l'approvazione della direttiva UE 27/2012, recepita dall'Italia con il decreto legislativo 102/2014, l'Unione Europea stabilisce le misure con cui determinare una riduzione dei consumi di energia primaria del 20% entro il 2020, facendo particolare riferimento alla necessità di aumentare il numero degli interventi di riqualificazione dell'esistente<sup>30</sup>.

Parte del consumo energetico e delle emissioni di gas nocivi è da attribuire al settore edilizio e, nel dettaglio, alla componente impiantistica di climatizzazione ed illuminazione. Pertanto, l'intervento sull'esistente, realizzato attraverso sistemi in grado di ridurre il fabbisogno energetico ed utilizzare fonti rinnovabili, comporta un miglioramento sull'impatto ambientale degli edifici ed una diminuzione dei consumi e conseguentemente dei costi.

32

Il costruito diviene così campo di sperimentazione di strumenti alternativi alla semplice applicazione dell'apparato tecnologico: i risultati ottenuti tramite l'indagine del contesto, soprattutto in tessuti urbani compromessi, comportano la programmazione di metodi di riqualificazione edilizia selezionati nell'abaco delle soluzioni possibili ed applicabili.

Le particolari procedure di azione, utili ad assicurare il soddisfacimento delle esigenze sociali ed energetiche, vengono valutate relativamente ai distinti livelli di applicabilità delle stesse all'edificio in esame, con gradi di definizione che vanno dall'intero complesso edilizio fino allo specifico elemento costruttivo.

La ricerca tenta di attuare la richiesta di recupero degli edifici esistenti attraverso l'inserimento di componenti architettoniche basate sull'utilizzo di energie rinnovabili, idonee ad apportare modifiche in termini di prestazioni ma soprattutto di qualità della vita dell'abitante.

L'impiego delle soluzioni individuate per la riqualificazione bioclimatica viene valutato in base alla capacità di assimilazione ed alla elasticità alla trasformazione dell'esistente.

I processi innovativi destinati alla rispondenza alle attuali esigenze, insistenti al momento della costruzione, determinano strumenti di retrofit

energetico e funzionale che aspirano a risolvere problematiche qualitative e prestazionali degli edifici. In tal senso, la riqualificazione offre la possibilità al costruito di introdurre ed assimilare le soluzioni individuate, efficienti nell'uso delle risorse naturali e socialmente sostenibili.



11. Piano di Zona Val Melaina, via Umberto Barbaro.

12. Piano di Zona Val Melaina, via delle Vigne Nuove.

Foto dell'autrice.



## 1.3

### Esigenze della contemporaneità

34

Il concetto dell'*abitare*<sup>31</sup> è per sua natura statico in quanto riferito al risiedere in un luogo al quale si attribuisce nel tempo il significato psicologico di casa. La domesticità e la permanenza sono i termini con i quali è stata affrontata la progettazione dell'architettura residenziale fino all'età contemporanea. Oggi, invece, la casa diviene il simbolo del dinamismo, della rapidità, del passaggio e non è più rappresentata dallo spazio fisico in cui stabilire la propria esistenza. Le scelte progettuali richieste attualmente dal fenomeno dell'anti-radicalizzazione dell'individuo si traducono in soluzioni architettoniche che restituiscono all'utente autonomia e flessibilità nell'organizzazione dello spazio. Il concetto di variabilità si lega quindi al principio della temporaneità degli usi, e di conseguenza delle destinazioni e delle distribuzioni che mutano in base al cambiamento delle esigenze funzionali e climatiche. Se prima era l'abitazione il centro della vita delle persone, ora gli individui fluttuano in una realtà policentrica e dinamica in cui è definibile luogo anche il mezzo di percorrenza tra origine e destinazione nello spostamento quotidiano.

Nel continuo cambiamento della realtà urbana e di quartiere, anche la casa richiede un aggiornamento consapevole della sua natura di specchio dell'evoluzione sociale.

Come possiamo noi architetti, progettisti, ingegneri edili e direttori dei lavori riparare gli effetti terribili derivati dai programmi di social housing degli anni '60 e '70 ed i fallimenti degli spazi pubblici che ne sono scaturiti? Come possiamo riuscire a rendere gli alloggi collettivi accessibili e proficui - parallelamente affascinanti ed attuali - in un'epoca in cui il prezzo al metro quadro di un appartamento è più alto rispetto a quello relativo ad una casa unifamiliare? Tutto ciò in un'epoca in cui non risulta evidente la necessità di strutture pubbliche in quanto tutto ciò che possiede una dimensione sociale sembra possa essere trovato su Internet, dove i trasporti privati rendono la dispersione molto più semplice. Inoltre, come possiamo affrontare e dare forma e senso a tutti i principali cambiamenti che la Casa Italiana ha dovuto subire negli ultimi vent'anni?<sup>32</sup>

L'attualizzazione dell'assetto urbano comprensivo della scala abitativa è al

centro della ricerca architettonica, che si pone come obiettivo, nell'approccio al tema della casa, la sperimentazione progettuale relativa all'integrazione delle diversificate necessità degli utenti.

L'obiettivo non è la progettazione di alloggi diversi destinati ad utenze differenziate, bensì la creazione di una forma abitativa di base capace di soddisfare le richieste di un intero percorso di vita. Oppure di un alloggio flessibile in grado di adattarsi ad un'ampia pluralità di utenze variegate nel numero e nella configurazione<sup>33</sup>.

Le soluzioni tipologiche e distributive degli alloggi esistenti risultano rispondenti a configurazioni spaziali legate a passate esigenze funzionali; inoltre, lo sviluppo della società e l'incremento delle richieste di informatizzazione inducono la ricerca progettuale a rivedere lo spazio e le sue dotazioni in base alle attuali istanze.

L'odierno ambiente domestico si costituisce, secondo un processo post-formativo, come un continuo adattamento alle variabili sociali che prevedono nuovi nuclei familiari, conseguenza ad esempio dei flussi migratori o delle famiglie allargate, ma anche nuove modalità di lavoro che possono portare l'abitante ad usufruire dell'alloggio come ufficio e quindi utilizzare le aree a disposizione durante l'intera giornata<sup>34</sup>.

Secondo i dati ISTAT, negli ultimi quindici anni è aumentato il numero degli anziani che vivono soli con pensioni il cui importo è diminuito, di persone giovani in cerca di alloggi in affitto e di famiglie che non riescono a pagare regolarmente il canone di locazione<sup>35</sup>. Inoltre, il progressivo impoverimento subito dal ceto medio che va ad unirsi in numero agli utenti appartenenti al ceto basso, determina la richiesta di un necessario sviluppo sul tema dell'abitare, la cui innovazione sia in grado di dare risposte ai bisogni contemporanei e riesca parallelamente a perseguire l'obiettivo della sostenibilità energetica e climatica<sup>36</sup>. Le dinamiche sociali di riferimento non sono attualmente assimilabili ad una condizione di stasi; la continua velocità di mutazione delle stesse implica un costante aggiornamento relativo all'analisi ed alla comprensione dei bisogni e delle urgenze, al fine di adottare la configurazione idonea nella precisa circostanza spaziale e temporale.

Inoltre, la diminuzione delle risorse energetiche e le variazioni climatiche in atto configurano uno scenario in cui anche l'architettura deve riuscire a muoversi<sup>37</sup>.

Il processo globale che investe le variabili suddette coinvolge inoltre, a diverse scale, le azioni e le abitudini quotidiane, verso una conversione delle stesse in chiave sostenibile: l'intervento architettonico si configura dunque come risposta alle diverse istanze, nell'ulteriore tentativo di dare riscontro alle attuali esigenze ecologiche ed energetiche.

La fluidità della composizione sociale, unita ad un aumento del fenomeno migratorio, configurano la platea, varia e variabile, a cui il progetto deve rispondere con la dimostrazione della sua validità contestuale: il teatro della progettazione abitativa contemporanea non vede più rappresentato il nucleo familiare medio<sup>38</sup> tipico degli anni Settanta e Ottanta, decenni in cui l'edilizia residenziale pubblica si va a configurare come azione predominante nel panorama costruttivo italiano.

36

L'attuale continuo cambiamento della configurazione familiare, nella composizione e come nucleo, richiede alla forma architettonica un allineamento costante; le aree devono poter mutare in continuità con le esigenze del singolo, sia per volontà di gestione dello spazio quotidiano, sia per sopraggiunti cambiamenti biologici e relazionali.

La diversità che si pone alla base della domanda abitativa si riflette in una risposta che non può essere univoca; la configurazione della famiglia odierna rispecchia l'attuale variabilità della struttura sociale e non può ritenersi ben rappresentata dalla conformazione degli alloggi presenti nei quartieri di edilizia residenziale pubblica.

Infatti, la domanda sociale, che si riflette sulle possibilità indagate attraverso la ricerca architettonica, è complessa e diversificata in funzione delle attese che l'utente ripone sull'alloggio, la cui struttura deve rispecchiare le esigenze contemporanee quali la flessibilità<sup>39</sup> nell'articolazione spaziale, la continuità tra interno ed esterno, la fluidità nei rapporti tra pubblico e privato, la dotazione di servizi, infrastrutture ed attrezzature.

La flessibilità dunque è l'elemento chiave che serve quale risposta all'incertezza del cambiamento<sup>40</sup>.



13. Tor Bella Monaca.  
Foto dell'autrice.

Le scelte compositive privilegiate saranno quindi le azioni in grado di garantire al singolo la possibilità di mutazione e trasformazione delle componenti architettoniche presenti.

La sperimentazione relativa alla trasformazione dello spazio in funzione delle rinnovate esigenze abitative investe la disciplina architettonica, con il supporto delle scienze sociali e della tecnologia, e richiederebbe un aggiornamento del corpo normativo.

La casa rappresenta quindi il luogo di azione della ricerca formale tesa alla riproduzione fisica delle necessità evidenziate dall'utente; i criteri adottati per la riqualificazione, individuati come ricorrenti negli interventi proposti in seguito, sono il risultato di soluzioni estrapolate dallo studio (costituito da un'indagine preliminare e dalla verifica dei risultati), relativo ad aspetti sociali e culturali che si riflettono in campo architettonico.

Peter Davey<sup>41</sup> indica tre metodi utili per la progettazione contemporanea di

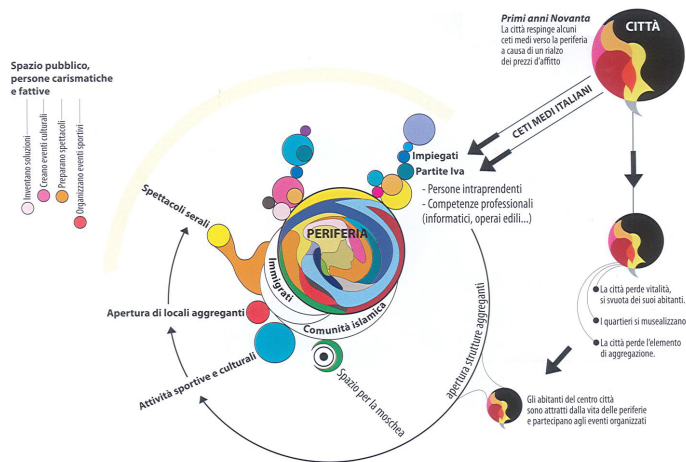
abitazioni: aumento della densità, commistione di funzioni ed incremento della flessibilità.

La densità è determinante, secondo Davey, in uno sviluppo edilizio sensibile ai problemi naturali in quanto la concentrazione di edifici su una superficie ridotta implica un minore sfruttamento dei terreni e, parallelamente, un migliore collegamento generato dalla prossimità dei servizi: i risultati sono individuati nell'aumento della qualità della vita dell'utente finale e nella diminuzione dei consumi di energia legati ai trasferimenti.

La necessità di inserire all'interno degli edifici servizi e funzioni diverse dall'abitare deriva dall'esigenza di superamento della monofunzionalità, individuata quale principale problematica dei quartieri di edilizia residenziale pubblica. Inoltre, gli studi sociali evidenziano l'urgenza della mixità determinata dalla compresenza di nuclei familiari appartenenti a diverse etnie ed età, che si trasforma in architettura nella realizzazione di edifici capaci di ospitare la varietà sociale grazie alla realizzazione di differenti tipologie di alloggio.

La disgregazione del concetto di zoning funzionale, dovuto alla nuova consapevolezza dell'incapacità di tale sistema di coordinare i tempi e gli spazi del vivere quotidiano, determina lo sviluppo dell'idea di rete, maglia, sistema di interconnessioni: la ricerca architettonica contemporanea tende ver-

38



14. L'intelligenza delle periferie. «La periferia “autodeterminata e coraggiosa” ha un equilibrio precario, basato sulla volontà degli abitanti. Lo Stato potrebbe e dovrebbe sostenere i progetti e dargli profondità nel tempo». Fonte: *Indagine sulle periferie*, «Limes», n.4/2016.

so la progettazione di aree in cui vi sia commistione di funzioni ed attività diverse, al fine di

far emergere modi di vita basati sulla simultaneità invece che sulla sequenzialità (...) insomma alla città divisa per zone e coerentemente concepita con le tecniche della separazione in fasi si contrappone una città dell'informazione basata "esattamente" sui processi opposti; perché le reti diffondono, personalizzano, frammistano e invocano processi complessi, stratificati, e ibridi di vita e di progettazione. E questo appunto avviene tanto alla macroscala della città che alla micro scala di piccole architetture<sup>42</sup>.

L'indagine compositiva infatti, oltre a prediligere per l'alloggio un layout flessibile, approfondisce il tema relativo alla creazione di una rete ecosostenibile in cui l'edificio è perfettamente inserito: la commistione di abitazioni e servizi genera un impianto urbano interconnesso in cui l'utente può usufruire più agevolmente delle diverse funzioni offerte.

Il bisogno contemporaneo di vivere in una casa in cui riconoscersi obbliga il progettista a sviluppare soluzioni mirate alla flessibilità, caratteristica fondamentale attraverso cui l'alloggio si distacca dal concetto di taglio e tipologia, e diviene un dispositivo in grado di rispondere alle richieste del singolo. L'abitante diventa il regista autonomo del proprio spazio e, attraverso le diverse configurazioni propostegli, ha la possibilità di determinare l'ambiente interno ed esterno secondo le proprie esigenze<sup>43</sup>.

Il dibattito relativo al tema della necessaria progettazione, in campo abitativo, di spazi unici in quanto flessibili si è concretizzato in esperienze che raccontano soluzioni innovative utilizzate soprattutto sulle facciate piuttosto che sulle potenziali disposizioni interne<sup>44</sup>.

Negli interventi sui fabbricati di edilizia economica e popolare, un importante ruolo demandato alla volontà dell'utente risulta infatti essere la configurazione del prospetto: attraverso la giustapposizione di membrane opache o trasparenti, scorrevoli o apribili a battente, l'involucro, relativamente osmotico nella condizione *ante operam*, ha ora la possibilità di variare in funzione della necessità circostanziata dell'abitante.

Le esigenze contemporanee definiscono gli obiettivi da perseguire e muovono conseguentemente la composizione verso la possibilità di offrire prodotti





variabili e trasformabili secondo opzioni diverse, generatrici di soluzioni uniche per l'utente finale<sup>45</sup>.

L'indagine sulla reale sostenibilità del costruito porta a riconsiderare gli standard abitativi applicati nella stesura dei progetti originari: la fluidità richiesta in contrapposizione alla netta divisione tipologica esistente si tramuta in soluzioni flessibili che investono componenti diverse quali le partizioni interne, la porzione di facciata di competenza, le aperture, in una costante modificazione del rapporto tra interno ed esterno.

La ricerca architettonica compie una riflessione sulle aree intermedie, sulla relazione tra le parti dell'alloggio, sul rapporto non più gerarchico tra questo e l'ambiente esterno: lo spazio privato destinato ad ospitare l'azione quotidiana dell'abitante viene ridimensionato in favore dello sviluppo di volumi filtro interno-esterno, oltre che di luoghi semi-pubblici/semi-privati da destinare alla condivisione di funzioni per le quali sia necessaria la presenza di un insieme di individui<sup>46</sup>; l'inserimento, nella successione di alloggi, di spazi pubblici dal forte valore sociale sarà indispensabile per l'accrescimento del senso di comunità.

La variazione delle caratteristiche esterne dell'edificio, la modifica dell'involucro, l'aumento delle superfici vetrate, l'adeguamento ai requisiti imposti dalle normative vigenti, la sostituzione di componenti e materiali, determinano un mutamento del comportamento energetico dell'edificio, ma soprattutto trasformano la vita degli abitanti ed il loro rapporto quotidiano con l'edificio stesso e con il contesto di appartenenza.

Il riuso consapevole dell'oggetto architettonico trasporta l'edificio in una

15. Tor Bella Monaca, compartimenti M1, R2, R3, R4. Foto dell'autrice.

dimensione metamorfica in cui la variazione dell'involucro e dell'organizzazione degli spazi determina un cambiamento nella percezione, globale e del singolo, che si ha dall'interno e dall'esterno del fabbricato.

## NOTE

1. A. Boeri et al., *Rinnovamento urbano: strategie per la valorizzazione di quartieri di alta densità residenziale*, "Techne", 04, 2012, p. 171.
2. "Territorio e reti" 45° *Rapporto CENSIS sulla situazione sociale del Paese*, 2011.
3. «Dal latino tardo *peripheria* «circonferenza», portare intorno, girare. Contorno, bordo, orlo circolare; per estensione la parte estrema e più marginale, contrapposta al centro, di uno spazio fisico o di un territorio più o meno ampio, in particolare l'insieme dei quartieri di una città più lontani dal centro. Oltre ad indicare la collocazione nel tessuto urbano, aggiunge spesso una connotazione riduttiva, di squallore e desolazione. Interessante il riferimento al corpo umano, o a un organismo vivente in genere, anche vegetale, in cui la periferia è la parte superficiale, più vicina all'esterno. Per metonimia, specialmente nel linguaggio sociale, politico e sindacale, il termine si riferisce al complesso degli abitanti che vivono in zone periferiche». *Vocabolario Treccani*.
4. Cfr. Cresme, *La città del futuro. Roma 2030, L'architettura come risorsa*, Are, Roma 2017.
5. R. Piano, *Il rammendo delle periferie*, Il Sole 24 Ore. Domenica, 26 Gennaio 2014.
6. Per queste aree urbane contemporanee si può parlare di *città dei non luoghi*, «identificati negli spazi dell'anonimato che accolgono ogni giorno un gran numero di individui». Cfr. L.Thermes, *op. cit.*, p. 45.
7. Le Corbusier sostiene: «Ora, la "stessa" città alla quale abbiamo appena attribuito una missione sublime, è incaricata dalla natura di dispensare i beni essenziali, il sole, l'aria, la calma. Ma, senza cervello come la vediamo oggi, è "disurbanizzata", la città propina ai suoi abitanti dei chilometri anziché dei raggi di sole, dei gas di combustione al posto di aria respirabile, e al posto del silenzio un tumulto micidiale di nervi che non possono, come altre cellule del corpo, rigenerarsi». Le Corbusier, *op. cit.*, pp. 55-56.
8. Si veda su questo tema *Il problema dell'abitazione*, A. Rossi, *Scritti scelti sull'architettura e la città 1956-1972*, Clup, Milano 1975, p. 129.
9. A. De Cesaris, D. Mandolesi (a cura di), *Rigenerare le periferie urbane*, Edilstampa, Roma 2016, p. 49.
10. A. Rossi, *Scritti scelti cit.*, p. 112.
11. Ivi, p. 158.
12. S. Marini, V. Santangelo (a cura di), *PRIN 2013/2016 Re-cycle Italy. Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture della città e del paesaggio*, Aracne editrice, Roma 2013.
13. R. Piano, *op. cit.*
14. A. Rossi, *Scritti scelti cit.*, p. 120.

15. I quartieri di edilizia residenziale pubblica in esame rappresentano comparti edificati in seguito alla legge 167/1962, "Disposizione per favorire l'acquisizione di aree per l'edilizia economica e popolare" secondo lo strumento urbanistico dei PEEP (Piano di Edilizia Economica Popolare), nelle cui aree sono stati attuati i Piani di Zona. Il primo PEEP viene pianificato con la redazione del PRG del 1962-65 ed approvato nel 1964. Con il PEEP I sono stati costruiti nuovi quartiere tra i quali Corviale, Val Melaina, Vigne Nuove, Tor bella Monaca, Laurentino, Spinaceto, Casilino. Tali interventi hanno usufruito di sistemi costruttivi legati all'applicazione in edilizia dell'industrializzazione; sono caratteristici del PEEP I complessi di notevoli dimensioni che hanno inciso sul territorio determinando la nascita di quartieri, stravolgendo talvolta la realtà urbana circostante. «Complessivamente all'interno delle aree del I PEEP sono stati attuati 48 Piani di Zona, a fronte di 73 Piani inizialmente previsti, che hanno consentito di realizzare 379.547 nuove stanze a fronte di 474.184 stanze programmate. Esaurite la spinta propositiva del I PEEP, senza peraltro aver integralmente soddisfatto la domanda di nuovi alloggi da porre a disposizione dei cittadini meno abbienti, l'Amministrazione Comunale ha predisposto il II PEEP, approvato nel 1987, che comprendeva inizialmente 41 nuovi Piani di Zona per una previsione originaria di 186.486 nuove stanze. Nel marzo 2006, con la Delibera n.65, il Consiglio comunale ha poi varato la cosiddetta "manovra di completamento" del II PEEP individuando nuove aree da destinare a programmi di edilizia residenziale pubblica. Nell'ambito del programma di interventi denominato "Piano casa di Roma Capitale" (Delibera di Consiglio Comunale 23/2010), a luglio 2014 l'Assemblea capitolina ha adottato la Delibera n.32 che prevede varianti per dieci Piani di zona del II PEEP all'interno delle quali è prevista la loro "densificazione", ovvero l'incremento di alloggi di edilizia residenziale sociale attraverso l'utilizzo delle aree extra-standard e il cambio di destinazione d'uso dei comparti non residenziali non assegnati». Fonte: <http://www.urbanistica.comune.roma.it/pdz>, consultato in data 01.07.2019.

16. Si veda lo studio realizzato da Cresme Ricerche Spa per Ater Roma, *Analisi delle potenzialità di risparmio energetico nel patrimonio dell'Ater Roma*, Roma 2015.

17. M. Secchi, *Centri e periferie di città in Pier Paolo Pasolini e Paolo Volponi*, in «Urbanistica», n.125, settembre-dicembre 2004, pp. 90-96.

18. Cfr. R. Vittorini (a cura di), *L'architettura INA Casa (1949-1963). Aspetti e problemi di conservazione e recupero*, Gangemi Editore, Roma 2004.

19. Vocabolario Treccani.

20. Vocabolario Etimologico della Lingua Italiana di Ottorino Pianigiani.

21. IL – Vocabolario della lingua latina Libro di L. Castiglioni e S. Mariotti.

22. «L'azione di modificare e il suo effetto; parziale trasformazione introdotta o subita da qualche cosa nel suo modo di essere; in genetica, oltre che nel significato generico, il termine può essere usato per indicare la variazione somatica (detta anche somazione) che è prodotta negli organismi dall'ambiente attraverso l'induzione di cambiamenti fisiologici e che, a differenza della mutazione, non dipende da variazioni del patrimonio genetico delle cellule». Vocabolario Treccani

23. D. Mandolesi, Editoriale in «L'industria delle costruzioni», n. 462, *Made in Italy. Dal riuso alla rigenerazione urbana*, luglio-agosto 2018, p. 7.

24. V. Gregotti, *Modificazione*, in «Casabella», n.498/9, *Architettura come modificazione*,

Gennaio-Febbraio 1984, p. 4.

25. Si veda F. De Matteis, *Architettura in trasformazione. Problemi critici del progetto sull'esistente*, Franco Angeli, Milano 2009.

26. Con la *Carta dell'architettura del prossimo Millennio*, presentata alla Biennale di Venezia del 2008, Jeremy Rifkin ribadisce il ruolo centrale dell'architettura nella questione climatica e la necessità di aumentare le prestazioni energetiche degli edifici residenziali in ottica di autogenerazione e sfruttamento delle risorse rinnovabili.

27. S. Dierna, F. Orlandi, *Ecoefficienza per la "città diffusa"*, Alinea Editrice, Firenze 2009, p. 187.

28. «Non si tratta, infatti, di guardare al passato remoto per prenderlo a modello per il presente, quanto piuttosto di guardare al passato prossimo per farne materia di trasformazione nel presente, consapevoli che la catena delle trasformazioni continuerà nel tempo futuro e che il progetto di riuso non è altro che uno dei momenti di una successione di stati». P. Posocco, M. Raitano (a cura di), *La seconda vita degli edifici. Riflessioni e progetti*, Quodlibet, Macerata 2016, p. 25.

29. C. Zucchi, *Innesti Grafting*, vol. 1, Marsilio, Venezia 2014, p. 79.

30. Per l'approfondimento si rimanda al Capitolo 2.

31. «Dal latino *habitāre*, orig. 'tenere', frequent. di *habēre* 'avere', vivere in un luogo, risiedere; alloggiare, dimorare; avere sede, trovarsi; avere come dimora abituale; avere come ambiente naturale». Garzanti Linguistica.

32. Traduzione dell'autrice. «How can we architects, planners, building engineers and construction managers mend the dreadful effects derived from the collective housing programs of the 1960s and 1970s and the failures of the public spaces they designed? How can we manage to make collective housing affordable and worthwhile and – even fascinating and fashionable – in an age in which the price per sq.m. of an apartment is higher than single-family house? All of that in an age in which there is not apparent need for public facilities because everything having a social dimension seems to be on the Internet, where private transportation makes dispersion much easier. And furthermore, how can we face and give form and sense to all of the main changes the Italian House has faced in the last twenty years?». A. Boschi, L. Lanini, *op. cit.*, p. 12.

33. Traduzione dell'autrice. «Ziel ist es, nicht unterschiedliche Wohnungen für die verschiedenen Bewohnergruppen zu planen, sondern eine Basis zu schaffen, die es ermöglicht, ein Leben lang in einer Wohnung bleiben zu können. Oder auch, dass eine Wohnung flexibel für unterschiedlichste Nutzergruppen geeignet ist». B. Sigmund, *Moderner Sozialbau, was ist das eigentlich?*, in «Detail», [www.detail.de/artikel/moderner-sozialbau-was-ist-das-eigentlich-25783](http://www.detail.de/artikel/moderner-sozialbau-was-ist-das-eigentlich-25783) visitato in data 20.03.2019.

34. Le Corbusier colloca invece la costruzione nel posto logico tra abitazione e luogo di lavoro, in una successione di settori funzionali (*abitare, circolare, lavorare, coltivarsi*) disposti secondo un ordine analitico e sintetico. Le Corbusier, *op. cit.*, p. 76.

35. Fonte [www.istat.it](http://www.istat.it), visitato in data 13.05.2019.

36. F. Tucci, *Tecnologie bioclimatiche per la nuova edilizia residenziale pubblica*, in «AR», n. 105/13, gennaio-febbraio 2013, pp. 30-33.

37. M. Davis, *Climate Change*, in *Post-oil City. The history of the city's future*, Ifa, Stoccarda

2011, p. 6.

38. Il concetto di famiglia è cambiato rispetto a quanto affermato da Le Corbusier: «La persona umana è inseparabile dai suoi prolungamenti naturali: genitori, coniuge, figli. (...) La persistenza della famiglia, e dunque la stabilità della persona umana, dipende dalla stabilità fisica nel sito e nel lavoro. Di regola i cambiamenti di luogo e di stato tendono a disgregare la persona e a distruggere l'anima della famiglia». Le Corbusier, *op. cit.*, p. 50.

39. «Se fare architettura vuol dire anzitutto creare spazi per rivestire funzioni dinamiche, un organismo edilizio bloccato raramente potrà risultare soddisfacente, perché esso deriva la sua forma dall'esterno, di regola dal perimetro dell'area, e non dalle sue cavità; principio fondamentale dell'architettura moderna è la continuità o la fluenza spaziale; difficilmente una serie di ambienti a pianta rettangolare potrà realizzarla, perché i singoli rettangoli sono autosufficienti, rispettano assi, diagonali e centro, sono privi della capacità di «rimando» ad altri ambienti contigui (...). B. Zevi, *Il linguaggio moderno dell'architettura. Guida al codice anticlassico*, Piccola Biblioteca Einaudi, Torino 1973, p. 184.

40. C. Cellucci, *Flessibilità*, in M. Perriccioli (a cura di), *RE-Cycling Social Housing*, Clean, Napoli 2015, p. 202.

41. P. Davey, *House rules*, in «The Architectural Review», n.1252, Giugno 2001.

42. A. Saggio, *Mixité a Pittsburgh*, in M. Calzolari (a cura di), *Riflessioni sull'abitazione contemporanea*, Quaderno di Ricerca e Progetto del DPAUPI, Gangemi Editore, Roma 2003, p. 79.

43. Si rimanda allo spazio polivalente di H. Hertzberger: «Poiché noi non potremo mai imparare quello che una persona realmente vuole per se stessa, nessuno sarà mai capace di inventare per altri l'alloggio perfetto». H. Hertzberger, *Lezioni di architettura*, Editori Laterza, Bari 1996, p. 152.

44. In Olanda, *Designing the Netherlands*, grazie alla collaborazione tra pubbliche amministrazioni ed imprese private, promuove l'intervento diretto degli abitanti nella definizione del proprio alloggio.

45. R. Battistacci, *Infill*, in M. Calzolari (a cura di), *op. cit.*, p. 68-75.

46. M. Calzolari, *Identità, flessibilità, plurifunzionalità*, in Ivi, p. 9.

## LO STATO DELL'ARTE DELLA NORMATIVA E DELLE POLITICHE ABITATIVE

Il XX secolo si chiude nel segno di un profondo cambiamento del modo di abitare nella società occidentale.

La concezione del progettare l'abitazione è diventata progressivamente *ripetitiva*, quasi seriale, assecondando una domanda non più di individui creativi e fantasiosi ma frenetici, distratti, affascinati dal concetto di *chiavi in mano*.

Anche l'offerta di edilizia residenziale pubblica va modificandosi, non più destinata esclusivamente alle classi popolari ma, attraverso un sistema di agevolazioni ed un'attenzione anche verso la riqualificazione, tende a muovere verso il ceto medio facendo venire meno uno degli elementi di più chiara distinzione proprio dell'housing sociale.

Parallelamente il paesaggio urbano non è più pensato come luogo di consumo di risorse ma come base di generazione positiva di energia da fonti rinnovabili in un'ottica di restituzione superiore al fabbisogno.

Nel nuovo secolo cedono il passo i concetti di zona, tipo edilizio, legame con il territorio, sedentarietà e si affermano i paradigmi dell'adattabilità, flessibilità, personalizzazione di uno standard, individualismo, multiculturalità, riuso.

Questo sistema di valori, combinato all'elevato sfruttamento del suolo e alle profonde modificazioni economiche genera la sfida dell'architettura contemporanea che deve non tanto pensare l'uomo nuovo nella città nuova ma riadattare la città esistente per l'uomo contemporaneo.

L'esigenza di ripensare il modello di sviluppo di matrice occidentale proprio dei paesi industrializzati, viene manifestata per la prima volta nella conferenza che si tiene nel 1968 presso il Club di Roma. Da tale simposio scaturisce la redazione, nel 1972, del rapporto *I limiti dello sviluppo*<sup>1</sup>, finalizzato a porre l'accento sull'esigenza di proseguire nello sviluppo tecnologico in un quadro di norme volte al rispetto dell'ambiente naturale.

Negli anni successivi ulteriore impulso viene dato al tema nel corso della Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano, che determina l'istituzione nella quasi totalità dei paesi dell'attuale Comunità Europea di un

ministero specificamente dedicato alla tutela dell'ambiente.

Nel 1987, Gro Harlem Bruntland, all'epoca premier della Norvegia, al termine di un incontro tenuto dalla commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo presenta il famoso paper *Our Common Future*, passato alla storia come *Rapporto Bruntland*, in cui viene per la prima volta introdotto il concetto di *sviluppo sostenibile*.

Le considerazioni di Bruntland vengono riprese nel 1992 nel corso del summit di Rio de Janeiro che costituisce il primo vero incontro a livello mondiale dei capi di stato sul clima (ribattezzato per tale ragione Summit della Terra o Eco 92). In tale sede l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ribadisce la validità delle considerazioni espresse dal Primo Ministro norvegese e l'efficacia dell'impianto generale del paper *Our Common Future*.

In tale sede vengono siglati cinque documenti capofila nella definizione e redazione di tutta la produzione normativa seguente: la *Convenzione quadro delle Nazioni Unite per i cambiamenti climatici* (UNFCCC), la *Convenzione sulla diversità biologica*, l'*Agenda 21*, la *Dichiarazione di Rio su Ambiente e Sviluppo*, i *Principi sulle Foreste*.

La Convenzione UNFCCC, entrata in vigore nel 1994, punta alla riduzione delle emissioni dei gas serra, sulla base dell'ipotesi di riscaldamento globale causato in misura consistente dalle attività antropiche. Il trattato, nella sua formulazione originaria, risulta non vincolante, poiché non pone limiti obbligatori per le emissioni di gas serra alle singole nazioni. Esso però prevede che le parti firmatarie adottino, in apposite conferenze, atti ulteriori, denominati protocolli, allo scopo di quantificare i limiti obbligatori di emissioni. Nell'arco dei successivi dieci anni la convenzione viene sottoscritta da 188 paesi, aprendo la strada al più famoso *Protocollo di Kyoto*<sup>2</sup>.

Quest'ultimo passa alla storia per essere il primo accordo a prevedere l'obbligo di operare una riduzione delle emissioni di elementi inquinanti e a stabilire un tetto, raggiungibile con diverse scadenze, per conseguire tale risultato nel tempo<sup>3</sup>.

Tra i paesi non aderenti si ricordano gli Stati Uniti; il Canada si ritira alla fine del primo periodo e Russia, Giappone e Nuova Zelanda non prendono parte al secondo periodo, rendendo il protocollo di Kyoto effettivamente applicato al 14% delle emissioni globali.

La *Conferenza sul clima* tenuta a Parigi nel dicembre 2015 (COP 21) costituisce il congresso a maggior copertura mediatica tra quelli successivi al protocollo di Kyoto in cui viene stabilito un accordo vincolante e globale tra gli stati membri della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC).

Nel corso del summit, caratterizzato dal coinvolgimento di circa 40.000 partecipanti, viene elaborato un testo che impegna per il periodo 2015-2100 tutti i paesi aderenti a mantenere l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto dei 2 °C, prevede il taglio delle emissioni entro il 2050 tra il 40% ed il 70%, stabilisce inoltre un incontro di aggiornamento ogni cinque anni per ridefinire obiettivi più sfidanti sulla base dell'evoluzione tecnologica raggiunta. Entrato in vigore dal 2016, coinvolge 55 paesi che rappresentano complessivamente il 55% delle emissioni globali di gas serra.

L'Unione Europea aderisce compatta all'accordo ed i lavori di perfezionamento dell'impianto normativo vincolante proseguono nel corso del COP 23 tenutosi a Bonn nel 2017.

La *Conferenza ONU sul clima* di Bonn 2017, viene incentrata sull'inclusione dei paesi non aderenti al COP 21. L'Italia gioca un ruolo di livello impegnandosi ad uscire dalla generazione di elettricità a carbone entro il 2025 ed aderendo così alla *Global Alliance to Power Past Coal*, sviluppatasi proprio nel corso del COP 23. Gli USA partecipano, mantenendo però una posizione ambigua; aderiscono Cina ed India, entrambe caratterizzate da un elevato potenziale di riduzione delle emissioni.



## 2.1

### Politiche europee

L'espansione periferica in Europa, considerata come fenomeno appartenente al secolo precedente, funzionale ad assecondare gli andamenti demografici dell'epoca, esaurisce la spinta propulsiva con il rischio di generazione di aree isolate con conseguenti enormi costi sociali.

Le città europee non hanno più la possibilità di crescere in estensione, dovrebbero pertanto intervenire sul costruito con azioni mirate di riqualificazione utili ad evitare il consumo di ulteriore suolo libero.

L'orizzonte progettuale dell'architetto deve riorientarsi quindi verso l'individuazione nei problemi sopraggiunti di spunti di riflessione da cui estrapolare strategie di riqualificazione originali e altamente creative.

48 L'Europa è da sempre in prima linea rispetto al tema del cambiamento climatico e fin dal protocollo di Kyoto dimostra di voler mantenere una posizione di assoluta avanguardia nel contenimento di emissioni di gas ad effetto serra.

Di seguito si fa un elenco delle Direttive Europee più significative, che si configura come base conoscitiva entro cui muovere le azioni sul tema dell'housing.

La Direttiva 2009/29/CE relativa al *Pacchetto Clima - Energia 20-20-20* recepisce gli accordi del protocollo di Kyoto: fissa come target a livello europeo la riduzione entro il 2020 del 20% di emissioni di gas serra aumentando contemporaneamente del 20% la produzione di elettricità da fonti rinnovabili rispetto ai valori del 1990.

La Direttiva 2010/31/UE, specificamente dedicata all'edilizia, è finalizzata ad incentivare l'aumento dell'efficienza degli edifici appartenenti ai paesi membri dell'Unione Europea. Propone agli stati membri di fissare un sistema di misurazione e certificazione comune della valutazione del grado di prestazione energetica dei fabbricati, promuove parallelamente l'adozione di piani nazionali di azione che incentivino la realizzazione di edifici NZEB (Near Zero Emission Building) con operazioni di riqualificazione dell'edilizia di proprietà della pubblica amministrazione e dell'edilizia residenziale pubblica e privata.

Incentiva inoltre la predisposizione di un sistema di sostegno di natura finanziaria e fiscale utile a favorire il conseguimento degli obiettivi assegnati. La Direttiva 2012/27/UE<sup>4</sup> ribadisce la centralità del tema relativo al conseguimento dell'efficienza energetica sia nel settore civile che industriale, indicando un sistema nazionale di obiettivi definito; inserisce inoltre l'obbligo di effettuare l'audit energetico per le grandi imprese e lo propone per le piccole e medie imprese.

La disposizione ribadisce l'importanza di mettere a punto un sistema di incentivi finanziari e di sgravi fiscali volto a favorire il conseguimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra e di affiancare a tale apparato un piano di promozione e formazione dei professionisti.

La Direttiva riconferma il ruolo centrale della Pubblica Amministrazione a cui prescrive una serie di interventi obbligatori da effettuare sul parco edilizio di proprietà<sup>5</sup>.

Sopraggiungendo il termine del 2020, il regolatore europeo è al lavoro per fissare i nuovi obiettivi degli scenari 2030 e 2050. A tal proposito, è stata deliberata la Direttiva 2018/844/UE pubblicata in Gazzetta Europea che aggiorna la Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica in edilizia e la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica. La nuova Direttiva, in vigore dal 9 luglio 2018, dovrà essere recepita entro il 10 marzo 2020.

Si menzionano in seguito le principali innovazioni qui contenute.

- Migliorare le strategie di lungo termine di ristrutturazione degli immobili per conseguire idealmente un parco immobili interamente NZEB entro il 2050.

- Favorire l'utilizzo dell'informatica per sviluppare tecnologie finalizzate a regolare i consumi tarandoli sulle effettive esigenze e necessità degli utenti, rendendo quindi disponibili gli indicatori di intelligenza dei consumi e relativi strumenti di controllo e gestione.

- Sostenere lo sviluppo delle infrastrutture per la mobilità elettrica.

- Rendere più trasparenti e uniformi le metodologie di calcolo adottate dai vari paesi per misurare la prestazione energetica degli edifici.

Lo scopo della Direttiva è l'abbattimento in una misura tra l'80% ed il 95% delle emissioni di gas a effetto serra, rispetto ai livelli del 1990, con obiettivi intermedi al 2030 ed al 2040, combinati con la produzione, entro il 2030,

del 32% dell'energia elettrica da fonti rinnovabili.

Ogni stato membro dovrà far sì che, preliminarmente all'inizio dei lavori di costruzione, «si tenga conto della fattibilità tecnica, ambientale ed economica dei sistemi alternativi ad alta efficienza, se disponibili»<sup>6</sup>. In caso di *Ristrutturazioni importanti* i Paesi membri dovranno favorire l'utilizzo di «sistemi alternativi ad alta efficienza, nella misura in cui è tecnicamente, funzionalmente ed economicamente fattibile»<sup>7</sup>. Inoltre, si dovranno tenere in considerazione «le questioni del benessere termo-igrometrico degli ambienti interni, della sicurezza in caso di incendi e dei rischi connessi all'intensa attività sismica»<sup>8</sup>. Gli stati saranno tenuti a definire «requisiti di impianto relativi al rendimento energetico globale, alla corretta installazione e al dimensionamento, alla regolazione e all'adeguato controllo degli impianti tecnici per l'edilizia installati negli edifici esistenti»<sup>9</sup>.

Per la fine del 2019, la Commissione è tenuta a elaborare il cosiddetto *Indicatore di intelligenza*, un indice in grado di valutare uniformemente la capacità di un sistema abitativo di incrementare il proprio grado di interazione con la rete adeguando i consumi energetici alle effettive necessità dell'abitante.

La metodologia prevede il supporto dei contatori intelligenti e di tutti quei sistemi che siano complessivamente utili ad aumentare l'automazione e la regolazione di tutti gli aspetti relativi all'abitare delle unità coinvolte, dall'accensione degli elettrodomestici, al controllo dell'aria, della luce, dell'illuminazione artificiale garantendo un maggior livello di interconnessione.

La Direttiva 2018/84/UE propone specifiche sulla elettro-mobilità: gli edifici residenziali di nuova edificazione o sottoposti a profonda ristrutturazione che contemplano più di 10 posti auto dovranno prevedere l'allaccio dei cavi per l'installazione della colonnina ad ogni posto auto<sup>10</sup>. Eccezioni a quanto stabilito sono ammissibili sino al 10 marzo 2021 e dovranno essere chiaramente disciplinate dal quadro legislativo nazionale.

In Italia, dal 1 gennaio 2018 l'abilitazione alla edificazione dei nuovi edifici è vincolata alla predisposizione di punti di ricarica per autoveicoli ad alimentazione elettrica.

Ogni Paese, partendo dalla propria caratteristica di evoluzione urbanistica, sta cercando di convergere verso l'adeguamento degli obiettivi indicati dal

regolatore europeo.

Un prezioso esempio a cui guardare è costituito dalle politiche di sviluppo abitativo impostate dal governo francese. L'amministrazione di questo Paese ha sempre mantenuto una forte impronta dirigista sul processo di definizione urbana, non limitandosi ad una funzione di organo di controllo e garanzia per l'approvazione delle progettazioni, ma osservando e misurando costantemente la modificazione dei bisogni espressi dalla evoluzione del contesto sociale e demografico. Ha cercato inoltre di fornire risposte aggiornate ai tempi e definire progressivamente gli standard progettuali ritenuti più idonei, affiancando la costituzione di strumenti di sostegno ad hoc, sfruttando le istituzioni di interesse pubblico di scopo, quali la Cassa Depositi e Prestiti francese CDC (Caisse des Dépôts et Consignations), orientandone alcune funzioni alla definizione di strumenti finanziari finalizzati ad agevolare gli interventi di riqualificazione e nuova edificazione previsti.

Tale impostazione di avanguardia si è concretizzata fin dall'agosto del 1957, con l'emanazione della Legge Quadro HLM (Habitations à Loyer Modéré, abitazioni a canone agevolato): è sulla base di tale approccio normativo che si è sviluppata la politica di edilizia residenziale pubblica francese nel corso degli anni Sessanta e Settanta, decenni in cui nelle aree limitrofe alla città di Parigi sono state individuate 195 zone ad urbanizzazione prioritaria, denominate ZUP (Zones a Urbaniser en Priorité), sulle quali sono stati edificati nel corso del ventennio circa due milioni di alloggi di edilizia residenziale pubblica.

Negli anni successivi quando iniziano ad emergere i limiti di carattere tecnologico, estetico e sociale che portano ad ipotizzare la demolizione di interi comparti abitativi con successiva nuova edificazione, si afferma una linea di sperimentazione che propone una strategia di pianificazione urbanistica in ferma opposizione all'utilizzo di nuovi terreni e che contestualmente rifiuta il principio della tabula rasa in base al quale azzerare interi quartieri attraverso un processo di demolizione e ricostruzione tout court. Secondo tale approccio metodologico alla riqualificazione, i quartieri periferici di edilizia residenziale pubblica costruiti negli anni Sessanta e Settanta non devono essere più percepiti come elementi privi di valenza estetica e fun-

zionale, ma come portatori di preziose opportunità di ricomposizione delle maglie del tessuto economico-sociale del contesto urbano di riferimento attraverso azioni mirate, semplici, estensive ritenute di maggior efficacia. Capofila del nuovo approccio sono gli architetti Lacaton e Vassal che nel loro libro manifesto *Plus*, pubblicato per la prima volta nel 2004, affermano:

(...) bisogna partire non dallo stato reale ma dalle sue potenzialità. Bisogna partire dallo specifico e non dal generale, quindi dagli edifici abitativi piuttosto che dalle città. Bisogna costruire plus, costruire più grande, costruire con, costruire meglio e meno caro<sup>11</sup>.

Risulta evidente come nell'ambito della definizione si cerchi di massimizzare olisticamente la combinazione di riqualificazione con quella di sostenibilità, puntando ad un approccio meno invasivo, meno inquinante ed economicamente più vantaggioso.

52

La forza di tale nuova impostazione determina da allora la ricalibratura delle politiche di edilizia residenziale pubblica francesi, non più orientate alla realizzazione di nuove unità abitative ma bensì al recupero e riqualificazione del patrimonio edilizio esistente.

Per massimizzare i benefici, il legislatore definisce costantemente una serie di misure fiscali e finanziarie a più ampio spettro di natura agevolativa volte ad incentivare i proprietari degli alloggi a partecipare, per la propria quota di spettanza, agli sforzi di riqualificazione.

Tale impostazione si rende necessaria poiché le unità abitative versano, nella maggior parte dei casi, in uno stato di elevato degrado, ed i proprietari, per il timore di affrontare oneri eccessivi, preferiscono lasciare gli alloggi sfitti: si determina così sia l'impossibilità di intervenire contrastando il progressivo degrado, sia la perdita di disponibilità di numerosi nuovi alloggi, in un contesto di forte domanda abitativa ed in assenza di nuovi spazi da edificare.

Un'azione decisiva in tal senso è giocata dagli enti privati a carattere locale, in grado di trovare attraverso una serie di operazioni pianificate e condivise sul territorio, il punto di unione tra le specifiche esigenze locali e l'obiettivo di riqualificazione di insieme.

I risultati più significativi in termini di coinvolgimento e partecipazione dei

proprietari degli alloggi si realizzano a seguito della emanazione del *Piano Borloo*.

Tale sistema normativo, incentrato su un apparato di agevolazioni fiscali finalizzate a promuovere l'inclusione sociale ed il diritto primario alla casa, consente di destinare ingenti risorse alla riqualificazione degli alloggi dell'edilizia residenziale pubblica francese, permettendo ad una nuova generazione di progettisti di confrontarsi con il tema dell'adattabilità e modularità dell'alloggio alle nuove esigenze abitative e fornendo un prezioso contributo in termini di ricerca di soluzioni innovative.

Grazie alla combinazione di queste leggi, per il recupero dei Grand Ensembles e per il concorso QCFD (Qualità, Cout, Fiabilità, Delais), è stato possibile stanziare mediamente €100.000 per la riqualificazione di ogni alloggio con rateizzazioni di €500 al mese, sufficienti a consentire l'accesso a tali agevolazioni ad ampie fasce della popolazione, soprattutto per coloro che versano in condizioni di ristrettezza economica.

Altro importante contributo deriva, a partire dal 2010, dalla emanazione del programma ambientale *Grenelle*. Si tratta di un pacchetto di riforme attuative di indirizzi comunitari finalizzato a modificare l'impianto legislativo nazionale vigente in un'ottica di riqualificazione energetica degli edifici per il contenimento delle emissioni e la salvaguardia dell'ambiente.

Sono di particolare importanza per il settore dell'edilizia gli indirizzi previsti dalla Grenelle I e dalla Grenelle II.

La Grenelle I è incentrata sul contenimento del dispendio energetico in edilizia ed è finalizzata a contenere il consumo energetico a 50 kWh/mq anno per tutti gli edifici edificati posteriormente al 2012 (fine 2010 per edifici pubblici e del terziario), ridurre entro il 2020 di almeno il 38% il consumo energetico dell'intero patrimonio edilizio francese.

Per raggiungere il primo target è previsto un sistema di vincoli tecnici più stringente e fortemente orientato all'utilizzo delle energie rinnovabili per ottenere edifici energeticamente passivi o ad energia positiva.

Per conseguire il secondo target sono oggetto di intervento di riqualificazione gli edifici realizzati tra il 1948 ed il 2009.

L'obiettivo dell'amministrazione francese è riqualificare entro il 2020 circa 800.000 alloggi di edilizia residenziale pubblica portando il consumo me-

dio a 150kWh/mq anno.

In merito alla Grenelle II appare rilevante il quadro normativo sviluppato dalla lettura degli articoli che vanno dall'1 al 50, incentrati sull'incremento delle performance energetiche dell'edificio sia in termini di riduzione dei consumi, che di maggior sicurezza impiantistica. E' indicato inoltre un sistema di misurazione della prestazione energetica degli edifici che dal 2011 deve obbligatoriamente essere indicato nei contratti di locazione ricevendo espressa menzione in caso di annunci pubblicitari.

Dal punto di vista urbanistico si cerca di ammodernare gli strumenti di pianificazione adottati a livello locale in modo da realizzare una migliore integrazione tra pianificazioni afferenti l'urbanistica locale e nazionale<sup>12</sup>.

In affiancamento a questo impianto normativo è stato introdotto il sistema dell'HQE (Haute Qualité Environnementale). Tale sistema ha definito un corredo di 14 indicatori finalizzati a misurare il comportamento energetico di un edificio ed il relativo grado di ecosostenibilità.

54

Sulla base di questo sistema di indici di valutazione, l'edificio può ricevere due attestazioni:

- edificio HPE 2009 per quegli edifici che contengono i consumi entro i 150 kWh/mq anno;
- edificio BBC 2009 per quegli edifici che contengono i consumi entro gli 80 kWh/mq anno.

L'applicazione dell'HQE poggia su una rete associazionista fortemente radicata nel territorio, orientata alla promozione di un continuo miglioramento della qualità dell'abitare.

In Germania, paese fortemente legato all'industria pesante, l'individuazione di soluzioni utili al contenimento dell'inquinamento atmosferico rappresenta una severa sfida da affrontare nel corso dei prossimi anni.

Già nel 1990, dopo la caduta del muro di Berlino, la Repubblica Federale Tedesca è intervenuta con misure di efficientamento delle emissioni industriali che hanno portato al conseguimento di riduzioni dell'ordine del 24%; meglio di quanto poi definito con gli accordi del Protocollo di Kyoto.

Tale impegno di *protezione dei fondamenti naturali della vita*, formalizzato quale obiettivo dello Stato nell'articolo 20 della Legge Fondamentale, conti-

nua negli anni, ponendo la Germania all'avanguardia in Europa nella generazione di energia da fonti rinnovabili, specialmente nel settore dell'eolico e del fotovoltaico.

Una parte importante di tali interventi si realizza anche grazie all'applicazione di catalizzatori sui tubi di scappamento delle automobili che, seppur in un contesto di traffico automobilistico in costante aumento, riporta l'ammontare complessivo di emissioni di ossido d'azoto ai livelli del 1990.

Diminuiscono inoltre, di circa il 90%, le emissioni di biossido di zolfo delle centrali a carbone attraverso tecniche di desolforazione; parallelamente si sensibilizza la popolazione alla riduzione del consumo di acqua potabile.

Per progredire verso un utilizzo più intensivo di generazione elettrica da fonti rinnovabili ed affiancarlo ad un sempre più efficace ricorso a elementi costruttivi ad alto coefficiente di resa energetica e basso impatto di emissioni, sono numerose le misure adottate dal legislatore tedesco, tra cui la legge EEG (Erneuerbare Energien Gesetz), specificamente legata alle energie rinnovabili, finalizzata a concedere incentivi alla transizione al fotovoltaico ed eolico. A questi si affianca il trattato di coalizione del governo federale stipulato nel 2009. Inoltre, a seguito dei tragici fatti di Fukushima, il governo ha già disattivato 8 delle 17 centrali nucleari presenti nel paese ed è obiettivo del Bundestag il completo abbandono del nucleare entro il 2022.

Anche l'edilizia si conforma progressivamente all'indirizzo green adottato dalla nazione tedesca. Nel corso della XIII Mostra Internazionale di Architettura nella Biennale di Venezia del 2012 nel Padiglione Germania si decide di incentrare il focus espositivo sul tema *Architecture as Resource*: vengono proposte ipotesi/azioni progettuali raggruppate per tipologie di intervento aventi ad oggetto la riqualificazione del patrimonio edilizio tedesco edificato a partire dal secondo dopoguerra. Le immagini pongono in evidenza esempi di avanzato degrado ed obsolescenza di edifici appartenenti al patrimonio residenziale pubblico.

Lo scopo è porre l'accento, per la prima volta nella storia tedesca, sul tema della ricerca di un nuovo modo di concepire e valorizzare l'edificato alla luce delle trasformazioni socio-economiche e della pesante crisi finanziaria intervenuta nel corso del 2007.

Per rinnovare l'attenzione sulla riqualificazione vengono presi in prestito i



termini di matrice ambientalista *Reduce, Reuse, Recycle*, allo scopo di introdurre nella mente del progettista la necessaria riconsiderazione dell'edificio come oggetto in grado di accogliere più vite successive attraverso azioni compositive, al pari di un ciclo completo di raccolta differenziata.

Lo scenario edilizio tedesco si presenta come terreno ideale di sperimentazione dei principi di riqualificazione poiché, a seguito delle pesanti devastazioni registrate durante la seconda guerra mondiale, intere aree urbane vengono riedificate secondo gli allora vigenti criteri di realizzazione: l'edilizia residenziale pubblica, realizzata tra gli anni Cinquanta e Settanta, è caratterizzata da logiche industriali di fabbricazione massiva finalizzata a rispondere rapidamente alla forte domanda abitativa dell'epoca.

Alla luce di questa spiccata potenzialità e di un rinnovato interesse per la rigenerazione urbana, dalla metà degli anni Duemila l'80% degli interventi di natura edilizia in Germania è finalizzato alla riqualificazione degli edifici esistenti e solo l'1% delle risorse è destinato alla nuova edificazione.

Anche in termini energetici ed economici si fa strada la consapevolezza dei vantaggi derivanti da operazioni progettuali di sistemazione e trasformazione dell'esistente, in luogo di interventi più invasivi e dispendiosi di demolizione e ricostruzione ex novo.

La Germania presenta sul territorio circa 39 milioni di abitazioni di cui circa il 75% realizzato anteriormente al 1979, quando ancora non erano in vigore le attuali norme estremamente restrittive.

La riqualificazione di tali alloggi, che si presentano insufficienti in termini di qualità costruttiva, funzionalità abitativa ed estetica, rappresenta la sfida centrale della rigenerazione del patrimonio pubblico del Paese.

Il dispendio di energia di questi edifici è il più significativo di tutta la UE con un consumo medio di 225kWh/mq anno e picchi di 320kWh/mq anno; è evidente, alla luce di tali valori, la necessità di un radicale intervento di riammodernamento<sup>13</sup>.

Nel quadro delle esperienze comunitarie, la Germania si distingue per una chiara impostazione legislativa e finanziaria nella sovvenzione di tali iniziative, con un importante contributo esercitato dalle agenzie governative e locali e dalla predisposizione di una apposita Banca dei Governi Federali e Regionali per il finanziamento degli investimenti di riqualificazione, il *Kredi-*

*tanstalt für Wiederaufbau.*

Le politiche di riqualificazione poggiano su stabili meccanismi di finanziamento a condizioni agevolate che, forti dell'effettivo e significativo vantaggio economico derivante dall'adozione di tali interventi, vengono tendenzialmente ad essere preponderanti su incentivi di natura fiscale.

La possibilità inoltre di immettere in rete l'energia prodotta a seguito dell'installazione di sistemi di generazione da rinnovabili ad un prezzo fissato dal regolatore e superiore a quello di mercato per un certo numero di anni costituisce un forte supporto al complessivo sistema incentivante. L'organizzazione messa in atto dalla Germania la colloca come paese all'avanguardia per i significativi miglioramenti registrati negli anni e per il prezioso contributo alle politiche di contrasto al cambiamento climatico fissate nel *Pacchetto 20-20-20*.

La politica di incentivi tedesca, grazie alla quale l'80/85% delle risorse finanziarie impiegate in edilizia è finalizzata alla riqualificazione dell'housing sociale esistente, poggia sul contenimento del fabbisogno energetico tramite una specifica attività di produzione legislativa, su incentivi di natura finanziaria per il contenimento degli oneri di investimento e per l'agevolazione di sufficienti cash-flow al servizio del debito, sulla consulenza ad hoc in tutte le fasi di realizzazione delle nuove iniziative di riqualificazione.

Il primo obiettivo discende direttamente dall'applicazione della Direttiva Europea 91/2002/UE relativa al rendimento energetico nell'edilizia. L'adozione di tale atto e delle misure indicate ha consentito di conseguire immediatamente una riduzione del 50% dei consumi negli alloggi oggetto di intervento.

Inoltre, è risultato molto utile il regolamento del 1981, rivisitato nel 2009, che tassa fortemente la produzione di acqua calda e riscaldamento negli alloggi in affitto, costringendo i locatari ad un rigido controllo dei consumi ed i proprietari alla individuazione di soluzioni efficienti finalizzate anche all'isolamento termico.

Infine, la legge EEG definisce come limite minimo la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili per il 30% del fabbisogno entro il 2020.

In merito agli incentivi, come già sopra indicato, è stata predisposta appositamente la Kreditanstalt für Wiederaufbau: questa opera quasi esclusiva-

mente attraverso un sistema di finanziamenti agevolati i cui benefici sono evidenti nella generazione dei flussi derivanti da tipologie di intervento che prevedono generazione di energia in loco, o nei consistenti risparmi che si generano in bolletta grazie alle operazioni di contenimento della dispersione energetica. Ogni anno la Kreditanstalt für Wiederaufbau eroga circa 1,4 miliardi di euro destinati ad interventi di riqualificazione energetica che hanno coinvolto circa un milione di alloggi portando i consumi ad una media di 80kWh/mq anno.

Un secondo piano di incentivi finalizzati ad agevolare interventi di riqualificazione, combinando il secondo e terzo obiettivo, è il MAP (Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien) promosso dal BAFA (Bundesamt für Wirtschaft Und Ausfuhrkontrolle), l'Ufficio Federale dell'Economia e del controllo delle esportazioni; è un contributo governativo finalizzato a coprire circa il 50% dei costi di consulenza legati alle iniziative di retrofit energetico. In merito al terzo obiettivo, specificamente legato alla fornitura di consulenze a supporto delle operazioni di riqualificazione, è stata istituita la DENA (Deutsche Energie Agentur) che si occupa di effettuare campagne di promozione degli interventi in collaborazione con le agenzie locali e di fornire contemporaneamente ai professionisti l'attività formativa necessaria al rispetto di determinati standard qualitativi e di coerenza strategica di azione a seconda della scala di intervento.

58

L'Inghilterra si è data come obiettivo la riduzione delle emissioni di CO2 dell'80% entro il 2050.

Il settore edile contribuisce per circa il 28% al consumo complessivo di energia della Nazione. Il patrimonio edilizio è costituito da circa 26 milioni di alloggi, di cui il 68% risulta di proprietà ed è occupato direttamente dal titolare dell'alloggio, il 25% è in locazione mediante sistemi di social housing, il restante 7% risulta di proprietà privata ma non occupato o in locazione.

Circa il 30% delle abitazioni è stato edificato anteriormente al 1930 e di quelle realizzate dopo il 1945, la maggior parte è realizzata con tamponatura a doppio strato priva di isolamento termico nell'intercapedine.

Il 50% circa del complessivo patrimonio edilizio è costituito da bungalow, villette monofamiliari e duplex, il restante da case a schiera (27%) e appar-

tamenti (19%).

Al 2006 si stimava che l'ammontare complessivo di gas responsabili dell'alterazione climatica emessi ogni anno in atmosfera fosse pari a 150 milioni di tonnellate, di cui circa il 50% per cento legato alla generazione di riscaldamento e circa il 30% all'utilizzo di elettrodomestici<sup>14</sup>.

Ipotizzando un ritmo di crescita degli alloggi costante, che dovrebbe portare ad un numero di abitazioni pari a circa 40 milioni, sarebbe necessario intervenire su almeno cinquecentomila alloggi all'anno.

Importante in questo senso è stata l'imposizione dell'obiettivo *Zero Carbon Emission* per tutti gli edifici edificati successivamente al 2016.

Per la riqualificazione su larga scala degli edifici residenziali pubblici è risultato di grande importanza in termini di promozione di best practice e di sviluppo diffuso di competenze il programma avviato dal TSB (Technology Strategy Board), oggi Innovate UK, del programma Retrofit for the future dal quale, nel corso degli interventi di riqualificazione, è emersa la consapevolezza di poter ottenere un contenimento dei consumi nell'ordine del 60% con una spesa media di circa € 30.000.

Per fronteggiare l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO2 dell'80% entro il 2050, è stata fornita al TSB una dotazione di un miliardo di sterline da investire per finanziare nell'arco di tre anni interventi di riqualificazione energetica e di promozione di politiche di efficienza a tutti i livelli della vita sociale<sup>15</sup>.

E' risultato immediatamente chiaro al legislatore britannico che per il raggiungimento degli obiettivi del 2050 fosse necessario coinvolgere massivamente il comparto dell'edilizia, destinando una quota significativa dei fondi alla promozione di interventi di riqualificazione di edilizia residenziale.

Lo schema di incentivazione FIT (Feed in Tariff) sovvenziona la generazione locale di energia elettrica prevalentemente facendo ricorso al fotovoltaico.

Lo schema di incentivazione RHI (Renewable Heat Incentive) è invece orientato alla sovvenzione di sistemi di generazione di calore quali le pompe di calore e i biocarburanti.

Un ulteriore schema, probabilmente il più significativo, è il *Green Deal*. Secondo tale impianto sovvenzionante, i detentori di alloggi a qualunque titolo possono rientrare in 25 anni del costo degli interventi di riqualificazione

attraverso la proporzionale riduzione delle tasse pagate direttamente in bolletta. Il principio di funzionamento ruota attorno all'idea di tassare non tanto i proprietari ma l'abitazione e di parametrare la massima imposta richiesta annualmente al valore generato dal risparmio energetico.

Ad ulteriore supporto delle famiglie caratterizzate da un pronunciato disagio economico ed a sostegno dei proprietari di quelle abitazioni necessitanti interventi strutturali più significativi è stato istituito un apposito schema denominato ECO (Energy Company Obligation) dotato di €1,4 miliardi all'anno che supporterà gli interventi coerenti con le specifiche sopra descritte.

Lo schema del Green Deal si muove partendo dalla valutazione da parte di un esperto incaricato, definito *Consulente Green Deal*, delle possibilità di intervento da adottare; viene poi acceso un finanziamento che va a sovvenzionare le opere proposte, cui segue la realizzazione degli interventi di riqualificazione pianificati. Successivamente alla realizzazione delle modifiche suggerite, si attiva il piano di rimborso nei 25 anni sopra descritti secondo gli schemi di legge.

60

Allo stato attuale, in relazione all'importo delle bollette che è funzione del costo dell'elettricità, è possibile finanziare circa €15.000 dei €30.000 mediamente necessari ad ottenere benefici energetici nell'ordine del 60%; un'ulteriore difficoltà è data dal convincere i titolari degli alloggi dei benefici che derivano dall'adozione di tali interventi di riqualificazione. Infine, la natura estremamente tecnica della tipologia di interventi e la capacità di valutare il singolo caso, con forte cognizione parametrica dei costi associati alle azioni da adottare, richiedono un nutrito numero di professionisti di nuova generazione caratterizzati da elevata specializzazione.

In merito anche a tale ottica formativa, è stato lanciato nel 2009 dal TSB il piano d'azione *Retrofit for the future*, fortemente incentrato su proposte di riqualificazione di edifici di social housing. Un punto chiave di tale concorso consisteva nella pianificazione di un intervento globale secondo una concezione olistica di massimizzazione del beneficio atteso.

In termini di obiettivi, è stata fissata la soglia di conseguimento di un consumo medio post-intervento non oltre i 115 kWh/mq anno.

L'ultima parte del diciannovesimo e la prima metà del ventesimo secolo vedono affermarsi in Spagna le *Casas Baratas* come sistema di edilizia residenziale pubblica, ovvero abitazioni sviluppate su due piani e costruite nelle periferie delle città, in spazi poco urbanizzati, mediante l'edificazione su terreni di basso valore.

La costruzione viene realizzata mediante sussidi diretti dello Stato o sostenuta per mezzo di finanziamenti ad erogazione statale a tasso particolarmente agevolato, al fine di favorire le classi meno abbienti. È del 1911 la prima legge sulle case economiche, seguita nel 1921 dalla seconda legge che viene promulgata sotto la dittatura di Primo de Rivera. In seguito al 1945, lo Stato spagnolo, indebolito dalla guerra civile e dalla Seconda Guerra Mondiale, si concentra prevalentemente sull'attività di risistemazione delle *Casas Baratas* per cercare di sopperire al meglio all'ingente penuria di alloggi conseguente alle sofferenze generate dai conflitti bellici.

Gli sforzi compiuti dal regime per avviare i piani di nuova edificazione si pro-  
traggono in una situazione di farraginosità determinata da una macchina  
burocratica eccessivamente complessa e dalla difficoltà di coordinare i vari  
livelli decisionali nella distribuzione delle competenze.

La situazione rimane invariata fino al 1957, anno della istituzione della *Ley del Suelo*, vera e propria pietra angolare della disciplina urbanistica nel diritto spagnolo in grado di regolare il diritto alla costruzione e la definizione del valore dei terreni edificabili, e della creazione del Ministero de Vivienda che da quel momento assomma al suo interno le funzioni di regolamentazione e di indirizzo della pianificazione dell'edilizia residenziale pubblica, coordinando il livello nazionale ed il livello locale.

Nel periodo 1960-1975, i Piani Nazionali portano alla realizzazione di circa 4 milioni di alloggi, riescono finalmente a compensare la mancanza stimata in circa un milione di abitazioni che aveva caratterizzato il precedente decennio e a soddisfare la domanda abitativa derivante dall'incremento demografico tipico delle società occidentali del secondo dopoguerra.

La spinta all'edificazione permane anche in seguito alla deposizione del regime Franchista avvenuta nel 1975, ricevendo nuovo impulso dalla promulgazione della Costituzione nel 1978, e si protrae fino ai primi anni '90. La Costituzione introduce importanti modifiche che riguardano il riconosci-

mento del diritto ad un'abitazione dignitosa, la capillarizzazione della pianificazione urbanistica (destituendo il Ministero de Vivienda che cessa la sua attività nel 1977), l'apertura ad un criterio maggiormente federalista nella realizzazione di alloggi di edilizia residenziale pubblica, proponendo inoltre l'utilizzo di materiali qualitativamente superiori nel processo di edificazione. Si stima che nel trentennio tra il 1960 ed il 1990 il numero di abitazioni familiari in Spagna sia raddoppiato, passando circa da 7,7 a 14,7 milioni di abitazioni<sup>16</sup>.

L'urgenza di soddisfare una domanda di alloggi in così forte ascesa ha determinato un'intensa relazione tra pubblico e privato ed ha così mobilitato una grande quantità di attori appartenenti al settore dell'edilizia presenti nel Paese. Tuttavia tale approccio caotico e frettoloso ha determinato l'adozione di strategie urbanistiche, edilizie e compositive scarsamente rigorose e poco rispettose di un'impostazione coerente e razionale, lasciando in molti casi il campo a logiche speculative che hanno portato alla nascita di città satellite dormitorio caratterizzate da una insufficiente dotazione di servizi di base.

Fino alla metà degli anni Duemila, caratterizzati dalla speculazione edilizia di carattere privato, non si registrano nuovi impulsi nell'housing sociale né in termini di nuova edificazione né in termini di riqualificazione.

Nella seconda metà degli anni Duemila il governo Zapatero, ripartendo dalla legislazione vigente nel decennio precedente, ripristina il Ministero de Vivienda per restituire impulso operativo al paese: si determina così la realizzazione di edifici di elevato pregio e qualità funzionale ed estetica, in cui viene posta particolare attenzione alla figura della corte, a cui viene associato un valore non solo estetico ma soprattutto funzionale e sociale.

Il tema dell'edilizia residenziale pubblica in Spagna vede alternare nel corso della storia nazionale momenti di grande centralità, come nel periodo franchista, che ne riconosce l'utilità in termini di stabilizzazione economica, civile e di incentivo alla parificazione delle condizioni abitative per i differenti ceti sociali, e momenti di trascuratezza in cui ha prevalso un indirizzo di edificazione guidato esclusivamente dal settore privato.

Dopo il forte boom economico terminato con la crisi finanziaria del 2008, mostratosi in Spagna prevalentemente come scoppio della bolla immobilia-

re, il tema della realizzazione di edifici di edilizia residenziale pubblica torna alla ribalta.

Nel 2007, al registrarsi dei primi segnali di rallentamento economico ed al manifestarsi delle rinnovate istanze provenienti dalla società civile di messa a disposizione di alloggi per i ceti maggiormente penalizzati, il governo Zapatero ha deciso di destinare l'avanzo fiscale alla promozione dell'edilizia residenziale pubblica, rilanciando così le politiche delle VPO (Viviendas de Protección Oficial).

Oggi l'organizzazione normativa ed operativa riferibile all'edilizia residenziale pubblica in Spagna è divisa sostanzialmente su tre livelli.

Su scala nazionale, la gestione delle politiche abitative è assegnata allo stato centrale, in particolare al Ministerio de Vivienda ripotenziato durante il governo Zapatero, che tra i vari compiti ha quello di normare gli incentivi e le agevolazioni di natura finanziaria e fiscale.

Secondo un approccio federalista che concede alle regioni elevata autonomia decisionale, purché sia rispettato l'impianto legislativo nazionale, le diverse realtà regionali devono elaborare normative di maggior dettaglio sia in termini di pianificazione che di verifica ed amministrazione, favorendo per quanto possibile l'edificazione di alloggi di tipo sociale.

Su scala locale, i comuni hanno la responsabilità della definizione urbanistica e dell'assegnazione dei terreni alle imprese edili private nel rispetto del sistema dei prezzi previsto dalla normativa, finalizzato a favorire l'edificazione di alloggi a regime calmierato di qualità costruttiva equivalente a quelli destinati al libero mercato.

In Spagna, come in Italia, le politiche sono tendenzialmente tese al concetto di proprietà, tuttavia qui si registra un maggior grado di sperimentazione, figlio anche della maggiore disponibilità di superficie: la Spagna dispone infatti di una superficie pari a circa 1,7 volte quella italiana con una popolazione pari a 0,8 volte quella italiana.

I nuovi interventi di urbanistica devono essere pianificati sulla base di analisi caratterizzate da un elevato grado di dettaglio: la legge prevede ad esempio che almeno il 30% delle nuove edificazioni, da collocare in affitto o vendita, venga destinato all'housing sociale.

L'aspetto qualificante dell'edilizia residenziale pubblica spagnola è determi-



nato dalla prescrizione del rispetto dei medesimi criteri qualitativi sia per la porzione urbana rivolta al libero mercato sia per la quota pari al 30% destinata alle fasce socialmente ed economicamente più disagiate, collocata sul mercato ad un prezzo pari a non oltre un terzo di quello praticato sul libero mercato per alloggi della stessa tipologia. L'incentivo alla partecipazione delle imprese private passa infatti attraverso la cessione dei terreni edificabili ad un prezzo decisamente ridotto, necessario a mantenere intatto il vantaggio economico per le varie parti in causa.

In tale direzione è stato sviluppato ed adottato nel 2007 il Nuovo Atto Territoriale Statale che, cercando di andare a definire con maggior precisione il calcolo del valore del suolo, stabilisce la quota da destinare alla edificazione di VP (Vivienda Protegida).

Nel 2008 è stato deliberato il Programa de Actuación Urbanística che definisce il coordinamento tra livello nazionale e singole municipalità, velocizza le procedure di accesso alla selezione di aree destinabili all'edilizia residenziale pubblica, garantisce la rapidità di realizzazione su scala di quartiere tramite il ricorso a tipologie abitative prefabbricate, prefigurate secondo vari gradi di strutturazione ed adattamento alla figura della corte.

Tali interventi, perfezionati con il ricorso a rapide e flessibili variazioni del Piano Regolatore Generale, permettono una realizzazione dinamica ed efficace di nuove Viviendas Protegidas.

Grazie alla combinazione tra basso prezzo applicato ai terreni edificabili e flessibilità del Piano Regolatore Generale, i singoli comuni hanno visto accrescere sia la soddisfazione della popolazione residente, dovuta alla ritrovata accessibilità per le classi meno agiate alla proprietà di un alloggio, sia il valore complessivo del patrimonio comunale.

Nell'ultimo ventennio la Spagna ha riportato con forza l'attenzione al tema della nuove edificazione di alloggi di edilizia residenziale pubblica e della riqualificazione dell'housing sociale situato in posizione prevalentemente periferica rispetto al centro urbano, edificato nel periodo franchista e caratterizzato da bassa qualità costruttiva.

In tale direzione è andato il Plan de Vivienda Y Rehabilitacion per il periodo 2010-2012 che ha fatto da apripista ad un sistema di incentivi che viene rinnovato con periodicità triennale, dedicato esclusivamente al tema dell'e-

dilizia residenziale pubblica.

Tale sistema legislativo norma in dettaglio una serie di aspetti urbanistici tra i quali la definizione del numero di nuovi alloggi da edificare e commercializzare o locare in regime protetto; la promozione di abitazioni per gruppi specifici e con programmi funzionali e sociali chiaramente individuati; interventi di riqualificazione delle aree urbane; piani di restauro dei centri storici; rinnovamenti urbani e riqualificazioni di quartieri popolari mediante sostituzione di componenti tecnici, aggiunta di cubature, processi di demolizione e riedificazione; adeguamenti energetici con il ricorso ad un'impiantistica aggiornata nei materiali e nelle tecniche; spiccata attenzione all'accesso per i portatori di disabilità.

In Spagna, l'approccio prevalente al tema della riqualificazione è basato sull'efficienza energetica, sull'utilizzo di sistemi passivi e sull'integrazione delle fonti rinnovabili, in un'ottica che riconosce alla qualità del costruito una forte influenza sull'ambiente.

## 2.2

### La politica italiana dell'abitare

Il grado di vetustà raggiunto nel tempo dal comparto di edilizia residenziale pubblica in Italia richiede interventi massicci e diffusi finalizzati ad adeguare il patrimonio al mutato quadro normativo che si sta conformando alle linee guida emanate dalla Comunità Europea ed ai casi di best practice già in essere oltre confine.

La necessità che parte dell'energia necessaria al funzionamento degli edifici venga generata in loco comporta il ricorso a dispositivi architettonici e tecnologici in grado di generare energia da fonti rinnovabili. È importante ovviamente tenere conto della scala costruttiva e del contesto estremamente variegato che si può presentare su un territorio come quello italiano, caratterizzato da elevata diversità morfologica e climatica a seconda delle zone di intervento.

66 Ad oggi risulta sicuramente prioritario sospendere la produzione del nuovo edificato per concentrare gli investimenti sull'esteso parco edilizio esistente, edificato prevalentemente a partire dal secondo dopoguerra, negli anni del boom economico e demografico.

Per quanto in ritardo rispetto ai nostri partner europei, e seppur nel contesto di un quadro normativo ancora in fase di rodaggio e di un debole assetto di incentivi e di promozione degli stessi, inizia a farsi spazio anche in Italia una concezione volta ad una riqualificazione non più considerabile come esperienza isolata ma come approccio sistemico, integrato, che vada oltre una eccessiva attenzione al particolarismo locale.

In Italia, circa il 40% del patrimonio edilizio ha un'età superiore ai 50 anni; esiste, per ragioni culturali e di logiche di investimento, una forte propensione da parte dei privati cittadini al mantenimento ed alla riqualificazione della propria abitazione. Ad oggi si stima che circa il 60% delle risorse complessivamente destinate al settore dell'edilizia sia veicolato sugli interventi di riqualificazione ed efficienza energetica. Le proiezioni attuali ipotizzano che entro il 2020, anche alla luce dell'elevata quota di suolo già consumato e del sostanziale stallo demografico, associato ad un processo di decomposizione degli edifici e di un rafforzamento normativo, questa quota possa

arrivare all'80% delle risorse complessivamente impiegate. Si stima inoltre che la maggior parte della domanda di riqualificazione, se ben supportata da un adeguato impianto istituzionale e normativo, arriverà prevalentemente dalle periferie dei principali centri urbani, dove i margini di miglioramento risultano in fase di analisi.

Si rende necessario intervenire secondo un approccio integrato in grado di agire congiuntamente sulla forte dispersione termica caratterizzante l'edilizia residenziale pubblica, prevedendo contemporaneamente l'installazione di sistemi di generazione che utilizzino fonti rinnovabili in un'ottica di integrazione con il contesto urbano, territoriale, economico, sociale.

Si affianca a questo, specialmente in Italia, l'occasione di acquisire importanti margini di efficienza per quanto attiene alla tematica della dispersione idrica, ipotizzando in parallelo un rinnovamento della rete di convogliamento delle acque meteoriche per usi non potabili.

Risulterebbe infine utile un sistema di regolazione dei consumi, in costante sviluppo grazie al comparto della domotica.

Il pianeta dimostra oggi la certezza del progressivo esaurimento delle fonti fossili, del graduale innalzamento delle temperature dovuto all'attuale livello di emissioni di gas con potere di alterazione climatica e del crescente livello di inquinamento collegato alla crescita demografica.

La comunità scientifica ritiene che un forte rallentamento a tale fenomeno si possa realizzare adottando corrette pratiche di contenimento delle emissioni ed in questo senso il contributo dell'edilizia, alla luce del peso specifico che riveste nel complessivo consumo energetico e nella produzione di emissioni, può risultare decisivo, considerando inoltre che dal 2008, per la prima volta nella storia, il numero di residenti nei centri urbani ha superato quello degli abitanti delle zone rurali.

In questo quadro generale, riveste un ruolo decisivo l'impianto normativo, sia esso globale, comunitario, nazionale, regionale o locale: è solo da una funzionale concatenazione discendente di questi orientamenti legislativi che potranno essere correttamente indirizzate le risorse da destinare al settore, allo scopo di massimizzare gli effetti benefici e di conseguire riqualificazioni idonee in termini funzionali ed estetici a livello locale e, in aggregato, a livello globale.

Anche le normative vivono una continua evoluzione nella loro strutturazione. Negli anni si è passati dalla predisposizione di un sistema esclusivamente impositivo ad un nuovo apparato, basato sull'individuazione di obiettivi, la predisposizione di un sistema combinato di istituzioni specificamente dedicate alla distribuzione di incentivi di natura finanziaria e fiscale, la promozione delle best practice, la previsione di idonee attività di formazione dei professionisti coinvolti nelle varie fasi della catena del valore.

Nel territorio nazionale, la crescente centralità del ruolo del progettista nelle varie fasi del processo riqualificativo, indipendentemente dalla scala di intervento, trova progressiva valorizzazione in tutta quella produzione normativa che vede il suo avvio nella emanazione della legge 10/1991, tuttavia rimasta parzialmente inattuata; lo scenario legislativo successivo ha finalmente posto le basi per recuperare il ritardo rispetto ai partner europei. Il recepimento delle direttive europee ha creato un clima nuovo nel paese e l'impianto legislativo di adozione ha determinato la realizzazione di un sistema di intervento che non vede più la riqualificazione come singola operazione da applicare in maniera parcellizzata ma come processo che parte da una dimensione urbanistica della valutazione delle ipotesi di azione impostando un approccio ampio in termini spaziali ed integrato in tematiche e attori coinvolti.

Anche se non specificamente collegato al settore dell'edilizia, il D. Lgs. 79/1999 cosiddetto *Decreto Bersani* rappresenta un importante spartiacque nella logica della riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica. Consentendo di produrre energia elettrica da qualsiasi fonte e di immetterla sulla rete, apre ad una vasta gamma di nuove opportunità di investimento riqualificativo, che diventano una preziosa fonte di eventuali flussi di rimborso dei capitali investiti, favorendo contemporaneamente un nuovo pensiero sull'integrazione architettonica degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Seppur nel contesto di un'attuazione non sempre omogenea e capillare, la regolamentazione italiana assume come punto di riferimento il protocollo di Kyoto, le emanazioni europee succedutesi nel tempo anche in tema di liberalizzazione del mercato dell'energia e i decreti di attuazione a livello nazionale<sup>17</sup>.

Il Decreto Legislativo 102/2014 si identifica come norma tra le più recenti ed evolutive, in stretto raccordo con il Piano d'azione per l'Efficienza Energetica, testi con i quali l'Italia ha recepito la Direttiva 2012/27/UE, definendo un insieme di norme per la divulgazione e l'incremento degli indici di efficienza energetica utili a conseguire gli obiettivi nazionali derivanti dal Pacchetto 20-20-20. Il decreto specifica una serie di misure utili ad andare oltre i fallimenti del mercato nell'efficiente fornitura di energia e nei relativi usi.

Nello specifico tale decreto disciplina una serie di aspetti di notevole rilevanza, di seguito elencati.

- Definisce il target italiano di riduzione dei consumi di energia, nel periodo 2010-2020 fissandolo in una riduzione di 20 Mtep (Mega tonnellata equivalente di petrolio), equivalenti ad una riduzione di 15,5 Mtep rispetto al 2010.

- Istituisce il meccanismo dei Certificati Bianchi con lo scopo di favorire l'obiettivo di efficientamento energetico di almeno il 60% del patrimonio edilizio presente sul territorio nazionale.

- Impone alle grandi industrie caratterizzate da elevato consumo energetico di effettuare una diagnosi ogni 4 anni per la verifica del rispetto dei limiti indicati e propone la creazione di strumenti di incentivazione per le piccole e medie imprese.

- Prevede per i condomini l'obbligo di installare entro il 2016, sistemi di contabilizzazione dei consumi quali le valvole di regolazione termostatica.

- Statuisce la predisposizione di corsi di formazione e percorsi di certificazione e accreditamento per garantire la conformità ai requisiti minimi delle Società di servizi Energetici, gli strumenti di gestione e diagnosi, la preparazione dei professionisti del settore.

- Definisce la necessità di avviare sul territorio nazionale una operazione di analisi finalizzata ad individuare aree ad alto potenziale di efficientamento energetico, per veicolare le risorse e semplificare l'aspetto burocratico.

- Impone alla Pubblica Amministrazione di procedere all'acquisto di prodotti che rispettino requisiti di efficienza energetica.

- In termini di regolazione dei servizi energetici, trasmissione e distribuzione dell'energia, favorisce gli abbattimenti di quelle barriere che ostacolano

l'efficienza di funzionamento delle reti, la generazione da energie rinnovabili e la capillarizzazione delle fonti di produzione.

- Prevede attività a favore della popolazione per la diffusione di strumenti finalizzati a migliorare la gestione domestica dei consumi ed a conteggiare con maggior cura i consumi effettivi.

- Definisce un programma di promozione e divulgazione di comportamenti e strumenti di efficienza energetica a favore di cittadini, piccole e medie imprese e Pubbliche Amministrazioni.

- Predispose il Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica come strumento finanziario di supporto alla riqualificazione degli edifici della Pubblica Amministrazione ed alle azioni di contenimento da porre in essere nei settori dell'industria e dei servizi; una parte inoltre viene specificamente destinata al teleriscaldamento.

Per il miglioramento dell'efficienza energetica del patrimonio edilizio prevede i piani qui elencati.

70

- La *Strategia per la Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale* (STREPIN) che prevede un'azione finalizzata ad analizzare l'intero patrimonio edilizio nazionale per andare ad individuare le aree a più alto potenziale e per coordinare tutti gli sforzi di natura tecnica ed amministrativa volti all'individuazione di interventi su ampia scala.

- Il *Piano d'Azione per gli Edifici ad Energia Quasi Zero* (PANZEB): poiché dal 2021 gli edifici dovranno essere ad emissioni quasi zero, il documento definisce gli aspetti tecnici e normativi da applicare nei diversi contesti territoriali utili a raggiungere tale obiettivo e contribuisce a definire con maggior chiarezza il concetto di NZEB (Nearly Zero Emission Building) quale edificio ad altissima prestazione energetica e fabbisogno minimo, in grado di produrre energia da fonti rinnovabili.

- Il *Piano per la Riqualificazione Energetica delle Pubbliche Amministrazioni Centrali* (PREPAC): l'articolo 5 del D.Lgs. 102/2014 stabilisce che, ogni anno, nel periodo 2014-2020, i Ministeri dello Sviluppo Economico e dell'Ambiente ed il Ministero della Tutela del Territorio e del Mare redigano un piano di opere di efficientamento energetico riferibili agli edifici della Pubblica Amministrazione includendo almeno il 3% della superficie utile climatizzata.

Per garantire il raccordo delle varie funzioni, il Decreto prevede un'apposita cabina di regia presieduta dal Ministero dello Sviluppo Economico con il coinvolgimento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e si avvale di una Segreteria Tecnica a cui partecipano ENEA, GSE e Agenzia del Demanio.

In ottica di recepimento della Direttiva 2012/27/UE, il *Piano di azione per l'efficienza energetica 2014* (PAEE 2014) si propone come strumento di semplificazione normativa per favorire le disposizioni normative previste dal D.Lgs. 102/2014.

Il Decreto Interministeriale 26 giugno 2015, intitolato «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» è finalizzato a rendere compiuta l'adozione della Direttiva 2010/31/UE<sup>18</sup>.

Il Decreto si divide in tre parti.

La prima, denominata *Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*, definisce le modalità di misurazione delle prestazioni energetiche e chiarisce ulteriormente i requisiti degli NZEB.

La seconda, denominata *Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici*, definisce gli schemi delle relazioni tecniche di progetto ed è divisa in tre allegati: il primo per le nuove costruzioni, le ristrutturazioni importanti di primo livello e per gli edifici ad energia quasi zero, il secondo per la riqualificazione energetica e le ristrutturazioni importanti di secondo livello, per le costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici, il terzo inquadra lo schema di relazione per la riqualificazione energetica degli impianti tecnici.

La terza, intitolata *Adeguamento delle linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici*, definisce le nuove modalità di predisposizione dell'APE (Attestato di Prestazione Energetica); mette in raccordo i rapporti Stato-Regioni e istituisce a livello nazionale il SIAPE (Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica) per realizzare un catasto unico in concerto con l'ENEA e le Regioni.



Nel 2016 viene emanato il Decreto Interministeriale 16 settembre 2016 che, interamente focalizzato sulla pubblica amministrazione, definisce modalità e requisiti di accesso al Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica e stabilisce inoltre criteri di coordinamento e raccolta dati degli interventi eseguiti.

Quasi contemporaneamente, il Decreto Legislativo n. 141 del 18 luglio 2016 pone delle integrazioni ed alcune variazioni al D.Lgs. 102/2014<sup>19</sup> e apre all'opportunità di incrementare le risorse del Fondo Nazionale per l'Efficienza Energetica con i proventi delle aste per i certificati rappresentativi di quote di emissione di anidride carbonica.

Il costo da sostenere per finanziare anche privatamente interventi di riqualificazione di edilizia residenziale pubblica può essere in alcuni casi di notevole entità, in particolare poiché il settore delle componenti finalizzate al conseguimento degli attesi risparmi risulta ancora poco sviluppato, con conseguente difficoltà di attivare preziosi meccanismi di concorrenza ed economie di scala che sarebbero estremamente utili per rendere tali tecnologie ancora più competitive. In tal senso è stato attivato, ed è ogni anno in aggiornamento nel periodo delle leggi finanziarie, un sistema di incentivi che punta a portare in detrazione una quota significativa degli interventi di efficientamento.

E' comunque da evidenziare il fatto che al procedere della tecnologia, i risparmi conseguiti a seguito della adozione di soluzioni di riqualificazione energeticamente efficienti rendono sempre più conveniente il ricorso a tale scelta di rivisitazione progettuale.

Ad oggi, gli investimenti vengono mediamente ammortizzati nell'arco di 5/10 anni. Permane la difficoltà da un lato di incentivare le imprese edilizie ad adottare soluzioni energeticamente più efficienti negli edifici di nuova costruzione alla luce dei maggiori costi da sostenere e della difficoltà di ribaltare il maggior onere finanziario sull'acquirente. Dall'altro lato, è necessario compiere uno sforzo informativo per far comprendere all'acquirente il maggior valore derivante dall'adozione di soluzioni energeticamente e progettualmente all'avanguardia con un'adeguata spiegazione del recupero degli eventuali maggiori costi di acquisto in termini di minori consumi.

E' comunque evidente che al progredire e all'affermarsi di tecnologie più

performanti, nel corso dei prossimi anni sarà automatico per le imprese il passaggio diretto ai criteri di maggior efficienza.

## 2.3

### Le politiche adottate dalla Regione Lazio

Fino al 2017, nel Lazio, è stato in vigore il Piano Energetico Ambientale Regionale approvato nel 2008 congiuntamente al Piano di Azione dell'Energia. Obiettivo centrale del PEAR è l'ottenimento del massimo risparmio energetico in edilizia; altre sezioni, di minor rilevanza ai fini di questa trattazione, sono dedicate al trattamento dei rifiuti e alla prevenzione dell'inquinamento all'interno delle mura domestiche.

Il 10 aprile 2015 è stato presentato dalla Regione Lazio il Documento Strategico Regionale funzionale alla elaborazione del successivo Piano Energetico. Tale documento lavora in linea con gli obiettivi del Pacchetto 20-20-20 e fissa con orizzonte 2020 i seguenti obiettivi.

- Detta linee di indirizzo per il contenimento dei consumi energetici a livello industriale, residenziale e dei servizi, per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, per la riduzione di emissioni di gas clima alteranti.
- Recepisce le indicazioni previste dal Decreto Burden Sharing (D.Lgs. 28/2011) all'articolo 37 relativo agli obiettivi di copertura di fabbisogno energetico da rinnovabili tenendo congiuntamente in considerazione gli orientamenti previsti dal SEN (Strategia Energetica Nazionale) e dal pacchetto Clima Energia 2030.

Il 5 novembre 2015 è stato emanato un bando titolato *Smart Energy Fund, Fondo di ingegneria finanziaria a favore delle PMI* che ha stanziato 15 milioni di euro per sostenere le piccole e medie imprese nella realizzazione di investimenti per la riduzione delle emissioni<sup>20</sup>.

In termini di certificazione energetica degli edifici non esiste ancora una

normativa specifica regionale e pertanto la Regione applica il D.Lgs. 192/2005, il D.P.R. 59/2009 ed il D.M. 26/2009, integrati tuttavia con sistemi di valutazione di efficienza su base volontaria denominati *Protocollo ITACA Regione Lazio Residenziale* e *Protocollo ITACA Regione Lazio non Residenziale* deliberati con Legge Regionale 6/2008 e Delibera Giunta Regionale 125/2012, con i quali ha istituito un registro di professionisti abilitati al rilascio di tali certificati di post valutazione dell'edificio.

Con Delibera di Giunta Regionale del 17.10.2017 n. 656 (pubblicata sul BURL del 31.10.2017 n.87 Suppl. nn.2, 3 e 4), è stata adottata la proposta di *Piano Energetico Regionale* (P.E.R. Lazio) che è articolato in cinque parti<sup>21</sup>.

Obiettivo centrale della parte terza del PER, relativa alle Politiche di programmazione, è consolidare gli sforzi avviati nel periodo 2007-2013: in particolare, con l'obiettivo di raggiungere la *grid parity*, il PER intende rinnovare anche con un incentivo di natura premiante l'impiego del fotovoltaico integrato negli edifici pubblici, nel terziario e nell'edilizia residenziale agevolata. Per conseguire l'obiettivo si punta preliminarmente a migliorare le prestazioni energetiche degli edifici pubblici attraverso il contenimento dei consumi energetici, la riqualificazione dell'impiantistica e l'installazione ed integrazione nel corpo architettonico di elementi di generazione elettrica da fonti rinnovabili.

Per sostenere tale approccio a livello sia pubblico che privato viene rafforzato il sistema degli incentivi attualmente in essere. Si elencano di seguito i principali strumenti in vigore.

- *Eco-bonus* che consente a imprese e privati di portare in detrazione quote variabili di interventi di ristrutturazione finalizzati all'efficientamento energetico degli edifici.

- Il nuovo *Conto Termico 2.0*, che incentiva Pubblica Amministrazione, imprese e privati a effettuare interventi di incremento di efficienza energetica e produzione di energia termica.

- *Plafond casa - Convenzione ABI - Cdp* che mette a disposizione fondi per la ristrutturazione per mezzo di mutui a tassi agevolati con le banche convenzionate.

- il PREPAC (Programma di Riqualificazione Energetica della Pubblica Ammi-

nistrazione Centrale) con uno stanziamento nel periodo 2014-2020 di 355 milioni di euro.

- Il *Fondo Kyoto* per l'incremento dell'efficienza energetica degli edifici adibiti a scuole e università dotato di circa 350 milioni di euro.

- I *Certificati Bianchi*, corrispondenti a titoli negoziabili al seguito del conseguimento di risparmi energetici in specifici campi.

Tra gli strumenti normativi ancora non attivi si ricorda il Fondo Nazionale per L'Efficienza Energetica 2014-2020 con una dotazione di 70 milioni di euro all'anno per il periodo indicato: un fondo di garanzia che copre fino all'80% del capitale erogato dalle banche convenzionate.

Sempre allo scopo di favorire gli interventi di riqualificazione vengono introdotte una serie di semplificazioni normative ed infine, di particolare importanza per il comparto edilizio, vengono istituite nuove modalità di attuazione degli interventi di riqualificazione energetica e di autoproduzione di energia. Tra questi si riportano i principali.

- Lo sviluppo di nuove forme contrattuali per l'efficientamento del patrimonio immobiliare con un più forte coinvolgimento degli operatori privati (project financing, finanziamento tramite terzi, locazione finanziaria immobiliare in costruendo, facility management).

- Modelli contrattuali di prestazioni energetiche EPC (Energy Performance Contract) nuovi modelli di contratto atipici «tra il beneficiario (...) ed il fornitore di una misura di miglioramento dell'efficienza energetica»<sup>22</sup>.

- Elaborazione di nuovi strumenti di ingegneria finanziaria a supporto delle Pubbliche Amministrazioni locali per avviare nuovi progetti superando inoltre la logica del fondo perduto a scopo di responsabilizzazione.

- Inserimento della riqualificazione energetica nel più ampio contesto della riqualificazione urbanistica.

- *Facilities* per l'incontro tra domanda e offerta di servizi energetici attraverso la creazione di piattaforme uniche a livello nazionale.

Contemporaneamente al Piano Energetico Regionale, è stata approvata dal Consiglio Regionale la legge sulla rigenerazione urbana, Legge Regionale 18 luglio 2017, n.7<sup>23</sup> *Disposizioni per la rigenerazione urbana e per il recupero edilizio*, che definisce un quadro di iniziative volte a riqualificare il patrimonio edilizio esistente ed incentivare la risistemazione delle aree urbane

degradate attraverso interventi di demolizione/ricostruzione, adeguamento sismico, efficientamento energetico.

L'impianto normativo include proposte di intervento anche da parte di privati e di associazioni consortili di recupero urbano, e mette al centro delle scelte i singoli comuni, investendoli direttamente dell'onere della definizione delle opere di riqualificazione. Parallelamente inserisce elementi di semplificazione rispetto al precedente quadro di norme autorizzative.

La legge è incentrata sul miglioramento della qualità della vita dei cittadini raggiunto attraverso azioni di riqualificazione integrate, iniziative che rappresentano un potenziale volano al rilancio di aree degradate ed economicamente disagiate (ad esempio mediante l'apertura di piccoli esercizi commerciali a filiera breve).

Nel testo è posta enfasi sulla necessità di evitare il consumo ulteriore di suolo, privilegiare il recupero in luogo della nuova edificazione, perseguito con operazioni che favoriscono le forme più avanzate di bioedilizia, integrano la generazione di elettricità e acqua calda sanitaria da fonti rinnovabili, incrementano congiuntamente la stabilità degli edifici con interventi anche di natura sismica, incentivano lo sviluppo del verde urbano.

Tale legge prevede un ampio ambito di applicazione in quanto considera possibili gli interventi «nelle porzioni di territorio urbanizzate, su edifici legittimamente realizzati o per i quali sia stato rilasciato il titolo abilitativo edilizio in sanatoria, ovvero intervenga l'attestazione di avvenuta formazione del silenzio assenso sulla richiesta di concessione edilizia in sanatoria con le modalità di cui all'articolo 6 della legge regionale 8 novembre 2004, n. 12, *Disposizioni in materia di definizione di illeciti edilizi*, e successive modifiche»<sup>24</sup>.

Viene in particolare messa in luce l'esigenza di intervenire prioritariamente nelle aree di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) con riguardo verso periferie ed aree a maggior disagio sociale, tramite operazioni di riqualificazione che non escludono interventi di demolizione/ricostruzione.

Viene specificamente indicata la quota di alloggi da destinare ad edilizia residenziale pubblica e, nel caso di edilizia sociale, tale quota risulta non inferiore al 20%; rilevante è anche il richiamo alla riduzione dei consumi idrici, energetici ed alla impermeabilizzazione dei suoli. Si ribadisce inoltre

l'importanza del coinvolgimento attivo dei cittadini destinatari delle misure di riqualificazione.

Viene disciplinata la delocalizzazione con trasferimento delle cubature liberate post demolizione, di cui si prevede nel progetto la ricollocazione e a cui si affiancano la previsione di sistemazione e bonifica delle aree liberate. Per opere di riqualificazione e recupero edilizio la cubatura aggiuntiva è limitata al 30% rispetto al volume preesistente. Sono consentiti altresì nell'ambito previsionale proposto i cambi di destinazione d'uso.

Per gli interventi di miglioramento sismico ed efficientamento energetico, la cubatura aggiuntiva non può eccedere il 20% per un incremento massimo di 70 mq di superficie; è consentito inoltre l'aumento delle unità immobiliari. Gli ampliamenti possono essere realizzati in adiacenza o aderenza rispetto al corpo fabbrica, nel rispetto di altezze e distanze previste dalla legge e nel rispetto delle normative di miglioramento sismico sugli edifici esistenti.

Per le finalità di sostenibilità ambientale, rimane valido l'impianto normativo della legge regionale del 27 maggio 2008 n. 6 recante *Disposizioni regionali in materia di architettura sostenibile e bioedilizia* e successive modifiche ed il protocollo ITACA Regione Lazio (con punteggio minimo 3). Viene imposto inoltre il riutilizzo di almeno il 30% dei materiali di recupero derivanti da demolizione.

Ogni intervento deve essere realizzato in coerenza con il D.Lgs. 19 agosto 2005 n. (Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia) nonché dalla L.R. 6/2008, dai decreti del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n. 74 e n. 75 e dal decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 26 giugno 2009 (Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici).

Per le demolizioni e ricostruzioni l'indice energetico deve risultare almeno pari ad A1.

La Legge Regionale 27 maggio 2008 n. 6 "Disposizioni regionali in materia di architettura sostenibile e di bioedilizia" recepisce gli indirizzi normativi della direttiva 2002/91/CE adottata in Italia con D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 e successive modifiche.

Al fine di tutelare l'ambiente, il territorio, la salubrità dell'aria e la salute

dei cittadini, lo scopo della legge è favorire pratiche di costruzione di nuovi edifici nel rispetto delle norme della bioedilizia e della riqualificazione del parco edilizio esistente in una direzione di maggior efficienza energetica, che mantenga però l'identità storica delle aggregazioni urbane. Il concetto di risparmio introdotto si traduce nella riduzione del consumo di risorse, che comporta la pratica del riutilizzo dei materiali risultanti dall'operazione di demolizione, nel contenimento del consumo di nuovo territorio, nella prevenzione dei rischi ambientali.

All'articolo 4, il testo prevede, negli interventi di ristrutturazione edilizia, nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica, l'obbligo di:

- recuperare le acque piovane e le acque grigie e riutilizzarle compatibilmente;
- installare gli scarichi water differenziati;
- installare rubinetteria con miscelatore aria/acqua;
- impiegare in sistemazioni esterne pavimentazioni drenanti per evitare l'effetto isola di calore.

78

È di assoluta rilevanza in termini di conservazione del patrimonio storico la norma che prevede la rivalorizzazione degli elementi costruttivi tipici degli edifici laddove coerenti con i principi di architettura sostenibile; compito dei comuni è individuare le tipologie di intervento idonee.

Il capo III introduce il protocollo e certificazione degli interventi di bioedilizia indicandolo come strumento di cui si avvale la Regione per la valutazione e certificazione degli interventi di riqualificazione edilizia.

Particolare attenzione è posta relativamente a:

- controllo dei livelli di inquinamento elettromagnetico, del suolo, delle acque, acustico e di percezione sensoriale degli ambienti;
- integrazione edifici-contesto territoriale;
- integrazione edifici-cultura locale.

Risulta rimarchevole anche l'attenzione al risparmio delle risorse attraverso le azioni qui elencate.

- Utilizzo di materiali da costruzione a limitato consumo energetico in fase di edificazione con riutilizzo materiali esistenti.
- Utilizzo di dispositivi di riduzione consumo energetico o produzione da fonti rinnovabili.

- Contenimento dei consumi di acqua potabile.
- Riduzione consumi per il ciclo di riscaldamento/raffrescamento degli edifici.
- Realizzazione di efficienti impianti di ventilazione e di materiali ad alto coefficiente di isolamento termico.
- Impiego di rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria.
- Attenzione alla qualità dell'ambiente interno.
- Destinazione risorse volte al rafforzamento e fruibilità dei servizi comuni a carattere sociale.

E' in base all'applicazione del protocollo che si accede con priorità ai finanziamenti europei e che viene definito il punteggio da assegnare alle opere di riqualificazione<sup>25</sup>.

Il sistema di sostegno finanziario prevede esplicitamente all'articolo 14 che «la Regione, al fine di incentivare la realizzazione di interventi edilizi in conformità ai contenuti del protocollo regionale, concede contributi a soggetti pubblici e privati nella misura massima, rispettivamente, del 50 e del 20 per cento del costo complessivo dell'intervento».

Allo scopo della riqualificazione dell'housing sociale, assume inoltre notevole rilevanza l'articolo 16 che, modificando l'articolo 7 della Legge Regionale 12/1999, prevede l'obbligo di riservare una quota di fondi a favore di interventi realizzati sull'edilizia residenziale pubblica.

Nonostante le prescrizioni normative sopra dettagliate, il concetto di riqualificazione fatica a trovare spazio nella prassi progettuale italiana.

Risulta di fondamentale importanza evolvere verso una nuova concezione dell'edificio, da pensare come sistema flessibile in grado di accogliere nel tempo le mutazioni e le evoluzioni impiantistiche e compositive per assecondare le esigenze di una società in frenetica evoluzione.

La flessibilità, per essere correttamente analizzata e compresa, deve essere intesa non solo come adattabilità dell'edificio a modificazioni di natura impiantistica o compositiva ma come dinamica del vivere dell'utente che assorbe in sé questa nuova dimensione dell'agire quotidiano e la riproietta verso l'esterno come esigenza abitativa continuamente in ridefinizione rispetto alle logiche di un costante presente che non ha più una prospettiva evolutiva e programmatica.



Lo scheletro dell'edificio, il corretto orientamento rispetto alla luce per la disposizione interna, il contesto, i sistemi di distribuzione verticale, la corretta collocazione dei servizi igienici rimangono le linee guida del progettista che deve combinare sapientemente tradizione ed evoluzione del contesto sociale.

## NOTE

1. D.H. Meadows, D.L. Meadows, J. Randers, W.W. Behrens III, *I limiti dello sviluppo. Rapporto del System Dynamics Group Massachusetts Institute of Technology (MI) per il progetto del Club di Roma sui dilemmi dell'umanità*, Mondadori, 1972.

2. Protocollo internazionale in materia ambientale riguardante il surriscaldamento globale, redatto in Giappone l'11 dicembre 1997 nella città di Kyoto durante la Conferenza delle Parti COP3 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC).

3. Per il periodo 2008-2012 fissa tale valore al -5% rispetto alle emissioni registrate nel 1990; per dare un forte segnale agli altri paesi, l'Unione Europea si autoassegna un limite più sfidante pari al -8%. Per il periodo di adempimento 2013-2020 il trattato fissa lo scaglione successivo a -18% ed anche per questo secondo periodo l'UE si autoassegna un limite maggiormente sfidante pari al -20%.

4. Modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE, riprende i criteri presenti nella Direttiva 2010/31/UE.

5. All'articolo 5, *Ruolo esemplare degli edifici degli enti pubblici*, il comma 1 recita: «Fatto salvo l'articolo 7 della direttiva 2010/31/UE, ciascuno Stato membro garantisce che dal 1o gennaio 2014 il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici riscaldati e/o raffreddati di proprietà del proprio governo centrale e da esso occupati sia ristrutturata ogni anno per rispettare almeno i requisiti minimi di prestazione energetica che esso ha stabilito in applicazione dell'articolo 4 della direttiva 2010/31/UE. La quota del 3% è calcolata sulla superficie coperta totale degli edifici con una superficie coperta utile totale superiore a 500 m<sup>2</sup> di proprietà del governo centrale dello Stato membro interessato e da esso occupati che, al 1° gennaio di ogni anno, non soddisfano i requisiti minimi di prestazione energetica stabiliti in applicazione dell'articolo 4 della direttiva 2010/31/UE. Tale soglia è portata a 250 m<sup>2</sup> a partire dal 9 luglio 2015».

6. Articolo 6, Direttiva 2018/844/UE.

7. Articolo 7, Direttiva 2018/844/UE.

8. Articolo 7, Direttiva 2018/844/UE.

9. Articolo 8, Direttiva 2018/844/UE.

10. Gli edifici non residenziali di nuova edificazione o sottoposti a profonda ristrutturazione con almeno 10 posti auto dovranno prevedere almeno una colonnina idonea a ricaricare veicoli elettrici e avere la predisposizione per poterne realizzare in fasi successive un punto

ricarica ogni cinque. Viene fissato il 1 gennaio 2025 quale data ultima per consentire ai singoli Stati di prevedere idonei punti di ricarica per tutti gli edifici non residenziali con più di 20 posti auto.

11. F. Druot, A. Lacaton, J.P. Vassal, *Plus. Les grands ensembles de logements. Territoire d'exception*, Editorial Gustavo Gili, Barcellona 2007.

12. Molto interessante risulta inoltre la sezione dedicata a tutte quelle azioni indicate allo scopo di limitare pubblicità luminose e ridurre di conseguenza l'inquinamento luminoso.

13. La riqualificazione energetica attualmente coinvolge circa 400.000 abitazioni all'anno e si stima che circa 12 milioni di abitazioni siano già state oggetto d'intervento, ritmo tuttavia insufficiente per coprire le circa 27 milioni di unità che complessivamente necessiteranno degli interventi di riqualificazione necessari a rispettare gli obiettivi fissati per il 2030.

14. P. Rickaby, *Interventi di retrofit energetico per l'edilizia residenziale: la sfida del Regno Unito*, in S. R. Ermolli, V. D'Ambrosio (a cura di), *The Building Retrofit Challenge. Programmazione progettazione e gestione degli interventi in Europa*, Alinea Editrice, Firenze 2012, p. 79.

15. I. Meikle, P. Ruyssevelt, *Il Programma "Retrofit for the Future"*, in S. R. Ermolli (a cura di), V. D'Ambrosio, *op. cit.*, p. 88.

16. P. Mencagli, *L'esperienza Spagnola nella riqualificazione e realizzazione di Housing sociale. L'Europa che cambia: l'housing sociale come strumento per riqualificare il territorio*. Fonte: [www.ingenio-web.it](http://www.ingenio-web.it), visitato in data 02/10/2019.

17. Tra le più rilevanti ricordiamo:

- Documento UE 1997 Libro Verde "Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico;
- Direttive 96/1996/CE, e 54/2003/CE, energie rinnovabili con il Documento UE 1997 "Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili. Libro bianco per una strategia e un piano di azione della Comunità;
- Direttiva 77/2001/CE, Efficienza energetica nell'edilizia;
- Direttiva 2002/91 CE;
- La Direttiva 20-20-20 che prevede entro il 2020 la riduzione dei consumi energetici del 20%, la riduzione dei gas clima alteranti del 20% e una quota di produzione da fonti rinnovabili di elettricità del 20% sul totale nazionale;
- Direttiva Europea 2002/91 del 16.12.2002 "rendimento energetico nell'edilizia";
- Decreto Legislativo D.L. 192/2005 del 19.08.2005 "Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- Direttiva Europea 2006/32/CE del 05.04.2006 "Efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazione della direttiva 93/76/CEE";
- Decreto Legislativo D.L. 311 del 29.12.2006 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- Decreto Legislativo D.L. 115 del 2008 sulla "Efficienza energetica nell'edilizia";
- Decreto del Presidente della Repubblica DPR 59/2009 del 2 aprile 2009 per l'attuazione del Decreto Legislativo D.L. 192/2005 sul rendimento energetico nell'edilizia;
- Decreto Ministeriale (Ministero per lo sviluppo Economico) del 26/06/2009 sulle "Linee

guida per la certificazione energetica degli edifici”;

- Direttiva Europea 2010/UE del 18.05.2010 sulle “Prestazioni energetiche in Edilizia”.

Il Decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n.74 - Specificamente dedicato alle attività relative agli impianti di climatizzazione invernale ed estiva e della preparazione dell’acqua per usi igienici e sanitari.

Il Decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n.75 - Riguarda i criteri di onorabilità e indipendenza di esperti e organismi di certificazione.

Il Decreto Ministeriale 10 febbraio 2014 - Istituisce un nuovo modello di libretto di impianti per la climatizzazione e il rapporto di controllo di efficienza energetica.

18. Già avviata con il D.Lgs. 4 giugno 2013 n.63 che aveva introdotto la Direttiva 2010/31/UE superando il 192/2005 di recepimento della Direttiva 2002/91/CE Energy Performance Building Directive (EPBD).

19. La principale riguarda i criteri di ripartizione dei costi legati al riscaldamento dei condomini.

20. I singoli investimenti, per essere direttamente finanziabili e a tasso zero, devono essere ricompresi tra € 10.000 ed € 500.000. Per soglie comprese tra €500.000 ed €1.000.000 servirà il cofinanziamento da parte di una banca nella misura di almeno 1/3 dell’importo complessivo.

21. La prima parte intitolata *Contesto di riferimento* analizza il Bilancio Energetico Regionale, le infrastrutture di generazione elettrica ed il potenziale di sviluppo di nuove aree per la produzione di rinnovabili. La seconda parte, intitolata *Obiettivi strategici e scenari*, definisce gli obiettivi generali di efficienza e delinea scenari alternativi con orizzonte 2020, 2030, 2050. La terza parte, intitolata *Politiche di programmazione*, illustra le azioni da mettere in campo per lo sviluppo delle FER (Fonti Energetiche Rinnovabili) e per le opere di riqualificazione finalizzate a conseguire maggiore efficienza energetica. La quarta parte, intitolata *Monitoraggio e aggiornamento periodico del PER*, definisce le modalità di misurazione e verifica delle politiche messe in atto. La quinta parte è intitolata *Norme tecniche di attuazione*. Seguono l’*Executive Summary* e il *Rapporto Ambientale*.

22. Art. 2 comma 2, Decreto Legislativo 4 luglio 2014, n. 102.

23. La Legge Regionale recepisce le indicazioni contenute nella Legge 106/2011.

24. Art. 1 comma 2 Legge Regionale 18 luglio 2017, n. 7.

25. E’ previsto inoltre lo scomputo di determinate quote, per l’approfondimento del quale si rimanda alla appendice.

## RIQUALIFICARE IN TEORIA

### 3.1

#### Due teorie a confronto

Le periferie, organismi dinamici aperti al cambiamento, ed in particolare i quartieri marginali delle città nord europee, sono state oggetto di ricerche ed esperienze applicate di rigenerazione sociale ed urbana e riqualificazione architettonica. Gli studi compiuti dai gruppi di progettazione che si sono misurati con tali interventi hanno individuato strategie vincenti nella trasformazione qualitativa legata alla valorizzazione climatica, allo sviluppo della socialità ed alla creazione della mixité assente in origine. Le operazioni messe in atto non sono riconducibili ai grandi progetti di intervento urbano, si traducono bensì in modeste azioni elastiche di riparazione e rammendo che non contemplano lo spreco ma privilegiano il recupero e migliorano la qualità e la vivibilità dei luoghi del quotidiano.

Occorre – come sostiene Jean Pierre Charbonneau – essere meno definitivi nei progetti, nell'illusione della loro perfezione, e cercare invece di dare degli orientamenti, pensare meno di portare a termine, fissare meno un futuro obbligato e schizzare piuttosto delle visioni, degli scenari possibili. (...) Sappiamo fare progetti definitivi ma sono lunghi e costosi (...) Spesso è sufficiente riparare, pulire, gestire meglio, sistemare solo il necessario. Fare molto con poco, velocemente e bene<sup>1</sup>.

La partecipazione degli utenti coinvolti rappresenta sempre più di frequente un fondamento su cui intessere le trame progettuali e, unita all'interrelazione delle discipline di intervento, genera un approccio metodologico complesso ma per lo più esaustivo.

Le strategie di rigenerazione previste nelle teorie esaminate fanno modesto uso della demolizione e privilegiano operazioni puntuali che, in ottica interdisciplinare, apportino modifiche utili a diversi livelli di intervento e, valutate complessivamente, producano una trasformazione globale del quartiere.

Le modalità di azione dedotte criticamente in relazione all'obiettivo della ricerca sono riconducibili alle seguenti intenzioni:

- sfruttare gli interventi di adeguamento energetico per migliorare le condizioni morfologiche e qualitative dell'edificio, attraverso l'innesto di dispositivi rispondenti a diversi compiti;
- razionalizzare e favorire l'utilizzo delle risorse naturali attraverso l'impiego di sistemi architettonici;
- ripensare gli spazi vuoti e di risulta come luoghi di potenziale sviluppo di relazioni sociali e del sentimento di identificazione dell'utente nel contesto in cui è inserito.

L'adeguamento alle normative vigenti implica l'aggiornamento dei comparti costruiti nel secondo dopoguerra con approcci tecnici e tecnologici non più rispondenti alle attuali innovazioni impiantistiche<sup>2</sup>.

Le proposte di intervento ed i progetti realizzati dagli architetti analizzati in seguito muovono dall'analisi approfondita delle specificità architettoniche ed edilizie dei fabbricati costruiti, l'interrelazione delle quali disegna gli spazi aperti, i pieni ed i vuoti che costituiscono il quartiere.

### 3.1.1

#### La teoria del *Plus*

Lo studio Lacaton & Vassal, fondato nel 1989 a Parigi da Anne Lacaton (nata nel 1955 a Saint Pardoux la Rivière) e Jean-Philippe Vassal (nato a Casablanca nel 1954), lavora in Francia ed all'estero relativamente a progetti architettonici ed a programmi di pianificazione urbana, sviluppati in base ai principi di sostenibilità economica e sociale. Dopo la laurea conseguita da entrambi presso l'École d'Architecture di Bordeaux nel 1980, Lacaton si è specializzata in Pianificazione Urbana nel 1984, mentre Vassal ha lavorato dal 1980 al 1985 come pianificatore urbano in Nigeria. I due architetti affiancano all'attività professionale una intensa attività accademica che li porta ad insegnare in prestigiose scuole di architettura quali la TU di Berlino, l'Harvard GSD Studio, l'Università di Madrid, l'EPF di Losanna. Con l'architetto Frédéric Druot, Lacaton e Vassal condividono l'interesse verso il social housing e si occupano di analizzare i problemi presenti negli edifici di edilizia residenziale economica e popolare costruiti in Francia nel secondo dopoguerra; tali lacune costituiscono per gli architetti uno stimolo verso la possibile rielaborazione dei manufatti utile all'adattamento degli stessi alle attuali esigenze degli utenti. L'approfondimento del tema è iniziato contestualmente alla decisione del governo francese di intraprendere un programma di rinnovamento urbano su scala nazionale basato sulla demolizione e la successiva ricostruzione di complessi di edilizia residenziale pubblica.

85

In Francia, piuttosto che investire il denaro, destinato ad alloggi di tipo sociale, nella demolizione e conseguente ricostruzione di nuovi edifici, abbiamo deciso di puntare su altre opportunità, di accettare la sfida della contemporaneità che ci suggeriva di pensare in modo differente. Da qui nasce la rivoluzione della riconversione. Abbiamo imparato che c'è sempre la possibilità di attivare piccole metamorfosi per migliorare le condizioni di vita<sup>3</sup>.

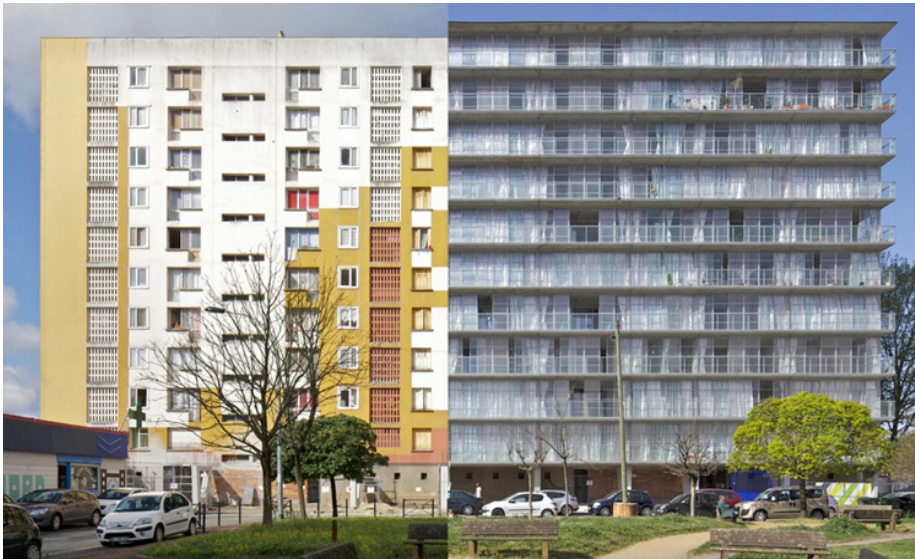
Secondo gli architetti francesi, è necessario trovare risposte adeguate alle problematiche della città contemporanea che si traducano in azioni di riqualificazione dei comparti in cui si riscontrano le maggiori incoerenze; gli

architetti, infatti, non condividono la soluzione della *tabula rasa*<sup>4</sup>, ritenendola né economica né cospicua. Il punto di partenza del loro operare è la scala urbana, con l'individuazione in essa di qualità, incongruenze da trasformare in opportunità, elementi che necessitano di essere aggiunti al fine di conseguire uno sviluppo organico dello spazio che si origini dalle necessità degli utenti finali.

Quindi si tratta di cercare di essere estremamente intelligenti nel pensare a molti piccoli progetti o frammenti di progetti dalla camera da letto, dal bagno, e successivamente un'altra abitazione e quindi tutti i livelli, l'intero edificio, e poi due o più edifici, e poi un'altra scuola, uno spazio pubblico e poi qualcos'altro, in una serie infinita di spazi. La città è quindi fatta di molti frammenti collegati e intersecati tra loro<sup>5</sup>.

86

Attraverso il loro studio teorico *Plus*, prodotto con il supporto del Ministero della Cultura e della Comunicazione, contenente l'analisi accurata dei dati statistici e delle esigenze contemporanee e le osservazioni sviluppate in conseguenza, gli architetti hanno mostrato come le risorse economiche stanziare per la demolizione di un fabbricato possano essere meglio impiegate per una sensibile trasformazione dello stesso secondo il principio della



1. Lacaton & Vassal, Druot, Trasformazione di 530 alloggi, quartiere Grand Parc, Bordeaux, Francia 2016.

2. Copertina del libro  
*Plus.*



sostenibilità sociale ed energetica.

«Mai demolire, rimuovere o sostituire, ma aggiungere sempre, trasformare e riutilizzare<sup>6</sup>»: la proposta degli architetti, interamente contenuta nel titolo dell'opera, è basata sulla decisa azione dell'aggiunta utile alla trasformazione per il successivo riutilizzo ottimizzato. La scelta della conservazione in luogo della demolizione, la rielaborazione, la trasformazione rappresentano gesti finalizzati a rianimare l'esistente applicati attraverso azioni misurate e diagrammate.

Le richieste che gli architetti tentano di soddisfare si intrecciano con i vincoli legislativi e progettuali, che diventano spunti compositivi tesi ad ottenere validi risultati di riqualificazione del patrimonio edilizio esistente.

La riconversione sorge da necessità economiche. In tempi di crisi delle risorse, come quelli in cui viviamo, bisogna investire meno, meno tempo, meno denaro, meno energie e cercare di proporre un'alternativa che sia ancora forte e valida a confronto con l'esperienza innovativa dell'architettura moderna<sup>7</sup>.

87

Un importante punto del loro programma risiede nell'economicità dell'azione di trasformazione proposta: il costo di demolizione e successiva ricostruzione oscilla tra 150.000 e 180.000 euro per appartamento<sup>8</sup>. La fase di analisi del corretto approccio da utilizzare per intervenire sui complessi di edilizia residenziale pubblica ha prodotto come risultato la trasformazione e la possibilità di aumentare la qualità degli edifici con una quota economica a disposizione pari ad un terzo di quella necessaria per la demolizione e successiva ricostruzione.

È chiaro che puoi fare di più con meno usando ciò che già esiste. Se demolisci, un edificio viene perso, e successivamente un altro viene ricostruito, quindi alla fine rimane un edificio. Per ottenere tale risultato, da un lato costa molta energia, tempo e denaro, e dall'altro, semplicemente aggiungendo metà di tutto ciò ne ottieni un edificio e mezzo. Allo stesso tempo, questo procedimento risolve le preoccupazioni sul tema della sostenibilità. Ma ciò di cui siamo veramente orgogliosi è vedere le persone che vivono lì comodamente e con facilità. Siamo interessati all'edilizia popolare, ma allo stesso tempo pensiamo che l'edilizia sociale non dovrebbe esistere come categoria. Dovrebbero esserci solo alloggi, alloggi di buona qualità, ovunque<sup>9</sup>.



# LA COURNEUVE

# MONTPARNASSE

88

Parte del vantaggio economico viene inoltre generato dal rapido processo di cantierizzazione.

La trasformazione proposta ha come finalità l'aumento della qualità della vita degli abitanti, ottenuta con minor sforzo economico, attraverso l'applicazione di strategie progettuali utili a risolvere problematiche concrete quali il dimensionamento dei vani abitativi e l'inutilizzo delle zone ausiliarie.

Lacaton e Vassal studiano approfonditamente il tema architettonico legato all'evoluzione abitativa in Europa e ritengono che i grandi comparti edilizi del secondo dopoguerra siano conformati secondo un modello compositivo dettato da superate esigenze familiari e sociali non corrispondenti alla richiesta odierna dell'abitare. Gli interventi di ristrutturazione attuati dagli anni Ottanta sui complessi di edilizia residenziale pubblica hanno limitato le azioni di modifica, privilegiando il ripristino al fine di riprodurre la condizione originaria.

I complessi su cui gli architetti francesi sono intervenuti risultano avere, ad un primo impatto, scarsa attrattiva e modesta qualità architettonica; da una attenta analisi dei manufatti, emerge tuttavia un forte valore potenziale, determinato dall'ubicazione in contesti in grado di favorire l'interazione con l'ambiente circostante, con il paesaggio e con elementi quali luce, aria-vento, acqua, natura. Le altezze elevate garantiscono grandi quantità di luce naturale a disposizione e la possibilità di godere di visuali aperte sull'ambiente circostante e sulla città; inoltre, lo schema compositivo esistente consente una maggiore opportunità di intervento sulla divisione degli spazi interni, sulle facciate e sulla definizione delle aree comuni e di collegamento.

3. Lacaton & Vassal, Druot, Trasformazione dell'edificio Mail de Fontenay, La Courneuve.
4. Lacaton & Vassal, Druot, Trasformazione della Torre Bois-le-Prêtre.



Gli architetti francesi sfruttano tali potenzialità attraverso progetti in grado di valorizzare le qualità celate dell'esistente per ottenere risposte architettoniche adeguate alla richiesta abitativa contemporanea.

Lo studio contenuto in Plus si basa sull'idea che il miglioramento della qualità dello spazio e della vita di chi lo abita derivi dall'aumento di superficie a disposizione.

La radice progettuale sta già negli elementi costituenti il fabbricato, nei fattori pre-esistenti che suggeriscono una scelta compositiva di sviluppo che muove dall'interno verso l'esterno: principio guida dell'intervento di riqualificazione è l'osmosi presente tra lo spazio privato, individuale, interno al singolo appartamento e lo spazio collettivo che, nuovamente dotato di funzioni, diventa sociale.

Ciò significa partire dall'interno della situazione. Abbiamo lavorato sul miglioramento della qualità dello spazio da abitare, della luce naturale, sull'aggiunta di superficie extra per decomprimere lo spazio estremamente piccolo in precedenza, quindi le aree comuni, prestando particolare attenzione agli abitanti. Alla fine, ciò ha prodotto un'ottima qualità degli alloggi, nonché un'immagine ed un'identità totalmente nuove dell'edificio. È risultato più veloce, meno costoso e più efficiente

5, 6. Lacaton & Vassal,  
Druot, Trasformazione di  
un edificio residenziale,  
Saint-Nazaire, La  
Chesnaie, 2014-2016.



lavorare con ciò che già esisteva<sup>10</sup>.

Attraverso l'azione compositiva dell'addizione, Lacaton e Vassal propongono la rielaborazione dell'esistente ed il relativo aumento di superficie interna: la giustapposizione di una struttura esterna in acciaio, strutturalmente indipendente dal resto dell'edificio, permette di incrementare la superficie del soggiorno e di creare una loggia integrata prospiciente alla zona living; inoltre, lo spostamento e l'eliminazione di alcuni tramezzi garantiscono una migliore suddivisione degli spazi interni.

La riduzione dell'opacità delle pareti di tamponamento, perforate da finestre di piccole dimensioni, e la sostituzione delle stesse con superfici trasparenti aumenta la quantità di luce naturale che pervade l'abitazione e permette agli utenti di godere maggiormente della vista esterna, incidendo inoltre sulla facciata dell'edificio che, riqualificata compositivamente e qualitativamente, restituisce un'immagine del complesso aggiornata alle istanze contemporanee.

90

L'addizione proposta in facciata ricorda esternamente l'idea di pianta libera, esclude l'azione della demolizione, economicamente svantaggiosa, e crea un'area ibrida che garantisce all'abitante l'utilizzo di una superficie maggiore, confortevole e vivibile.

Inoltre, l'aggiunta di una struttura prospiciente a quella esistente, reinterpreta il limite verticale e crea un'immagine nuova ed accattivante, attraverso l'utilizzo di materiali non tecnologizzati ed elementi prefabbricati di rapida installazione, che garantiscono flessibilità e sostenibilità all'intero intervento.

Lo spazio emblematico dell'approccio progettuale adottato dagli architetti francesi è rappresentato dalla loggia, individuata quale area filtro tra interno ed esterno la cui valorizzazione permette di creare uno spazio mutevole e potenzialmente utilizzabile nelle diverse stagioni e secondo differenti fun-

7. Lacaton & Vassal,  
Druot, Grenoble  
Arlequin, evoluzione  
dello scenario di  
Arlequin, 2010.

CRIQUE CENTRE



CRIQUE NORD ET SUD



GALERIE



LE PARC



PARC





8, 9. Lacaton & Vassal,  
Druot, Trasformazione di  
un edificio residenziale,  
Saint-Nazaire, La  
Chesnaie, 2014-2016.

zioni. Il progetto della loggia viene valutato a scale differenti, prevede infatti il corretto dimensionamento derivante dallo studio delle proporzioni delle superfici interne, ma riguarda anche il dettaglio degli elementi costituenti, quali il nodo struttura esistente/struttura giustapposta ed il particolare del parapetto.

Attraverso l'assorbimento di uno spazio ibrido interno/esterno, la facciata viene totalmente trasformata. Le finestre che nel progetto originario andavano ad interrompere violentemente la continuità della superficie opaca vengono modificate rimuovendo i telai e sostituendo gli stessi con infissi scorrevoli in vetro; il risultato è una sovrapposizione di diaframmi che mettono in relazione in maniera diretta lo spazio interno all'alloggio con l'ambiente esterno. La loggia diventa uno spazio di relazione, una soglia.

Lo spazio creato è flessibile, gestito in maniera libera dai fruitori che possono chiudere o aprire gli infissi per ottenere una variazione di temperatura e controllare le differenze climatiche. Elementi come le tende non sono solo componenti d'arredo ma diventano parti dell'edificio, utili a schermare l'al-

92



10, 11, 12, 13. Lacaton & Vassal, Druot, Trasformazione di un edificio residenziale, Saint-Nazaire, La Chesnaie, 2014-2016.

loggione dall'esposizione eccessiva ai raggi solari ed a prevenire il sovrabbondante riscaldamento interno.

La complessità, quella delle soluzioni tecnologiche che risolvono problematiche progettuali in poco spazio, è molto costosa. Per vivere in un appartamento di 40 mq volendo mantenere alti livelli di qualità abitativa, vanno spese energie per la progettazione, produzione e costruzione di impianti che aumentano la distanza tra l'uomo e la natura. Oggi, si possono progettare delle bucatore a triplo taglio termico che concentrano il controllo del calore in pochi centimetri di spessore, oppure si può decidere di distanziare gli elementi dello stesso componente fino a due metri. Questo il caso delle soluzioni proposte in alcune delle nostre riqualificazioni. Tale spazio, che reagisce pertinentemente alle sollecitazioni climatiche del circostante, quale filtro compositivo, noi abbiamo deciso di investirlo di vita. Più restringiamo le dimensioni dei sistemi di riscaldamento, raffreddamento, distribuzione dei flussi, più li rendiamo artefatti e complessi, più ci allontaniamo dalla naturalità del progetto e dalle procedure costruttive semplici. Non bisogna dimenticare che la semplicità è anche la scelta più economica. L'architetto deve, a nostro avviso, conservare la sua capacità di rivelare le possibilità progettuali ancora inesprese attraverso soluzioni contenute<sup>41</sup>.

93

L'acciaio ed il vetro, i materiali maggiormente impiegati dagli architetti francesi nelle costruzioni, sono attentamente utilizzati con tecniche a secco e assemblati con sintonia reciproca. In molti progetti, il vetro viene trattato in doppia lastra, intervallata da uno strato di policarbonato, al fine di realizzare un cuscino termico<sup>42</sup> e creare una loggia che funzioni come una serra bioclimatica.

La sostenibilità ricercata nei progetti di Lacaton e Vassal riguarda il contenimento energetico, la gestione delle risorse economiche ed una attenzione particolare rivolta al tema sociale, avente un ruolo decisivo nella costruzione dello spazio architettonico.

La tesi di laurea di Jean-Philippe Vassal ha riguardato la costruzione di una buffer zone a Bordeaux, uno spazio ibrido totalmente pubblico che muta in privato, un'area di intermediazione tra interno ed esterno, che ospita la natura ed elementi quali la serra nel contesto urbano. Vassal ha inoltre dichiarato di essere affascinato dalla botanica<sup>43</sup>, interesse sviluppato nei suoi progetti attraverso l'inserimento in aree cittadine di specie vegetali appar-



Dal basso, in senso orario  
14, 15, 16. Lacaton & Vassal, Latapie House.  
17. Giardino botanico di Bordeaux.

tenenti ad altri contesti, grazie alla protezione offerta da strutture leggere che creano il microclima adeguato, in particolare le serre. A Bordeaux, gli architetti hanno studiato l'avanzamento tecnologico dell'elemento serra in agricoltura, attratti dall'economicità della struttura unita all'utilità di protezione climatica, da sviluppare in architettura con l'idea di definire lo spazio in funzione di luce e temperatura.

Tra i loro progetti, Latapie House sfrutta la tecnologia della serra solare per modulare il microclima (la città di Bordeaux raggiunge in inverno temperature molto basse) e dare agli utenti la possibilità di aumentare la superficie interna della casa, salvaguardando inoltre la componente energetica.

Attraverso aperture opportunamente collocate in facciata o in copertura, lo spazio può essere naturalmente ventilato rendendo possibile la gestione diretta dei valori interni di temperatura ed umidità. Strumenti di schermatura orizzontali o verticali possono limitare la quantità di luce che pervade l'ambiente e, di conseguenza, regolare l'energia termica e il calore<sup>14</sup>.

L'architettura di Lacaton e Vassal, pur mostrando una spontanea freschezza, non esclude tra i riferimenti architettonici Mies van der Rohe, Richard Neutra, Jean Prouvé, oltre a Joseph Paxton ed il suo Crystal Palace, storico riferimento per le serre e le costruzioni in vetro e acciaio<sup>15</sup>.

Lacaton e Vassal riprendono dal Movimento Moderno l'idea di comfort e la applicano nei progetti, cercando di generare ambienti flessibili ed un'atmosfera neutrale in grado di garantire differenti possibilità di utilizzo.

Gli architetti francesi ritengono che l'intervento architettonico debba interrompersi prima di definire la totalità dello spazio, al fine di permettere al futuro abitante di concludere il lavoro iniziato dal progettista in maniera autonoma e di organizzare creativamente la parte rimanente. La scelta di mantenere una componente di libertà implica la non imposizione di una determinata modalità di gestione dell'ambiente; gli architetti, infatti, creano uno spazio potenziale, non predeterminato e flessibile che negli stessi ha lasciato la curiosità di osservare e valutare le infinite possibilità di utilizzo.

Fin dall'inizio abbiamo notato la capacità innata degli abitanti di espandere le possibilità potenziali dei loro spazi. Quando abbiamo aggiunto questa serra al piano di Latapie House, abbiamo immaginato un lussureggiante giardino interno



pieno di bouganvillea e palme. Ma alla fine i proprietari hanno allestito una stanza con un divano, alcune sedie, due tavoli, tre poltrone; una sorta di stanza trasparente che presto divenne la parte più usata della casa, sebbene non fosse riscaldata. Eravamo piuttosto curiosi di ciò che poteva accadere nei progetti di social housing a questi spazi filtro, il giardino d'inverno, il balcone, il movimento delle tende e delle porte scorrevoli e così via, confidando nella capacità delle persone di giocare con questi elementi. E questo è tutto relativo al piacere<sup>16</sup>.

La riqualificazione viene affrontata a scale progettuali diverse e riguarda gli spazi privati degli alloggi e le aree comuni destinate alle funzioni accessorie dell'abitare, luoghi filtro che veicolano la socialità.

La pianificazione affrontata con spiccata accuratezza analizza le complessità e le debolezze dei comparti edilizi e promuove la possibilità di fruizione degli spazi per amplificare la comunicazione tra le persone.

I servizi ausiliari all'abitare vengono riorganizzati, le aree comuni presenti al piano terra e in copertura vengono valorizzate e diventano contenitori di nuove funzioni, utili a costruire rapporti informali generatori del senso di comunità.

La sostenibilità del progetto deriva in questo modo anche dalla sensibilità di un approccio cosciente al costruito.

I piani terreni delle nostre riconversioni sono stati pensati come punti, mediante cui i dimoranti, hanno avuto una nuova possibilità di incontro, di utilizzo dello spazio, differente da quello che era il precedente. Ridistribuendo le funzioni che prima erano poste a livello dell'ingresso, dedicando il primo piano di alcuni nostri progetti ad usi ausiliari, come ad esempio negli studi proposti in Plus, abbiamo lasciato che la socialità reinvasse il progetto di architettura. Sostanzialmente definiamo una nuova idea di lusso, ovvero la possibilità di emancipare l'abitante. Diventa possibile godere del tempo libero nello spazio limitrofo alla propria abitazione privata<sup>17</sup>.

Le soluzioni proposte, relativamente alla composizione rinnovata di pianta ed alzato attente alle esigenze dei fruitori, rappresentano scelte sostenibili che possono essere applicate, ad una scala maggiore, alla realtà urbana in quanto scenario in equilibrio precario della vita e delle attività umane.

Il concorso per la riqualificazione della Torre Bois-le-Prêtre, edificio degli anni Sessanta di edilizia economica popolare situato nella periferia parigi-

na, ha rappresentato per gli architetti francesi l'occasione per promuovere ed applicare i principi teorizzati nei loro studi.

In questo progetto, la caratteristica principale è il disegno della nuova facciata: il prospetto esistente è sostituito da un volume tridimensionale strutturalmente a sé stante, in cui coesistono balconi e giardini d'inverno, che addizionato alla preesistenza ne trasforma completamente l'aspetto. La continuità orizzontale dell'elemento balcone-serra impedisce la distinzione netta tra le singole unità e restituisce un'immagine di continuità anti materica che aiuta ad attenuare l'opacità dell'edificio dall'esterno e ad ampliare lo spazio a disposizione dell'utente dall'interno. Inoltre, il giardino d'inverno permette di regolare le condizioni microclimatiche e di gestire i livelli di temperatura, umidità, densità-rarefazione dell'aria. La sensazione restituita all'abitante è il possesso di parte del paesaggio, in una mimesi tra architettura e natura che rimanda al rapporto di contiguità tra mondo artificiale e ambiente esterno.

L'intervento di riqualificazione dei 530 appartamenti a Bordeaux ha portato ad un aumento di superficie, dovuto ad una traslazione del limite verticale di circa 4 m; la facciata è stata inoltre modificata con l'inserimento di vetrate scorrevoli sia nella zona giorno che nella zona notte, garantendo in

97

18. Lacaton & Vassal,  
Druot, Trasformazione  
di 530 alloggi, Quartiere  
Grand Parc Bordeaux,  
2016.





98

tal modo l'accesso diretto ai giardini d'inverno ottenuti dall'addizione della struttura in acciaio e vetro. L'approccio progettuale è risultato sostenibile sia dal punto di vista sociale che economico, in quanto il risparmio ottenuto rispetto alle stime ipotizzate dal bando di concorso è stato pari a 4 milioni di euro. Anche in questo caso, l'operazione principale è stata la sostituzione della facciata originaria con una struttura prevalentemente trasparente, in grado di mettere in connessione l'interno con il contesto paesaggistico circostante. Al fine di sviluppare ulteriormente il senso di comunità, alcune unità abitative situate a quota zero sono state convertite in spazi pubblici da destinare agli usi comuni.

L'azione progettuale, in tutte le fasi della composizione e della realizzazione, è legata alla committenza, agli utenti finali ed alla loro vita quotidiana, e di conseguenza rappresenta un gesto di umana compartecipazione alle vicende sociali.

L'estetica emerge senza mediazioni stilistiche ed il risultato è uno spazio intimo e destinato alla socialità.

Nella nostra pratica progettuale, abbiamo visto quanto, con l'utilizzo di piccoli accorgimenti si possa dar vita a grandi trasformazioni tipologiche. Ogni problema può essere risolto usando la minor quantità possibile di denaro. Non dobbiamo dimenticare, nel farlo, di perseguire sempre il comfort e la gentilezza verso tutto quello che ci circonda. Questa è stata la nostra scelta<sup>18</sup>.

I risultati ottenuti dagli architetti francesi non sono stati immediati, il loro

19, 20. Lacaton & Vassal, Druot, Trasformazione di 530 alloggi, Quartiere Grand Parc Bordeaux, 2016.

programma di azione si è confrontato con le idee politiche inizialmente rigide riguardo la possibilità di un intervento che escludesse la demolizione di complessi ritenuti superficialmente di scarsa qualità architettonica. Lacaton e Vassal hanno invece colto ed apprezzato ciò che risultava interessante nei progetti originari e nel manufatto architettonico con cui si trovavano a confrontarsi. Il progetto è stato sviluppato anche grazie al confronto con gli abitanti dei complessi oggetto di intervento; gli architetti hanno dichiarato che:

Entrare all'interno dell'edificio e visitare un appartamento dopo l'altro, ogni famiglia, ci ha permesso di dare forma al valore portato dagli abitanti. Dopo averlo visto, non puoi affermare che l'edificio sia brutto, che le condizioni di vita siano orribili e, infine, che sarebbe meglio demolirlo. Perché anche in una situazione molto degradata, le persone possono dare valore personale allo spazio, che è un fatto molto interessante, positivo e incoraggiante da vedere<sup>19</sup>.

La vitalità restituita dagli abitanti allo spazio a disposizione, congiuntamente allo sfruttamento della posizione paesaggisticamente rilevante in cui i blocchi sorgono, ha confermato la riuscita dell'intervento proposto da Lacaton e Vassal.

99

### **3.1.2**

#### **Il principio cibernetico**

L'architetto Günter Pfeifer è originario del Baden-Württemberg in Germania ed ha studiato architettura alla Staatliche Werkkunstschule di Kassel. Dal 1992 al 2012 è stato professore ordinario presso l'Università di Darmstadt, inizialmente per la progettazione e l'ingegneria strutturale, dal 2001 per il design e l'edilizia abitativa; è diventato capo del Dipartimento di Ricerca Compositiva e Tecnologica della stessa università.

Nel corso dell'esperienza professionale, Pfeifer si è occupato prevalentemente della costruzione di alloggi e di edifici per il culto della religione cristiana, ha approfondito l'elaborazione di strategie di progettazione alterna-

tive e sostenibili, ha individuato alcuni elementi fondamentali interagenti ed ha applicato gli stessi nei diversi interventi affrontati, al fine di ottimizzare la risposta energetica degli edifici.

Pfeifer è promotore del *principio cibernetico* che prevede l'applicazione, nell'approccio progettuale, di un sistema di interrelazione tra elementi passivi e componenti tecniche in un continuo adattamento dinamico alle condizioni del contesto<sup>20</sup>. Egli sostiene l'esistenza di un forte legame tra umanità, clima e architettura da cui scaturiscono riflessioni teoriche che egli applica in sede progettuale attraverso elementi fondamentali interagenti e utili alla definizione di un prodotto sostenibile. L'architetto tedesco collega tale rapporto simbiotico al concetto di *Ki* appartenente alla cultura giapponese, che «Circonda la terra. Quando si muove, diventa vento. Noi umani lo respiriamo e lo viviamo. È l'origine di tutti gli esseri<sup>21</sup>».

100

Il clima è lo spazio dell'incontro tra uomo e natura ed il *Ki* è la penetrazione con l'atmosfera, l'ariosità; è una sensazione più profonda rispetto al gesto fisiologico del respirare in grado inoltre di incidere sull'emotività<sup>22</sup>.

Pfeifer sostiene infatti che, dal momento della nascita, il corpo appartenga già al contesto ambientale e climatico in cui viene al mondo, che quindi ne influenza l'infrastruttura mentale e la percezione estetica.

La sua ricerca tende al monitoraggio sensibile del costruito, ottenuto attraverso parametri di calcolo in grado di gestire gli elementi naturali, quali aria, sole, acqua e terra, e restituire informazioni puntuali sia a livello energetico che qualitativo. Le azioni che ne scaturiscono, quali *raccogliere, distribuire, trattenere, liberare, proteggere* e *schermare*<sup>23</sup>, si traducono in puntuali gesti architettonici in grado di modificare lo spazio esistente e conseguire la flessibilità del manufatto e l'integrazione delle plurime necessità dei residenti.

In particolare, l'architetto tedesco nei progetti affrontati propone i seguenti interventi: l'inserimento di giardini energetici e serre solari, spazi utili all'ottenimento dell'energia termica richiesta; la disposizione planimetrica degli ambienti secondo schemi che seguono la corretta esposizione; l'utilizzo di aree esistenti quali vano scala e cantina come sistemi di raffreddamento;

l'inserimento di cavedi per veicolare i flussi energetici; il ridisegno dei prospetti attraverso l'integrazione in facciata di pannelli di rivestimento; il riutilizzo delle energie termiche prodotte dai processi interni all'edificio.

Pertanto le strategie proposte, se applicate con coscienza compositiva, incidono sulla forma architettonica che ne risulta variata secondo dettami derivanti in particolar modo da esigenze energetiche passive, nel tentativo di ridurre l'apporto tecnologico allo strettamente necessario.

Le riflessioni a cui è giunto si traducono quindi in criteri pratici attraverso cui procedere in una progettazione sapiente che ha come obiettivo il raggiungimento dell'armonia tra ambiente e spazio vissuto dall'uomo.

Pfeifer considera l'edificio come un organismo osmotico, in grado di autogestirsi in base alle caratteristiche del contesto ambientale di riferimento; ritiene che il manufatto sarà pienamente sistemico solo quando capace di respirare, assecondando quella che è la naturale propensione biologica dell'universo<sup>24</sup>.

Negli interventi proposti, l'edificio, dotato degli elementi compositivi in grado di farlo reagire alle sollecitazioni climatiche esterne, riesce ad interagire con l'ambiente circostante attraverso uno scambio di energia; tra i risultati percepibili di tale interazione vi sono i flussi di aria che si generano per differenza di pressione che, quando canalizzati efficacemente, possono costituire l'approvvigionamento necessario per climatizzare l'edificio.

Il contesto climatico in cui si colloca il manufatto influenza notevolmente il tipo di intervento da realizzare, sia in termini tecnologici che morfologici, secondo un approccio progettuale olistico che investe la complessiva azione della trasformazione architettonica. Inoltre, le urgenze a cui l'architetto tenta di rispondere, accostate alle istanze climatiche, determinano la necessità di uno studio approfondito del linguaggio da utilizzare nella progettazione, nonostante, secondo Pfeifer, l'interpretazione del progettista debba compiersi in una risposta aperta in grado di modificarsi nel tempo in relazione alle variabili ecologiche e sociali.

La strategia di pianificazione suggerita dal principio cibernetico<sup>25</sup> descrive il sistema delle azioni in cui gli elementi, attraverso l'interazione diretta tra gli stessi, sono interconnessi e ricerca la combinazione sinergica di tutti gli strumenti passivi con le relative possibilità dettate dalla tecnica. Secondo

quanto affermato da Pfeifer, tutti i sotto-elementi devono essere coordinati in un processo interdipendente in cui ognuno è indipendente in sé, ma non indipendente nella modalità di azione.

Quando ognuno di questi aspetti può essere sapientemente e sistematicamente applicato a servizio della costruzione, allora in quel caso ci troviamo di fronte al compimento di una progettazione di tipo cibernetica. (...) Gli edifici devono essere capaci di giocare attivamente nel sistema natura e quando sono semplicemente isolati dalle perdite di calore, allora diventano incapaci di interagire con la quotidianità del luogo. Per giungere appunto alla massima efficienza d'integrazione auspicata tra le parti, è necessario oggi affidarsi alla capacità di calcolo e previsione dei dati che ci viene fornita dalla tecnica<sup>26</sup>.

102

Il principio cibernetico, inteso come principio architettonico, ritiene di fondamentale importanza l'utilizzo delle potenziali risorse solari e geotermiche, utilizzate storicamente nelle varie fasi di evoluzione temporale dell'architettura tradizionale secondo un processo concatenato in cui ogni fase di sviluppo si è basata sulle esperienze dei passaggi precedenti, per rispondere alle esigenze dettate dal contesto fisico e climatico del luogo; l'uomo ha costantemente stabilito la sua dimora in funzione del clima<sup>27</sup>.

Noi abbiamo da sempre avuto un'architettura che si è sviluppata in maniera autoctona. Il progettare si è espresso fornendo risposte a sollecitazioni specifiche, prime tra le tante, quelle di tipo climatico. La stessa cosa avviene allo stesso modo per il genere umano, i biologi affermano che i feedback di tipo climatico sono trasmessi all'uomo addirittura in fase prenatale. Quando un bambino viene al mondo, si acclimata a quella particolare situazione reagendo alle sollecitazioni dell'intorno. Allo stesso modo bisogna considerare l'atto del progettare. L'esperienza della progettazione, si è evoluta naturalmente ma l'architettura è qualcosa di relativamente nuovo, apparsa al mondo solo da qualche anno, e, si può dire, sia una nuova scoperta. Vitruvio visse fino al 15 a.C. circa, e nel suo *De Architectura* ha detto cose interessanti e giuste. Queste conoscenze costruttive sono state adoperate sino alla fine del XVIII secolo. Per esempio prendiamo in considerazione una casa tipica della zona della Schwarzwald, queste tipologie sono sempre state costruite con un tetto fortemente a falda, in risposta alle esigenze climatiche del luogo. La costruzione era fatta in questo modo per resistere alle forti raffiche di vento e, dopo parecchi anni, attraverso studi attenti è stato confermato non solo at-

traverso l'esperienza empirica, quanto tale scelta fosse la più giusta. Lo stesso vale per le costruzioni sul mediterraneo, che invece, dovendo rispondere a necessità energetiche differenti, per lo più di doversi schermare dal calore e ricercare possibilità di naturale ventilazione ad aria fresca, hanno sviluppato altre caratteristiche morfologiche, come ad esempio grandi corti con un pozzo, mediante il quale poi poteva essere distribuito il raffrescamento<sup>28</sup>.

L'architettura si è evoluta fondando i nuovi approcci sulle esperienze passate di cui, nel suo procedere, ha tentato di migliorare le strategie costruttive attraverso linguaggi che hanno intercettato dapprima la tecnica, successivamente la tecnologia.

Il principio cibernetico determina la modalità compositiva da applicare nel progetto architettonico, ne regola forma e tipologia, suggerisce la tecnica da utilizzare e le risorse naturali da sfruttare a proprio vantaggio: in particolare il sole, secondo Pfeifer, è il primo elemento da valutare nella fase preliminare alla progettazione per garantire la possibilità di beneficiare di un efficace irraggiamento da ogni ambiente costituente l'alloggio.

La fase attuale di approccio al costruire non si cura particolarmente dell'apporto positivo delle energie termodinamiche e delle risorse naturali di cui potrebbe beneficiare l'edificio; il cappotto termico, in particolare, è un dispositivo utile a ridurre le dispersioni energetiche ma impedisce ai raggi solari di riscaldare le tamponature, con la possibilità di convertire il calore in energia utilizzabile. L'atteggiamento dei progettisti è supportato dalle normative europee, che impongono valori standard di dispersione al di sotto dei quali devono attestarsi gli indici relativi alle componenti opache e trasparenti della costruzione<sup>29</sup>.

I termini *isolato* e *non isolato* hanno raggiunto una dimensione concettuale assimilabile ad un paradosso fisico.

Risulta un atteggiamento ambientalista quello di chi decide di applicare l'isolamento termico all'edificio; il non utilizzo di tale elemento viene invece valutato come una perdita di energia, perfino dalla normativa internazionale che fissa i limiti degli indici di trasmittanza delle componenti opache e trasparenti, orizzontali e verticali, di confine dell'edificio con l'esterno e con ambienti non climatizzati.

Vi è inoltre la questione della manutenzione e dello smaltimento dell'isolan-



te, non completamente risolta.

Secondo lo studio nazionale tedesco sull'efficienza energetica, condotto dal Prof. Clemens Felsmann (TU Dresden), la crescente qualità meccanica degli edifici, determinata da un aumento nell'utilizzo della coibentazione in facciata, sta diventando una questione critica, in quanto con il ricorso eccessivo all'isolamento termico risulta sprecata l'energia che avrebbe potuto accumularsi sotto forma di calore.

Secondo Pfeifer, quindi, migliori sono le condizioni energetiche dell'involucro dell'edificio, meno il residente si prende cura della gestione attenta del calore<sup>30</sup>. Se si confronta l'analisi del ciclo di vita, la variante *calcestruzzo più isolante* è decisamente meno favorevole, oltre a richiedere una maggiore gestione delle perdite di energia<sup>31</sup>.

Nella valutazione di strategie alternative all'esclusiva realizzazione dell'isolamento termico, Pfeifer tenta di proporre modelli sviluppati attorno alle azioni del costruire energetico, al fine di sfruttare le fonti rinnovabili offerte dall'ambiente, derivanti da elementi naturali quali sole, aria, geotermia, acqua, attraverso gli strumenti della composizione architettonica al fine di coprire in tutto o in parte il fabbisogno dell'edificio.

Le strategie proposte sono individuate considerando la raccolta dell'energia termica necessaria alla climatizzazione, la distribuzione dell'aria attraverso configurazioni in grado di sfruttare la ventilazione naturale per raffreddare passivamente, la ripartizione dell'energia accumulata, la conservazione delle energie liberate da processi interni, l'immagazzinamento delle masse termiche da riutilizzare ai fini energetici, lo stoccaggio delle acque meteoriche, la liberazione, attraverso componenti architettoniche, delle masse calde accumulate al fine di ottenere il raffreddamento.

Dai ricordi della mia infanzia emerge una fredda cornice che mia nonna aveva nel giardino, una semplice cornice di legno su cui era montata una copertura di vetro, montata davanti alle finestre del soggiorno.

In questa piccola struttura spaziale sono state collocate le prime piantine per pomodori e insalata. Nella mia città natale c'erano alcune aziende di giardinaggio che avevano semplici serre sul terreno, in cui ammiravo con infantile curiosità le molte specie di piante che crescevano nell'aria riscaldata. Questi telai in acciaio con tamponamenti in vetro sono stati costruiti nel modo più semplice. Alcune finestre erano

utilizzate per la ventilazione, infatti le serre più efficienti hanno grandi elementi di ventilazione sul tetto o la possibilità di sollevare l'intero tetto su lunghi rack. In ogni caso, a mio avviso, l'aria calda in queste case veniva prevalentemente conservata, nelle stagioni in cui stavi ancora camminando in giro con maglione di lana e giacca a vento.

Qualcuno vorrebbe abolire questo antico principio di utilizzo dell'energia solare, provato per centinaia di anni e ancora usato, o sostituirlo con un'altra tecnica? Qualcuno avrebbe avuto l'idea di non utilizzare il sistema delle serre solari per fornire alle piante aria riscaldata artificialmente? Coltivatori di fiori a Nizza, coltivatori di pomodori nei Paesi Bassi o coltivatori di rose in Brasile - tutti penserebbero che un'idea del genere sia assurda e pazza. In questo contesto, l'utilizzo di aria calda si trasforma in un altro significato quasi trascendente: l'aria calda è l'elemento di crescita, di divenire e di maturazione<sup>32</sup>.

La sostenibilità dell'intervento architettonico risiede anche nella progettazione della stratigrafia delle varie componenti dell'edificio, in modo che queste riescano ad interagire direttamente con l'ambiente in cui è collocata la costruzione, accumulando luce e calore e distribuendo energia sotto forma di flussi di aria. Tali strumenti vanno a integrare, talvolta a sostituire, la componente impiantistica, rispetto alla quale hanno una vita nominale superiore; pertanto, la conservazione dell'integrità degli stessi comporta nel tempo il funzionamento costante dell'intero sistema-edificio, che si dimostra così naturalmente sostenibile.

Nella progettazione architettonica, le condizioni esterne quali posizione, topografia, vento, esposizione solare, possono essere valutate attraverso simulazioni termodinamiche ed incorporate nel processo progettuale come elementi di configurazione interdipendenti in grado di suggerire gli effetti dinamici di risposta agli input climatici esterni.

Lo studio dell'architetto tedesco viene coadiuvato nella progettazione dalle simulazioni realizzate da esperti in fisica delle costruzioni. Il lavoro interdisciplinare che ne deriva permette di compiere scelte architettoniche in grado di fornire feedback positivi anche nel futuro sviluppo del sistema edificio-ambiente. La valutazione della stratigrafia delle componenti opache e trasparenti, unita alla determinazione delle migliori opzioni tecniche ed impiantistiche, rappresenta il primo passo verso la realizzazione di un edificio energeticamente rispondente ai dettami del principio cibernetico.

L'evidenza empirica dimostra che la simulazione termodinamica risulta uno strumento di pianificazione affidabile, in quanto permette di valutare, in fase progettuale, l'efficacia dei possibili elementi da introdurre nella composizione, e di verificare, per i primi anni di funzionamento, l'efficienza effettivamente raggiunta e misurata dopo la messa in servizio (i metodi di calcolo utilizzati si rifanno alle normative in vigore)<sup>33</sup>.

L'intervento proposto però non si esaurisce nella determinazione e nel dimensionamento matematico dello spazio ottenuto tramite le simulazioni effettuate, bensì si risolve nell'interpretazione critica della realtà ambientale di riferimento e delle sue sollecitazioni sull'edificio.

L'intervento progettuale relativo alla trasformazione dello spazio abitativo, in particolare il social housing, coinvolge in un approccio sinergico le esperienze ecologiche e sociali nell'intento di applicare scelte sostenibili. Nell'analisi preliminare risulta fondamentale lo studio delle caratteristiche tipiche del contesto climatico e topografico, in fase successiva la ricerca sulla forma e sulla modifica dello spazio, la scelta dei materiali e delle strategie bioclimatiche da utilizzare, strumenti efficaci per rispondere con accuratezza alle esigenze contemporanee.

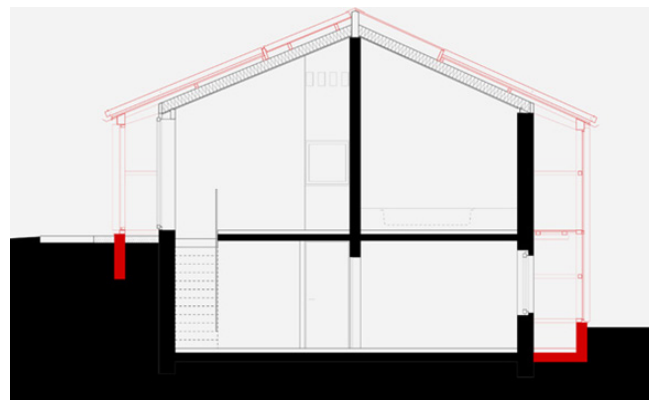
Nell'intervento di riqualificazione, Pfeifer ritiene rilevante in fase preliminare indagare *l'impronta energetica dell'edificio*, ovvero compiere un'analisi approfondita del contesto climatico e sociale, oltre che lo studio della preesistenza in tutte le caratteristiche strutturali e morfologiche, quali l'orientamento dell'edificio e delle sue aperture, le stratigrafie e gli spessori delle componenti orizzontali e verticali, la disposizione planimetrica degli ambienti. L'architetto paragona questo studio iniziale all'analisi medica del DNA umano, strumento necessario per la conoscenza delle informazioni di base dell'organismo su cui si va ad intervenire.

L'architetto tedesco sostiene che la possibile applicazione delle strategie energeticamente passive deve essere valutata in funzione dell'edificio e del contesto in cui questo si colloca; ritiene inoltre che, per coprire l'intero fabbisogno energetico del fabbricato, talvolta i sistemi passivi debbano essere supportati da strumenti tecnologici ed impiantistici in grado di aumentarne l'efficienza e l'efficacia.



21, 22. G. Pfeifer,  
estensione e  
trasformazione  
energetica di una casa  
indipendente  
nel 90562,  
completamento 2012.





La riqualificazione sostenibile ed efficiente si raggiunge con l'integrazione degli elementi passivi individuati e con l'interrelazione di questi con gli strumenti offerti dall'architettura e dalla tecnica, in un processo in cui ogni sottosistema è autonomo ma dipendente nello sviluppo globale. Tale teoria di interdisciplinarietà, è il processo cibernetico, in cui confluiscono anche «l'adattamento dinamico alle condizioni del contesto, del ciclo stagionale e del ritmo giorno notte»<sup>35</sup>.

Lo scopo ultimo della riqualificazione è, secondo Pfeifer, l'ottenimento di edifici energeticamente efficienti, rispondenti alle richieste di utilizzo di elementi naturali quali generatori di energia, e parallelamente inseriti nel contesto in quanto realizzati secondo la reinterpretazione del *Typus*<sup>36</sup>, i caratteri tradizionali autoctoni.

La riqualificazione secondo Pfeifer si ottiene tramite un lavoro transdisciplinare, risultato di una cooperazione di diversi settori e livelli di progettazione, e della coordinazione di aspetti morfologici, energetici ed economici la cui sintesi si riflette in un intervento in grado di adattarsi al contesto e di rispondere direttamente agli input variabili richiesti dall'ambiente.

La costruzione sostenibile richiede una propria metodologia, con un riorientamento fondamentale della progettazione, della pianificazione, dello sviluppo dell'edificio secondo la teoria che persegue l'efficienza energetica e la sostenibilità.

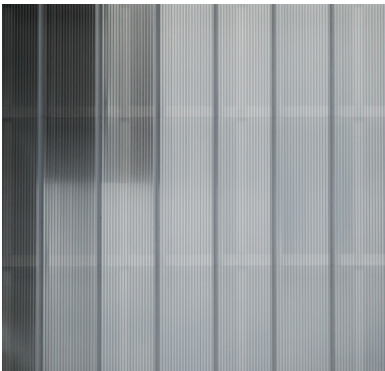
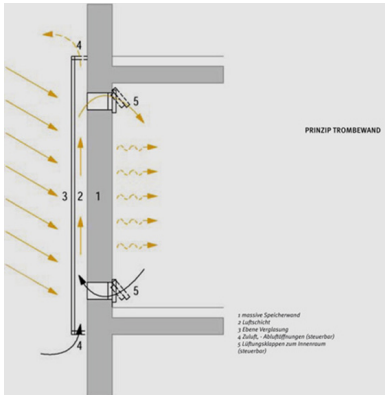
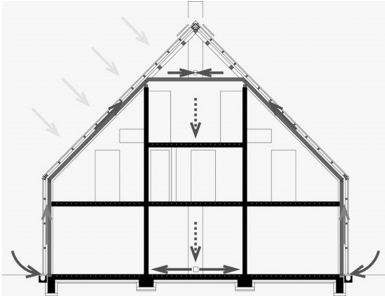
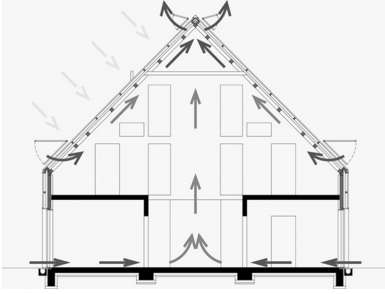
L'involucro edilizio è progettato da Pfeifer come una fonte di guadagni di

In questa pagina

23, 24. G. Pfeifer, estensione e trasformazione energetica di una casa indipendente nel 90562, completamento 2012.

Nella pagina a fianco

25, 26, 27, 28. G. Pfeifer, Patchworkhaus Müllheim, completamento 2005.  
29. Pannello in policarbonato



energia solare attraverso elementi attivi, strumenti tecnici ed architettonici che interagiscono con elevata efficienza energetica (collettori d'aria, doppie facciate, finestre accumulatrici) collegati a sistemi di ventilazione per formare complessi apparati termodinamici. Le simulazioni ne chiariscono la fattibilità e consentono soluzioni tecniche costruttive ottimali.

Il principio dei collettori d'aria, collocati davanti alle pareti o in copertura, si basa su un'intercapedine che si crea tra la parete ed il materiale di rivestimento in lastra trasparente o traslucida (vetro, lastre in polycarbonato); questa assicura che l'energia incidente sulla parete non venga rimossa dall'aria fredda esterna. Ciò produce due effetti: un riscaldamento della superficie verticale per irraggiamento e, grazie al trasferimento di calore dalla parete all'aria, l'aumento di temperatura dell'intercapedine, a condizione che il rivestimento esterno trasparente o traslucido abbia una buona trasmittanza. Le misurazioni compiute sugli edifici realizzati con tale sistema hanno mostrato che il cuscino d'aria si trova ad una temperatura maggiore di 5-10°C rispetto all'esterno<sup>37</sup>.

La scelta del materiale è determinata dai costi di costruzione. Le lastre in



policarbonato sono leggere, facili da lavorare ed efficaci nei valori di trasmittanza, sono particolarmente resistenti agli urti e, soprattutto, facili da smontare e riciclare. Completamente assemblati, sono economicamente competitivi con il sistema di isolamento termico composito, ma soprattutto secondo Pfeifer sono molto più efficienti in termini di rendimento energetico. Lo stesso sistema può essere applicato alle strutture di copertura, con dettagli sviluppati in funzione della morfologia del tetto.

Con le possibili strategie in grado di sfruttare lo stoccaggio di aria calda, è possibile sviluppare ed applicare sistemi diversi: il guadagno solare si può ottenere tramite collettori di aria collocati nella copertura, nella tamponatura, o all'interno delle finestre, elementi architettonici investiti della funzione di raccolta del calore e da cui organizzare poi la distribuzione in ambiente. Le energie derivanti dal processo di utilizzo possono essere in seguito restituite ai collettori d'aria grazie ad un circuito di ricircolo che produce un ciclo efficace mediante il recupero di calore. Invece di utilizzare isolamenti interni realizzati in pannelli coibenti, è possibile quindi ottenere dal sole la climatizzazione richiesta, attraverso il riscaldamento naturale di un cuscino di aria che si crea nell'intercapedine tra la tamponatura e la lastra installata esternamente; il calore viene poi distribuito tramite un sistema di collettori posti all'interno delle pareti stesse. L'intercapedine, essendo ventilata, non presenta problemi di umidità. Il principio dell'idrostatica rivela come le strutture energeticamente efficaci possano essere collegate agli edifici esistenti, con energia che viene trasferita ai tubi comunicanti.

I collettori di aria possono anche essere collocati all'interno se le aperture del prospetto risultano correttamente dimensionate per garantire l'irraggiamento necessario<sup>38</sup>.

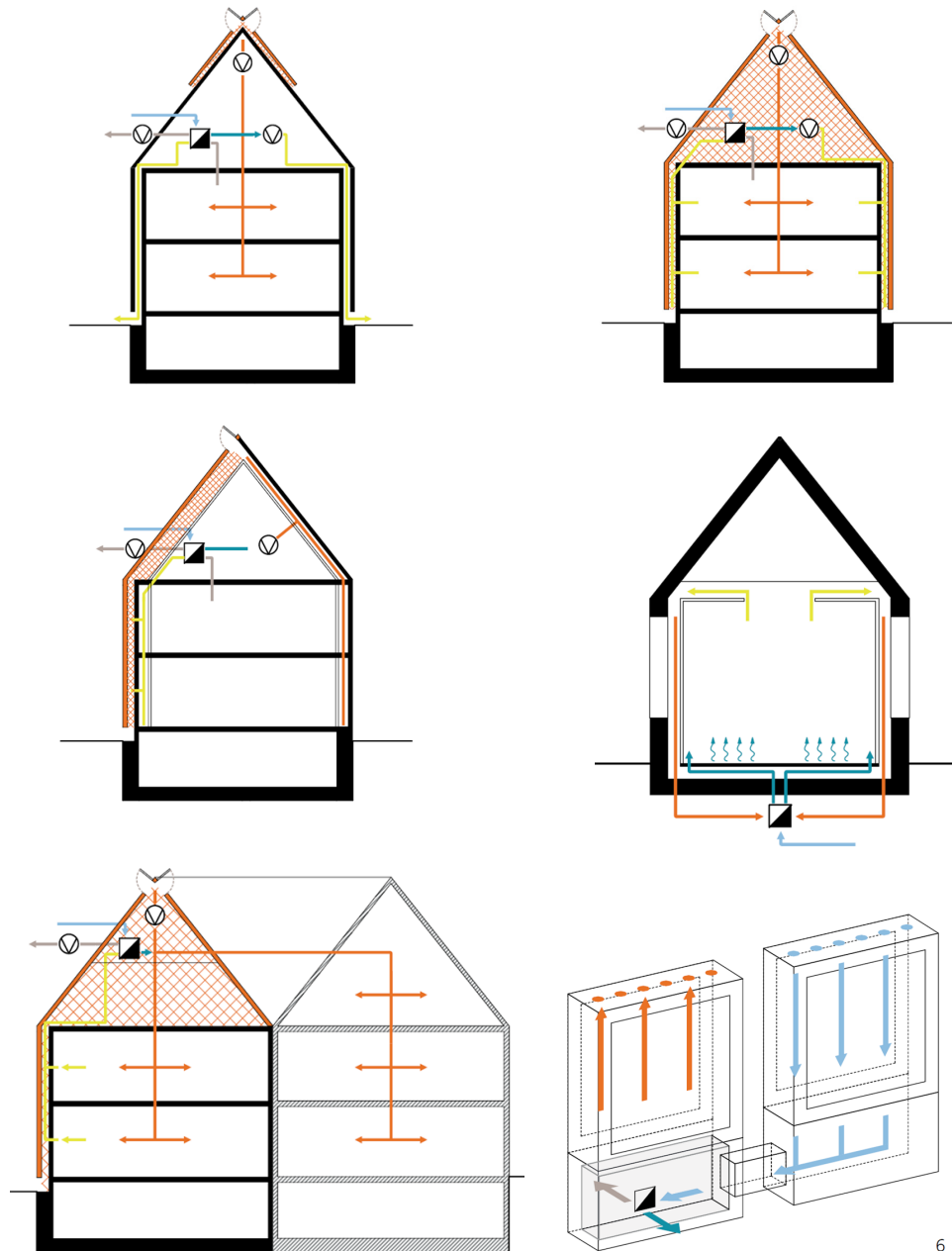
I prospetti che presentano importanti quantità di superfici vetrate, come le facciate realizzate negli anni Sessanta e Settanta grazie alla struttura puntuale, possono essere ottimizzati con finestre a cassonetto, che, opportunamente utilizzate e dotate di semplici unità di ventilazione, diventano collettori d'aria attivi, che riducono il consumo di energia molto più di qualsiasi tecnologia di isolamento.

Questi concetti ruotano attorno alla volontà di ottenere una gestione ecologica delle materie prime. In un'analisi comparativa del ciclo di vita tra il

30, 31. Ristrutturazione energetica e ampliamento tipologico della Città Giardino di Friburgo.



32. Distribuzione dell'aria dal collettore all'interno dell'edificio.



111



sistema composito di isolamento termico e l'impianto di raccolta dell'aria realizzato con lastre di polycarbonato, Pfeifer ritiene che, grazie al facile smontaggio, alla riciclabilità degli elementi in plastica ed alle capacità termiche dei collettori, questo secondo apparato sia significativamente più efficiente ed ecologico<sup>39</sup>.

Pfeifer estende infine lo studio relativo al tema della sostenibilità alla scala maggiore di quartiere e urbana, con l'obiettivo di ottenere una città cibernetica.

Nel progetto del quartiere Gutleutmatten di Friburgo, infatti, è stato affrontato il disegno sia degli alloggi che degli spazi comuni secondo un masterplan che, partendo dallo sviluppo dei flussi veicolari, arriva allo studio della morfologia delle aree residenziali.

L'assetto planimetrico urbano è ordinato in funzione dell'orientamento degli edifici e dell'interazione tra questi, la luce solare e l'ombra proiettata dai volumi adiacenti; le funzioni, inoltre, sono disposte con l'intento di massimizzare il beneficio dell'irraggiamento diretto.

La cellula primaria da cui muove il masterplan è dunque il singolo alloggio che, assemblato secondo le strategie suggerite dal principio cibernetico, crea edifici in grado di rispondere direttamente alle sollecitazioni fornite dall'ambiente circostante.

Basterà pensare gli edifici orientati sull'asse nord-sud come elementi volumetrici più snelli mentre quelli sull'asse est-ovest, più compatti, lavorando ad esempio con le serre solari, con i collettori, con le doppie pelli, ricordandoci ancora del potenziale che c'è nel sottosuolo e con i tanti strumenti che la tecnica del costruire oggi ci concede di utilizzare.

Pensiamo ancora poi a quello che potremmo ricavare dalle strade recuperando l'energia derivante sia dal calore solare che dal moto dei flussi circolatori, attualmente semplicemente ignorata. Ecco quindi, che non appena iniziamo a ragionare in termini cibernetici, le possibilità diventano enormi, e sta solo a noi interpretarle e renderle reali nel progetto di vita quotidiano.

Le città, insomma, dobbiamo iniziare a cambiarle noi<sup>40</sup>.

Le teorie analizzate dimostrano differenze di risultato ma similitudini nelle strategie di composizione ed attuazione: le analogie riscontrate sono relative all'approccio integrato di impiego di espedienti energetici per compiere scelte progettuali destinate a modificare gli assetti preesistenti in termini morfologici e funzionali.

Inoltre, sono ricorrenti i metodi che applicano soluzioni innovative relativamente a tecniche costruttive e cantieristiche, utili spesso a garantire la continuità nell'utilizzo, da parte degli utenti, dell'edificio oggetto di riqualificazione.

Simile è inoltre il punto di partenza: i progettisti non vedono nei comparti di edilizia residenziale pubblica il simbolo del degrado sociale dei quartieri in cui sono collocati, non ritengono inoltre tali edifici di importanza marginale in quanto esempi di un'edilizia passata da non cancellare; sono convinti invece che, tramite un intervento attento e consapevole, sia possibile restituire una nuova vita ai fabbricati e, attraverso il recupero edilizio, migliorare di conseguenza le condizioni del contesto circostante.

Le caratteristiche tipiche dell'edilizia residenziale appartenente ai grandi piani di costruzione degli anni Sessanta e Settanta, quali la serialità, la ripetizione delle aperture, il ritmo pieno-vuoto, sono trattate con differenti intenzioni: la salvaguardia e l'esaltazione di questi elementi implica una riqualificazione in cui gran parte dell'intervento è destinato alle zone comuni, all'attacco a terra e al cielo, ai sistemi di distribuzione orizzontale e verticale. In alternativa, è possibile riscontrare un atteggiamento che intende ridefinire il linguaggio attraverso l'inserimento di componenti che si integrano a vari livelli con la preesistenza e definiscono, oltre ad una rinnovata immagine, nuove percezioni e spazialità che talvolta non sono classificabili né come interne, né come esterne, ma piuttosto *ibride*.

I parametri di valutazione dell'effettiva riuscita dell'intervento, previsti in fase iniziale grazie all'analisi di costi e benefici, sono esaminati negli effetti alla fine del lungo processo di progettazione e realizzazione tramite un'azione programmata di monitoraggio e verifica; i vantaggi richiesti hanno una

doppia ed interrelata natura sociale ed economica, la quale si compie nel bilanciamento tra i costi dell'intervento complessivo, l'effettiva diminuzione delle spese di gestione e la riduzione dei consumi, ottenuta a seguito di un effettivo risparmio energetico dovuto all'applicazione delle soluzioni passive ricercate.

Il progettista si comporta come il *bricoleur*<sup>41</sup>, ed usa le condizioni di partenza dell'edificio (il modello compositivo uniformato, gli standard urbanistici ed edilizi applicati, la ripetizione delle bucatore sul volume pieno di grande dimensione), come opportunità su cui impiantare le operazioni di modifica e da cui vagliare i possibili scenari con i quali compiere l'opera di trasformazione<sup>42</sup> ed ottenere la rigenerazione non solo edilizia, ma anche ambientale e sociale. Le teorie analizzate non si limitano infatti ad applicazioni tecniche attraverso cui aggiornare i fabbricati alle normative vigenti; ogni azione è influenzata dalle possibili implicazioni sociali e dalle conseguenze provocate sulla scena urbana ed ambientale.

114

In alcuni casi, la riqualificazione rimane sul livello dello spazio pubblico, e quindi si interviene con la riorganizzazione delle aree comuni e l'inserimento di nuovi servizi; altre volte si compie la trasformazione delle tipologie degli alloggi e l'ottimizzazione del comportamento energetico tramite la modifica dell'involucro o la rimodulazione degli spazi interni al volume del fabbricato.

L'atteggiamento del progettista è assimilabile a quello del medico. Egli analizza le patologie dell'oggetto che palesa un comportamento fragile rispetto ai concetti di durabilità e permanenza; valutate le cause, stabilisce la diagnosi e, attraverso un metodo progettuale sviluppato ad hoc, individua tra le eventuali operazioni, i criteri possibili con cui intervenire per migliorare la qualità della vita dell'edificio e, di conseguenza, degli utenti che ne usufruiscono.

Negli anni, la ricerca tecnologica ha sviluppato il suo linguaggio accostandolo in misura sempre maggiore all'architettura, grazie ad una crescente attenzione agli aspetti formali che ne ha migliorato le finalità originarie. Parallelamente, la fase iniziale del processo progettuale ha indagato quelle componenti morfologiche proprie di un'intenzione energetica oltre che compositiva, quali serre, corti, torri di ventilazione, camini solari, da utilizza-



33. San Basilio, foto di Gabriele Lungarella. Gli edifici, progettati con l'idea della socialità tra gli abitanti, sono circondati da cortili e giardini, con lavatoi e stenditoi per i panni, ma anche fazzoletti di terra per la creazione di orti. Gli abitanti vivono negli spazi comuni esterni come fossero interni alle loro abitazioni: salotti all'aperto in cui conversare tra inquilini, luoghi per far giocare i bambini.

re come dispositivi che apportano qualità energetica ed evitano il pesante intervento impiantistico in una fase successiva.

I progettisti, prendendo ispirazione dalle discipline ingegneristiche e memorie delle tradizioni passate, hanno quindi approfondito forme architettoniche rigenerative che, applicate all'esistente, hanno dato origine a nuove configurazioni spaziali dell'edilizia residenziale.

Tale percorso di studio è stato supportato dal perfezionamento dei software con cui realizzare modelli sperimentali utili a valutare in anticipo la forma architettonica e a prevedere i comportamenti termici, potendo risolvere a monte della realizzazione alcuni problemi legati alle strutture ed alle composizioni materiche delle varie porzioni dell'edificio. Gli strumenti compositivi riescono quindi a diventare dispositivi bioclimatici passivi attraverso il *diagramma*, quale «tecnica concettuale e formale che occupa lo spazio tra l'idea e la forma»<sup>43</sup> che analizza l'influenza del contesto, inteso come esposizione solare, natura del clima, direzione dei venti, per permettere al sistema edilizio di utilizzare al meglio le risorse naturali offerte. Nello specifico, lo strumento di calcolo è utile a prevedere l'inserimento degli elementi nell'ambiente costruito e gli effetti generati su questo; Zevi afferma:

La rivoluzione tecnologica coincide con quella linguistica. Il computer permette di simulare la realtà architettonica non staticamente, come la prospettiva,

ma in ogni aspetto visuale e comportamentistico. Sperimentiamo l'ambiente, le sue dimensioni, la luce, il calore, i percorsi<sup>44</sup>.

## NOTE

1. J.P. Charbonneau, *Comment intégrer en pratique l'évolution, 20 ans des modes de vie, des lieux, de l'action urbaine?*, *Tous Urbains* n. 7, 2014.

2. Per la metodologia adottata nella progettazione degli edifici residenziali pubblici si rimanda al capitolo *La metodologia del progetto razionale* in R. De Fusco, *Il progetto d'architettura*, Editori Laterza, Bari 1984.

3. Intervista a Jean-Philippe Vassal realizzata dalla dottoranda M. A. Petillo a Basilea il 17.11.2015. M. A. Petillo, Dissertazione di Dottorato in Architettura – Teorie e progetto, XXVII ciclo, *Quale riqualificazione sostenibile per l'edilizia residenziale sociale? Un percorso attraverso l'esperienza mitteleuropea*, p. 250.

4. Si riporta il pensiero di Le Corbusier relativo all'ambiente costruito esistente: «L'immensa "società" di case e di costruzioni utilitarie che costituisce l'"ambiente costruito" francese non si presta ai giochi della tabula rasa, non più della società umana che vi abita. Una linea di continuità, di resistenza prodigiosa, unisce fatalmente i successivi stadi della materialità di un paese, di una provincia o di un territorio». Le Corbusier, *op. cit.*, p. 122.

5. Traduzione dell'autrice. «So it is about trying to be extremely intelligent about designing many small projects or fragments of projects from the bedroom, and then the bathroom, and then another dwelling and then all the levels, and the whole building, and then two buildings or more, and then another school, a public space and then something else, in an infinite series of spaces. The city is then made of many fragments connected and intersected with one another». «EL croquis», n.177/178, *Post-media horizon. Lacaton & Vassal 1993/2015*, p. 19.

6. Traduzione dell'autrice. «Ne jamais démolir, enlever ou remplacer, toujours ajouter, transformer et réutiliser». F. Druot, A. Lacaton, J.P. Vassal, *op. cit.*, p. 25.

7. J. P. Vassal, 17.11.2015. M. A. Petillo, *op. cit.*, p. 82.

8. «EL croquis», n.177/178, *op. cit.*, p. 15.

9. Traduzione dell'autrice. «It is clear to us that you can do more with less by using what already exists. If you demolish, one is lost, and after that, one is rebuilt, so at the end it is still one. On the one hand it costs a lot of energy, time and money to get just one, and on the other hand, just by adding a half you get one and half. At the same time, it answers the general concern about sustainability. But what we are really proud of this to see people living there comfortably and with ease. We are interested in social housing, but at the same time we think that social housing should not exist as a category. There should only be housing, good quality housing, everywhere». *Ibid.*

10. Traduzione dell'autrice. «That means starting from the inside of the situation. We worked on the improvement of the quality of the space of every dwelling, of the natural light, on the addition of extra space in order to decompress the extremely small previous space, then

the communal spaces, playing special attention to the inhabitants. At the end, this produced a very good quality of housing as well as a totally new image and identity of the building. It was faster, much less expensive and much more positive to work with what already existed». Ivi, p. 19.

11. J. P. Vassal, 17.11.2015. M. A. Petillo, *op. cit.*, p. 253.

12. «AV Monografias», n.170, *Lacaton & Vassal, Strategies of the Essential*, 2014, p. 11.

13. «EL croquis», n.177/178, *op. cit.*, p. 7.

14. A. Lacaton, J.P. Vassal, *Catalogue Lacaton & Vassal – Grand Prix national de l’architecture 2008*, Éditions HYX, La Chapelle-sur-Erdre 2009, p. 13.

15. «AV Monografias», n.170, *op. cit.*, p. 3.

16. Traduzione a cura dell’autrice. «From the very beginning we noticed the inhabitants innate ability to expand the possibilities potential of their spaces. When we added this greenhouse to the plan of the Latapie house, we imagined a lush inner garden full of bouganvillea and palm trees. But they finally set up a room with a sofa, some chairs, two tables, three armchairs; a sort of transparent room that soon became the most used part of the house, although it is not usually heated. We were quite curious about what could happen in the social housing projects to these filtering spaces, the winter garden, the balcony, the movement of the curtains and the sliding doors and so on, confiding in the people to play with them. And that all is about pleasure». «EL croquis», n.177/178, *op. cit.*, p. 15.

17. J. P. Vassal, 17.11.2015. M. A. Petillo, *op. cit.*, p. 250.

18. Ivi, p. 249.

19. Traduzione dell’autrice. «Going inside the building and visiting one flat after another, each family, allowed us to realize the value added by the people. After seeing that, you cannot say directly that the building is just bad, that the living conditions are horrible and finally, that it would be best to demolish it. Because even in a very degraded situation, people can give personal value to the space, which is very interesting, positive and encouraging to see». «EL croquis», n.177/178, *op. cit.*, p. 15.

20. G. Pfeifer, *Uomo-clima-architettura*, in G. Salimei, C. Lepratti (a cura di), *E-picentro. Cantieri di riflessioni sull’avvenire delle città vulnerabili*, LISt Lab, Trento 2010, p. 78.

21. Citazione dal Daijiten, grande lessico del disegno, prima edizione 1932, ristampa estesa del 1965.

22. Traduzione a cura dell’autrice. «Das Klima ist der Raum der Begegnung von Mensch und Natur. Ki ist die Durchdringung des Atmosphärischen, des Luftigen, und bestimmt die Gestimmtheit des Menschen. Diese leibliche Durchdringung ist mehr als Atmen, es ist die Durchdringung des Gestimmt-seins mit Atmosphäre». G. Pfeifer, *Alles heiße Luft? Luft, Atem, Leib und Atmosphäre*, in «Der Architekt», n.5, *Alles heiße Luft?*, settembre-ottobre 2015, p. 18.

23. G. Pfeifer, *Uomo-clima-architettura cit.*, p. 76.

24. M. A. Petillo, *op. cit.*, p. 58

25. Cfr P. Gregory, *7+1 Lezioni di Architettura*, Prospettive Edizioni, Roma 2014, p. 121

26. G. Pfeifer, estratti dal convegno *Klima und Raum, Symposium by Design, School of Architecture Münster 2011*, visionato in data 28/03/2019 su <http://www.guenterpfeifer.de/content/aktuellarchiv.html>.

27. Per un approfondimento sul tema, si rimanda al Capitolo 5.3.
28. Intervista a Günter Pfeifer realizzata dalla dottoranda M. A. Petillo a Friburgo, il 25.11.2016. M. A. Petillo, *op. cit.*, p. 229.
29. Cfr. E. Di Giuseppe, L. Fantini, M. D'Orazio, C. Di Perna, *Un indice di comfort abitativo nel certificato energetico*, in «Costruire in Laterizio», n.147, *Mediterraneo*, maggio-giugno 2012, p. 56.
30. G. Pfeifer, *Atmungsaktiv. Luft als Alternative zum Dämmen mit WDVS*, in «Der Architekt», *op. cit.*, p. 25.
31. Ivi, p. 26.
32. Traduzione a cura dell'autore. «Aus den Erinnerungen meiner Kindheit taucht ein Frühbeet auf, das meine Großmutter im Garten hatte. Ein einfacher hölzerner Rahmen um ein, zwei Beete gelegt, auf dem eine gläserne Abdeckung montiert war, aus einem der alten Vorfenster, die im Winter vor die Wohnzimmerfenster montiert und jetzt aus Altersgründen für derlei Zwecke verwendet wurden. In diesem kleinen Raumgebilde wurden die ersten Setzlinge für Tomaten und Salat und anderes herangezogen. In meiner heimatlichen Kleinstadt gab es einige Gärtnereibetriebe, die einfache Treibhäuser auf dem Gelände stehen hatten, in denen ich mit kindlicher Neugier die vielen Pflanzenarten bewunderte, die in erwärmter Luft heranwachsen und gediehen. Diese gläsernen Stahlgestelle mit den kleinen Glasausfachungen waren auf einfachste Art konstruiert. Einige Fenster konnte man zur Belüftung ausstellen, die besseren Treibhäuser hatten große Dachlüftungselemente oder die Möglichkeit, an langen Zahnradstangen das ganze Dach anzuheben. Jedenfalls ist in meinem Empfinden die sehr warme, wenn nicht sogar heiße Luft eingelagert, die in diesen Häusern herrschte. Und das zu Jahreszeiten, in denen man draußen noch mit Wollpullover und Anorak herumliefe. Alles heiße Luft also, in der etwas heranwächst und zur Reife gelangt. Würde jemand dieses uralte Prinzip solarer Energienutzung, seit hunderten Jahren bewährt und immer noch verwendet, abschaffen oder durch eine andere Technik ersetzen wollen? Käme jemand auf die Idee, die Treibhäuser gegen Sonne abzdämmen, um die Pflanzen mit künstlich erwärmter Luft zu versehen? Blumenzüchter in Nizza, Tomatenzüchter in den Niederlanden oder Rosenzüchter in Brasilien – alle würden so eine Idee für absurd und verrückt halten. In diesem Zusammenhang transformiert sich der Satz mit der heißen Luft zu einer anderen, fast transzendenten Bedeutung: Heiße Luft ist das Element des Wachstums, des Werdens und Reifens». G. Pfeifer, *Alles heiße Luft?* *cit.*, p. 18.
33. G. Pfeifer, *Atmungsaktiv* *cit.*, p. 28.
34. G. Pfeifer, *Uomo-clima-architettura* *cit.*, p. 79.
35. Ivi, p. 78.
36. Ivi, p. 81.
37. G. Pfeifer, *Atmungsaktiv* *cit.*, p. 26.
38. Questo metodo possiede discrete potenzialità per l'ottimizzazione energetica degli edifici ecclesiastici, affrontati spesso in fase progettuale dall'arch. Pfeifer.
39. G. Pfeifer, *Atmungsaktiv* *cit.*, p. 27.
40. G. Pfeifer, 25.11.2016. M. A. Petillo, *op. cit.*, pp. 237-238.
41. S. Paris, R. Bianchi, *Ri-abitare il moderno. Il progetto per il rinnovo dell'housing*, Quodlibet, Macerata 2018, p. 58.

42. Cfr. R. De Fusco, *Verso un nuovo "ismo" architettonico*, in «Op. cit.», n. 65, gennaio 1986.
43. Si veda sul tema *Diagramma*, in M. Zambelli, *Tecniche di invenzione in architettura. Gli anni del decostruttivismo*, Marsilio Editori, Venezia 2007, pp. 127-148.
44. B. Zevi, *Il linguaggio moderno dell'architettura* cit., p. 49.



120



34, 35. Tor Bella Monaca, rilevante componente naturalistica all'interno del quartiere. Foto dell'autrice.

**RIQUALIFICARE IN PRATICA**

La rassegna di progetti esposta nel presente Capitolo riguarda la selezione di alcuni interventi, riferiti all'area italiana ed europea, di rinnovo dell'edilizia residenziale pubblica realizzata a partire dagli anni Sessanta, raccolti ed analizzati in senso critico con particolare attenzione alle strategie, alle operazioni applicate ed ai risultati ottenuti attraverso di esse.

L'indagine effettuata in seguito intende dimostrare l'efficacia di un attento lavoro di lettura dell'edificio seguito dalla proposta di modifica invece che dall'iniziativa di demolizione-ricostruzione, realizzata affinché sia possibile migliorare qualitativamente il patrimonio di edilizia economica e popolare: la riqualificazione rappresenta innanzitutto un procedimento di conoscenza dell'oggetto di intervento ed inoltre l'opportunità di sperimentare nuovi dispositivi formali e tecnici utili alla rigenerazione.

Nel contesto estero si rileva una maggiore presenza, rispetto all'Italia, di interventi sul social housing in quanto i Paesi nord-europei hanno investito sulla gestione dei comparti di edilizia residenziale pubblica fin dai tempi della loro costruzione, ed hanno in seguito promosso la programmazione di operazioni strategiche di rinnovo: tale atteggiamento, grazie all'ottenimento di risultati ormai metabolizzati e per lo più positivi, rappresenta un esempio da seguire per il rinnovo delle realtà urbane italiane in quanto dimostra l'efficacia di una corretta politica di investimenti pubblici.

Gli interventi analizzati sono esposti tramite testi ed immagini che raccontano lo stato di ante e post operam; sono inoltre riportati disegni ed elaborati schematici che analizzano in modo critico le strategie e le operazioni attuate. Viene restituita quindi una casistica di esempi e pratiche di intervento, scomposte secondo due categorie di azioni, compositive e bioclimatiche, attraverso il metodo induttivo utilizzato come procedimento razionale valido ad individuare strumenti e sistemi efficaci per la loro applicazione in altre operazioni di riqualificazione.

## **4.1**

### **Cinque casi studio a confronto**

# TORRE BOIS LE PRÊTRE

Torre Bois Le Prêtre  
F. Druot, A.Lacaton,  
J.P. Vassal  
Paris 17° (Francia)  
2011



Il caso emblematico dell'approccio progettuale sin qui analizzato è quello della pianificazione per la ridefinizione della Torre Bois-Le-Prêtre sita a Parigi ed edificata nel corso degli anni Sessanta. Parte della complessità della riqualificazione nasceva dalla impossibilità di richiedere agli abitanti il trasferimento provvisorio in altra sede data la indisponibilità di una seconda dimora propria della classe sociale e di reddito di appartenenza.

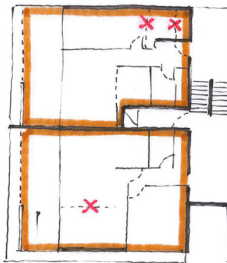
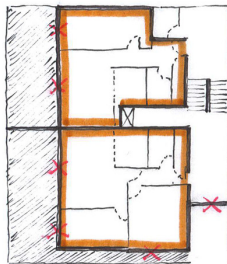
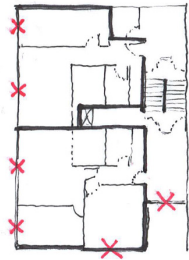
La Torre, edificata nel 1962 e realizzata sulla base del progetto dell'architetto A. Lopez, protagonista in quel periodo storico dell'urbanizzazione di vaste aree periferiche della capitale francese, era costituita dalla somma di 96 appartamenti distribuiti in 50 metri di altezza.

Prima torre a destinazione residenziale nel XXVII distretto di Parigi, rappresentava all'epoca il concreto archetipo della ricerca dell'*High Rise*: la predilezione per lo sviluppo in altezza all'interno di un parco urbano.

E' nel 2005, grazie alla pubblicazione del concorso di idee per la riqualificazione della Torre ad opera dell'OPAC (Offices Publics de l'Aménagement et de la Construction, unione degli uffici pubblici per la pianificazione e costru-

1. Raymond Lopez, 1959.
2. Ristrutturazione, 1990.
3. Trasformazione F. Druot, A. Lacaton, J.P Vassal, 2011.





4. Preesistenza, 1959.

5. Intervento di base.

6. Progetto, 2005.

zione) che Lacaton, Vassal e Druot riescono ad affermare un nuovo modo di fare architettura del riuso, rispettando la sfida della ridefinizione del tema abitativo nella gestione della complessa interrelazione di tutti gli elementi che lo definiscono.

Nella loro innovativa proposta progettuale si afferma e concretizza il concetto di accostamento gentile all'opera già tipizzato in Plus (pubblicazione che costituisce la sintesi dell'esperienza maturata a seguito della elaborazione di una ricerca finanziata dal Ministero della Cultura e Comunicazione per il recupero dell'architettura residenziale francese), centrale nella comprensione dell'opera e dell'approccio degli architetti al tema dell'abitare.

Fulcro della proposta presentata è l'adeguamento dell'edificio alle mutate esigenze della quotidianità attraverso opere di addizione delle superfici, utili a migliorare il livello di comfort abitativo tramite l'incremento della metratura disponibile interna ed esterna, la ridistribuzione planimetrica degli spazi, la creazione di legami tra gli ambienti mediante la realizzazione di apposite aree-filtro, l'ottimizzazione della resa energetica, la rivalorizzazione della vivibilità e versatilità delle aree comuni.

Secondo Lacaton, Vassal e Druot,

riorganizzare il progetto dell'abitare vuole dire in maniera concreta entrare nelle vite delle persone, rivoluzionare le loro abitudini più profonde, toccare con mano le loro suppellettili, confrontarsi con esperienze concrete e private del quotidiano. È per questo motivo che, nella progettazione quanto nella messa in opera, dovrà ancora essere ricercata sensibilmente la gentilezza<sup>1</sup>.

Come già accennato in introduzione, parte della valenza rivoluzionaria dell'intervento proposto risiede nella capacità di permeare di ordinarietà la fase di straordinarietà tipica del momento cantieristico, andando ad individuare soluzioni utili a minimizzare l'impatto derivante dalle realizzazioni, rendendo l'attività manovale uno sfondo al menage dei residenti ed andando altresì in tal modo a contribuire al contenimento dell'impatto economico e psicologico degli utenti destinatari.

Per la realizzazione dell'ipotesi progettuale è stato fatto ampio e ripetitivo ricorso alla sovrapposizione in facciata di una unità modulare di 3 metri di profondità e 7,5 metri di larghezza, in modo da aggiungersi per l'intera

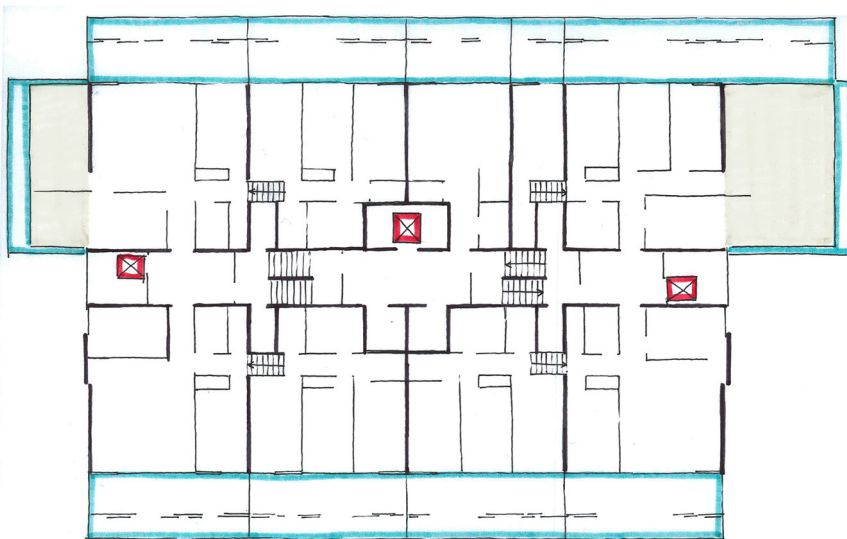
superficie alla tamponatura esterna.

Lo spazio filtro è stato ricavato sfruttando un'estrusione di circa 3 metri dove ha trovato dimora un giardino d'inverno dell'estensione di 2 metri ed un ulteriore spazio di 1 metro ad uso balcone/veranda.

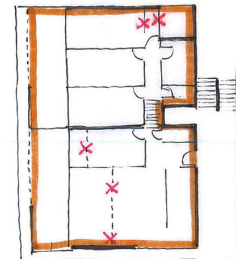
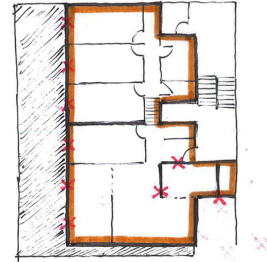
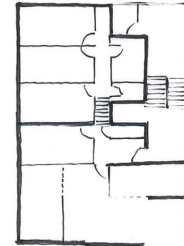
Questa soluzione ha permesso sia di migliorare la resa energetica dell'edificio, schermandolo dall'irraggiamento diretto caratteristico delle stagioni calde, sia di arricchire la ventilazione, stabilizzando di conseguenza il comfort termico, con conseguente diminuzione del ricorso alla climatizzazione estiva.

La ventilazione, veicolo naturale di raffrescamento degli ambienti nel periodo estivo, viene facilmente sostituita nelle stagioni fredde dalla possibilità di serraggio delle superfici vetrate per favorire l'accumulo di calore utile a ricorrere in minor quota alla climatizzazione invernale. L'effetto misurato in termini energetici, e di conseguenza economici, è un risparmio di circa il 50% dell'energia complessivamente consumata a fronte di un incremento della superficie del 40% (nuova superficie pari a 12.460 mq contro gli

126

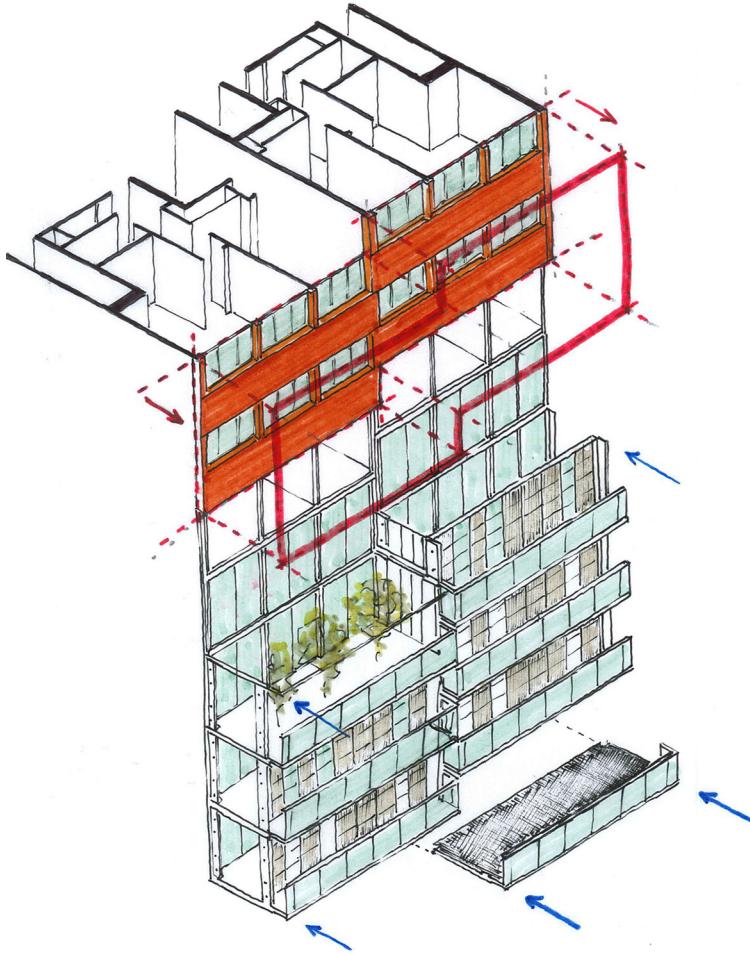


- Estensione - giardino d'inverno
- Estensione - ampliamento appartamenti
- Collegamento - vani ascensore

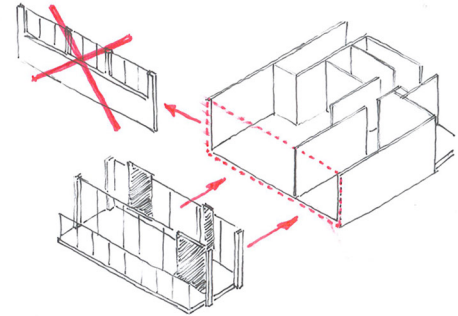


- Sopra
7. Preesistenza, 1959.
  8. Intervento di base.
  9. Progetto, 2005.
- A sinistra
10. Pianta Piano Tipo Progetto, 2009.

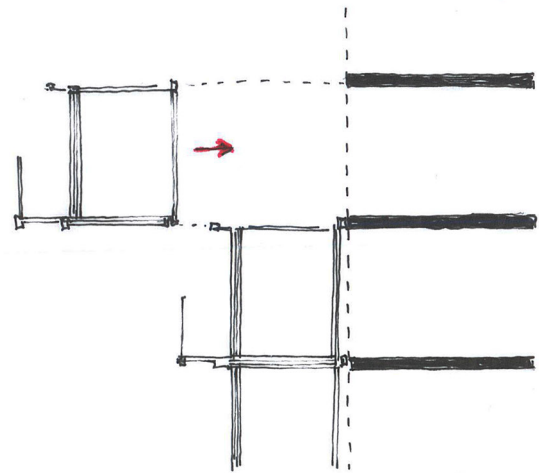
TORRE BOIS LE PRÊTRE



Esploso di studio: nuovo sistema combinato a balcone e veranda



Rimozione facciata, aggiunta logge e balconi



Sezione di studio, aggiunta logge e balconi



8.900 mq dell'opera originaria)<sup>2</sup>.

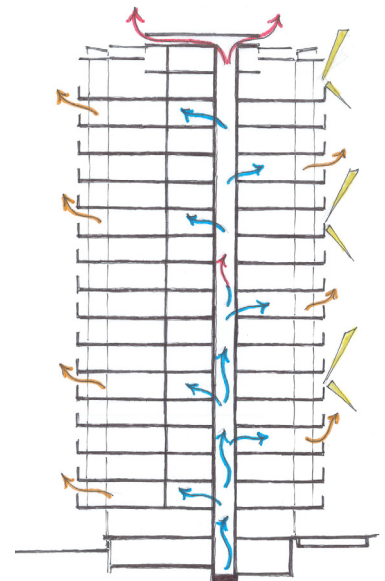
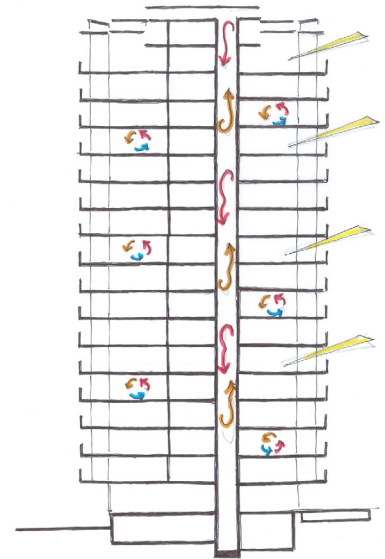
Nell'ottica del raggiungimento di un livello superiore di qualità della vita dell'utente finale, è stata prevista la tamponatura dei vani scala con superfici trasparenti e la realizzazione di due nuovi ascensori collocati sui lati corti dell'edificio.

La spina centrale di distribuzione ai piani per l'accesso agli alloggi è rimasta invariata prevedendo come unica modifica lo spostamento sui lati degli ingressi agli appartamenti, allo scopo di privilegiare e valorizzare l'illuminazione naturale.

L'effetto architettonico complessivo che ci restituisce la riqualificazione è di un solido in osmosi con l'ambiente circostante, non più impermeabile alla valenza ambientale del parco circostante ma elemento armonico in unione ed interazione con la città e la natura. Il nuovo prospetto restituito risulta affrontare il tema dell'addizione con pulizia armonica.

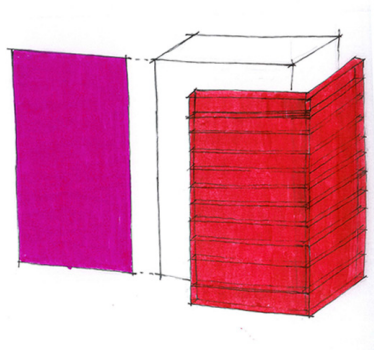
La lezione impartita da Lacaton, Vassal e Druot restituisce con forza la centralità del concetto di flessibilità in architettura strettamente interrelato alla visione dell'edificio come organismo in connessione con l'ambiente circostante e in grado di reagire costruttivamente alle sollecitazioni imposte

128



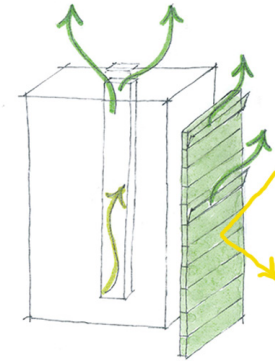
dall'esterno; l'evoluzione del manufatto prevede un adattamento osmotico dello stesso al contesto ambientale e sociale, così da abbracciare con flessibilità le diverse e mutevoli esigenze climatiche e degli utenti finali.

Azioni del progetto



■ Aggiungere  
■ Sottrarre

Azioni del costruire energetico efficiente



■ Liberare  
■ Distribuire  
■ Raccogliere  
■ Limitare

Nella pagina a fianco

- 11. Foto della realizzazione.
- Dall'alto
- 12. Sezione bioclimatica (inverno).
- 13. Sezione bioclimatica (estate).

In questa pagina

- 14. Azioni del progetto e azioni del costruire energetico efficiente.
- 15. Particolare del balcone e della loggia.





**PUNKTHAUS  
MANNHEIM**

Punkthaus Mannheim  
G. Pfeifer,  
A. Rudolph-Cleef  
Darmstadt (Germania)  
2013

La zona in cui si erge il manufatto oggetto di analisi è a nord della città di Mannheim, nella regione del Baden, stretta tra la direttrice ferroviaria Mannheim-Francoforte e gli agglomerati frutto della edificazione selvaggia imposta a partire dagli anni Cinquanta e tipica nei tratti architettonici che la definiscono.

Il luogo di progetto gravita nei pressi di un'area industriale dismessa e il manufatto stesso risulta debole nella qualità estetica a causa del negativo influsso esercitato dallo scarso pregio della zona, della costruzione tendenzialmente in serie delle tipologie edilizie attigue e dell'ulteriore mortificazione estetica emergente dal confronto con la vicina Città Giardino del 1936 pensata e sviluppata sulla scorta della filosofia progettuale degli architetti Hermann Esch e Arno Anke.

Alla fine della Seconda guerra mondiale, la Germania si presentava come un paese martoriato dalla necessità di ricostruire le abitazioni che erano state oggetto di bombardamento e di fornire una risposta al boom della natalità che stava caratterizzando l'intera civiltà occidentale.

Era necessario quindi costruire in breve tempo una elevata quantità di alloggi che non richiedessero notevole competenza manuale.

Il paese si presentava inoltre schiacciato dal debito di guerra e, per fare economia, le donne tedesche usavano andare a recuperare tra le macerie dei bombardamenti (si stima che nell'intero paese siano stati distrutti 3,5

15. Edificio preesistente, 1957.

16. Trasformazione, G.Pfeifer, A. Rudolph-Cleff, 2013.



milioni di alloggi e 400 milioni di metri cubi) materia prima eventualmente utile a favorire il processo di ricostruzione o di nuova edificazione.

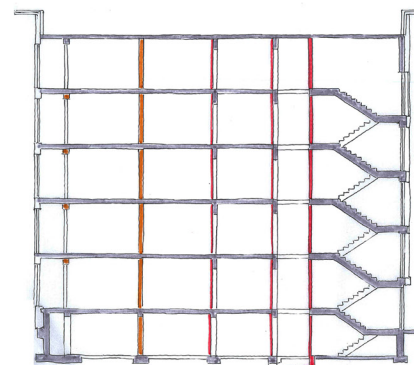
La materia prima più ricercata era il *Backstein*, mattone forato che veniva recuperato spesso intero, ripulito frettolosamente della malta preesistente e riutilizzato.

L'effetto collaterale non desiderato ma economicamente significativo è stato il contenimento dei costi che avrebbero dovuto essere sostenuti per lo smaltimento dei residui dei bombardamenti, generando un inconsapevole ma altamente impattante "effetto riuso".

Anche altri edifici siti nelle vicinanze, a sud della Lilienthalstrasse, oggetto di realizzazione tra gli anni Cinquanta e Sessanta e ricompresi anch'essi nei piani di sviluppo dell'edilizia residenziale sociale del comune di Mannheim, sono stati interessati da azioni di recupero e riqualificazione seppur non in misura significativa come il manufatto in oggetto.

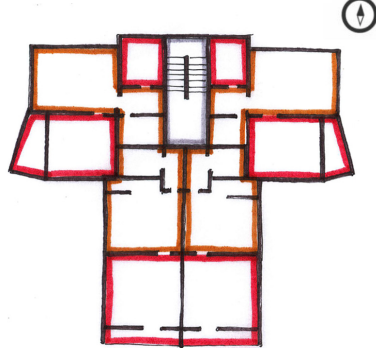
La tipologia edilizia della Punkthaus, edificio a torre isolata separato dal contesto circostante per la presenza di un parco, rappresentava esattamente un manufatto avente le caratteristiche sin qui descritte: semplice nella realizzazione e nella geometria, economico grazie al parziale reimpiego di materiali di risulta.

132



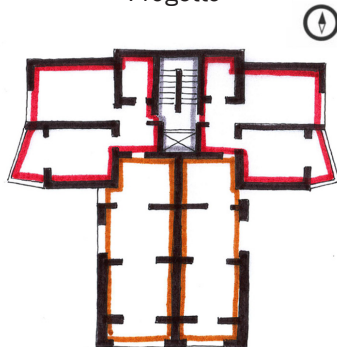
17, 18. Esploso e sezione di studio dell'intervento.

Preesistenza



- Zona giorno
- Zona notte
- Collegamento

Progetto



- Zona giorno
- Zona notte
- Collegamento

19. Pianta piano tipo preesistente, 1957.  
20. Pianta piano tipo progetto, 2013.

Gli alloggi, di scarsa qualità tecnologica e modesta fattura, trovavano posto in una costruzione puntuale pluripiano situata tra gli intervalli regolari di due edifici gemelli.

L'assenza di congiunzione col sistema viario risulta evidenziata dalla mancata previsione, allora ed ancora oggi, di una stazione ferroviaria di raccordo, seppur in presenza di un'ampia superficie destinata al deposito vagoni. La conformazione planimetrica originaria era impostata su quattro alloggi per piano composti da due vani, configurazione ripetuta su cinque piani, collegati tramite una scala situata nella porzione esposta a nord.

Gli appartamenti disposti sull'asse est-ovest ricevevano illuminazione insufficiente nei servizi, mentre le unità disposte a sud disponevano di un piccolo balcone a servizio della zona giorno.

Oltre alle soluzioni architettoniche, anche l'impiantistica e le stratigrafie utilizzate per la costruzione contribuivano a creare spazi poco confortevoli e energeticamente dispersivi.

La riqualificazione di cui è stato oggetto il manufatto non è stata indirizzata esclusivamente al miglioramento dell'aspetto energetico, seppur rilevante in termini di risparmio conseguito, ma è stata anche fortemente improntata al miglioramento della disposizione dei vani interni ed al conseguente comfort abitativo.

Non è stato oggetto di variazione il sistema di accesso agli alloggi, è stato però integrato nel corpo centrale un vano ascensore inserito sfruttando lo spazio del pianerottolo di accesso ai quattro appartamenti.

La conversione tipologica risulta marcata nella direzione dell'aumento dello spazio e della superficie vivibile.

L'intervento dell'arch. Pfeifer ha portato ad un aumento della superficie utile interna agli appartamenti che, raddoppiando lo spazio grazie all'unione di due unità precedentemente distinte, diventano di 90 mq; la configurazione successiva al progetto di riqualificazione risulta quindi costituita da due appartamenti per piano.

Il disimpegno funge da spazio filtro tra la zona giorno e la zona notte; la cucina diventa invece il fulcro del progetto, simbolo della convivialità ricercata dalla sequenza degli spazi aperti destinati alle funzioni diurne. Il soggiorno, inoltre, viene munito di una loggia esposta a sud, possibilmente chiudibile

tramite un sistema di infissi a libretto in base agli aspetti climatici ed alla volontà degli utenti.

La copertura ed i muri esistenti, costituiti dai mattoni ripuliti provenienti dalle macerie del periodo bellico, in fase di riqualificazione sono stati integrati con pannelli in cartongesso, per incrementare le caratteristiche di isolamento acustico e fonoassorbimento interne.

Lo spazio del vivere, del ricongiungimento familiare e dello svago si mostra in una composizione in sequenza strettamente interconnessa con l'esterno e con gli scorci fugaci di natura che regala il parco circostante. La casa riceve così una luce nuova ed instaura un rapporto osmotico con l'ambiente circostante.

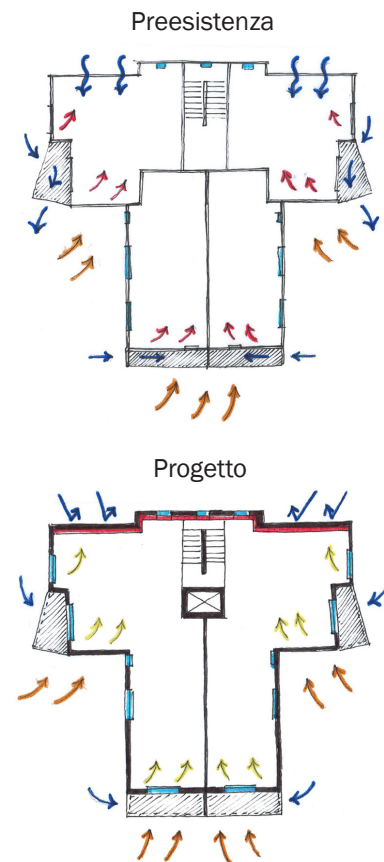
Pfeifer, in una recente intervista<sup>3</sup>, spiega di aver affrontato lo scetticismo della committenza relativo all'idea progettuale di aumentare la superficie disponibile, poiché in contrasto con la volontà di insistere sulla progressiva riduzione degli spazi abitativi e con il timore economico di non riuscire a rilanciare l'opera sul mercato in tempi rapidi.

I risultati ottenuti in seguito alla riqualificazione dell'architetto tedesco hanno smentito le iniziali perplessità poiché i nuovi alloggi sono stati assegnati in breve tempo; inoltre, è stata avanzata l'ipotesi di riproporre le soluzioni adottate negli edifici adiacenti aventi la stessa tipologia edilizia.

La ricerca compiuta nell'approccio di riqualificazione è stata condotta puntando sul concetto di spazio di autonomia capace di lasciare all'utente finale la possibilità di compiere l'ultima parte del percorso progettuale; il risultato è la definizione della funzione dello spazio determinato da un elevato grado di personalizzazione ed una maggiore sensazione di affetto tra l'utente e l'ambiente in cui vive e si muove, così definito come *unicum*.

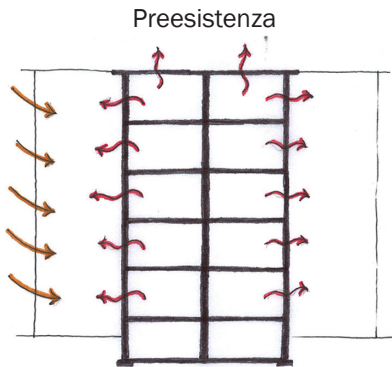
La chiave dell'interpretazione delle azioni compositive messe in gioco è da indagare nella decennale attività di ricerca degli architetti incaricati del progetto, prof G. Pfeifer e prof.ssa A. Rudolph-Cleff, responsabili della Fondazione Kybernetik dell'Università di Darmstadt, che puntano fortemente sulla valorizzazione, tramite il supporto progettuale, della naturalità del vivere quotidiano.

Il GBG (Wohnungsbaugesellschaft) della città di Mannheim e la TU di Darmstadt hanno saputo coniugare le aspirazioni emotive del vivere odier-

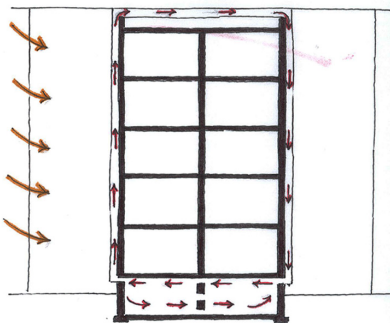


21. Pianta energetica preesistente, 1957.

22. Pianta energetica progetto, 2013.



Progetto



no in un progetto che ha tenuto nella dovuta considerazione l'interazione di tipologia e tecnologia applicata dentro il concetto del pensare globale ed agire locale.

L'approccio progettuale ha cercato di sfumare il limite tangibile delle tamponature esterne alla ricerca di una maggiore e più sensibile osmosi tra spazio interno ed esterno.

Tale ambizioso traguardo ha avuto il decisivo supporto degli studi sul clima di Pfeifer, da sempre promotore di un'architettura in grado di respirare ed in sintonia con la natura circostante.

La scelta di *involucrare* la muratura esistente diventa momento di ricerca di un aumento qualitativo dell'opera e di miglioramento tecnico utili a conferire nuovo e maggior valore al manufatto. L'edificio si dota di un nuovo elemento plastico, lucido, in polycarbonato pluristrato a nove camere che, solitamente utilizzato per l'edilizia industriale, trova a sua volta nuova funzione e prestigio.

Il prospetto rinnovato si arricchisce di nuove cromaticità che contribuiscono a formare il senso di contemporaneità dell'edificio ed a creare la percezione di integrazione dello stesso con la preesistenza.

La funzione ultima non è solo estetica, poiché i pannelli di rivestimento sono installati in modo da formare un'intercapedine necessaria all'ottenimento di una parete ventilata in grado di migliorare la resa energetica dell'edificio e di consentire la *respirazione del manufatto*, ovvero la naturale aerazione: i canali disposti in facciata collegano il piano cantina con la copertura e, grazie ai moti convettivi dell'aria attivati dal riscaldamento delle diverse facciate alle varie ore del giorno, in funzione dell'orientamento delle stesse, permettono una ventilazione costante e progressiva.

Attraverso questo secondo guscio traslucido, si crea un sistema in cui può circolare l'aria riscaldata dal sole; nella stagione invernale, questo strato forma una zona cuscinetto che difende l'interno dall'aria fredda dell'ambiente<sup>4</sup>.

23. Sezione bioclimatica preesistenza (inverno).  
24. Sezione bioclimatica progetto (inverno).

Per il lato nord del manufatto, vista l'impossibilità di adottare soluzioni di immagazzinamento del calore, si è scelto di sovrapporre alla tamponatura esterna, costituita come già esposto in precedenza da materiali di risulta a



bassa conservazione di calore, uno strato di lana di roccia dello spessore di 14 cm costituendo l'unico elemento separato dal sistema integrato di intercapedini.

Qualora la temperatura esterna combinata all'irraggiamento non risulti sufficiente a generare differenze di pressione all'interno degli interstizi di facciata in grado di attivare il moto dell'aria, è stato installato un sistema di ventilatori meccanici per sopperire e ripristinare la corretta circolazione. Al piano interrato sono situati due muri di pietra calcarea, vere e proprie masse di accumulazione caratterizzate da fughe verticali per la circolazione dell'aria, utili allo sfasamento tra ore diurne e notturne.

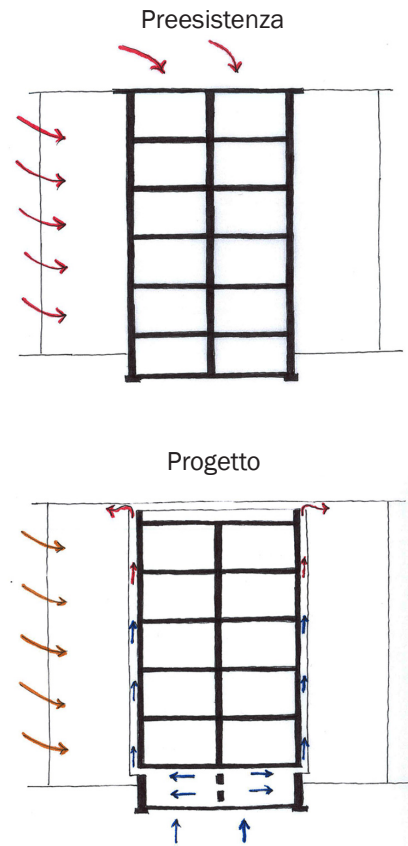
L'acquisizione di dati sulla misurazione della temperatura dell'aria nell'intercapedine di facciata ha confermato una differenza media rispetto all'esterno di 6°C, asseverando la qualità tecnica ed il potenziale risparmio energetico dell'intuizione progettuale.

L'edificio, nella nuova composizione materica ed estetica, acquisisce la capacità di adattarsi all'ambiente esterno con maggiore elasticità, non più secondo un principio di contrasto alle azioni climatiche esterne ma secondo un principio di accoglimento e sfruttamento dei meccanismi fisici attivabili. L'opera si pone come esempio cardine della capacità del progettista di avviare un processo compositivo in grado di rispettare il principio dello sviluppo sensibile della progettazione, molto caro a Pfeifer, capace di recuperare dall'esperienza del passato quegli elementi di praticità e buon senso utili al conseguimento di un valido risultato che sfrutti le tipicità del *genius loci* coniugando estetica, ottimizzazione energetica e fruibilità.

Quando, nei mesi caldi, l'irraggiamento si fa eccessivo, allo scopo di mantenere la temperatura idonea nell'intercapedine, scongiurando effetti collaterali dovuti all'eccessivo trasferimento di calore alle pareti esterne degli alloggi, sono state previste in copertura apposite bocchette di sfogo per consentire la corretta espulsione del calore eccedente<sup>5</sup>.

Lo strumento utilizzato mira dunque ad evitare il surriscaldamento, piuttosto che a proteggere la parete dalle perdite di calore come mette invece in pratica il sistema costituito da *tamponatura più isolante termico*.

E' evidente come il concetto di respiro ampiamente teorizzato di Pfeifer trovi in quest'opera la sua piena manifestazione pratica.



25. Sezione bioclimatica preesistenza (estate).

26. Sezione bioclimatica progetto (estate).

Il sistema delle finestre, incassate nella facciata congiuntamente alle scossaline in alluminio con funzione di chiusura del giunto di aerazione, è apribile manualmente, così da lasciare all'utente la possibilità di intervenire sui ricambi dell'aria interna.

La semplicità del principio di addizione ha messo a nudo l'inadeguatezza del sistema normativo tedesco inerente il tema del contenimento energetico degli edifici. La legislazione Energie-einspar-verordnung/EnEV18, non annovera tra gli standard in considerazione alcuna possibilità di guadagno di energia acquisita dalla fonte solare, classificando gli edifici più o meno rispondenti alle richieste energetiche solo in virtù delle perdite di calore dei manufatti.

Secondo questo sistema di regole, il progetto risulta paradossalmente deficitario in termini di miglioramento energetico conseguito, poiché le metriche di natura esclusivamente tecnica non consentono di intercettare gli evidenti avanzamenti di valore determinati dall'abilità dell'azione compositiva di sfruttare a proprio vantaggio gli elementi naturali preesistenti, mettendo in evidenza un approccio esclusivamente burocratico e non in grado di effettuare una corretta misurazione del miglioramento conseguito.

Tale deficit di valutazione viene infatti sconfessato dalla misurazione dei



27. Immagine della riqualificazione.

dati raccolti ex post che dimostrano in maniera inequivocabile la forza della nuova impostazione progettuale proposta da Pfeifer.

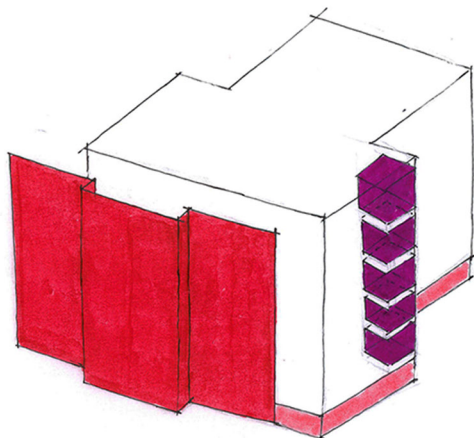
Questo intervento, così marcatamente caratterizzato dall'applicazione delle ricerche pubblicate dalla Fondazione Kybernetik dell'Università di Darmstadt, dotato di autonoma respirazione, raggiunge nei dati raccolti alti coefficienti di efficienza che determinano un risparmio energetico del 90%, maggiore anche delle stime originarie.

La riqualificazione si è conclusa nel 2013 e, dal 2015, è stato attivato un programma di monitoraggio continuo per indagare la costanza temporale delle soluzioni adottate con l'obiettivo di applicare stabilmente le strategie utilizzate nelle iniziative di riqualificazione dell'edilizia economica e popolare tedesca, ponendo le basi per lo studio di tutti quegli aspetti di adattamento alle singole specificità.

Altro tema di importante innovazione introdotto dal team di Pfeifer è dato dall'applicazione del principio cibernetico che, sulla base della simulazione anticipata delle sollecitazioni esterne, è in grado di prevedere la reazione

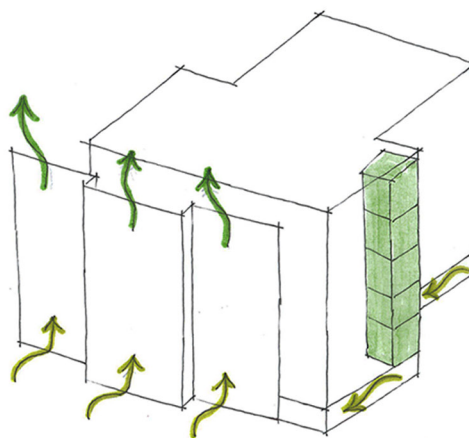
28. Azioni del progetto e azioni del costruire energetico efficiente.

Azioni del progetto



■ Aggiungere  
■ Sottrarre  
■ Intersecare

Azioni del costruire energetico efficiente



■ Liberare  
■ Distribuire  
■ Raccogliere

## PUNKTHAUS MANNHEIM

dei materiali ed anticipare la conseguente resa energetica dell'intervento. E' grazie a tale approccio che, misurando i casi estremi di iper-irraggiamento estivo e densa nuvolosità, tipica della stagione invernale, si sono potuti adottare in fase preliminare alcuni fattori correttivi risultati poi efficaci nella complessiva resa dell'edificio.

Prototipi come il Punkthaus Mannheim forniscono un prezioso contributo nell'individuare alternative al sistema composito di isolamento termico e nello stabilire nuove modalità di gestione degli edifici che necessitano di riqualificazione.

L'architettura sostenibile può fare molto di più che costruire case ermetiche<sup>6</sup>.



29. Edificio riqualificato,  
prospetto nord.



## LE PIAGGE

Complesso Le Piagge  
Ipostudio Architetti  
Associati  
Firenze (Italia)  
2003-2009

Le Piagge è un quartiere di edilizia residenziale pubblica edificato alla periferia nord-ovest di Firenze, un'area di vaste dimensioni che, per ragioni di vicinanza al centro cittadino, potrebbe rivestire maggior importanza ma per la quale non si è mai provveduto a rafforzare il sistema viario, lasciando la zona sostanzialmente isolata ed in un forte stato di degrado.

Della ipotesi di realizzazione di complessi edilizi nel lotto ove oggi sorge Le Piagge si era iniziato a discutere nel 1962 nel quadro del più generale progetto di espansione edilizia che aveva previsto l'edificazione di un quartiere modello che avrebbe dato dimora a circa 14.000 residenti. Per complicazioni sorte in fase progettuale non era stato tuttavia dato seguito e l'area era rimasta ineditata.

Si torna in argomento all'inizio degli anni Ottanta poiché il comune di Firenze si trova a fronteggiare una improvvisa e inaspettata crisi abitativa.

La fretta di consegnare in tempi rapidi porta alla realizzazione di un quartiere mal collegato al contesto urbano circostante e privo di servizi.

30, 31. Quartiere Le Piagge.



Gli edifici sono stati realizzati tra il 1982 e il 1986 con il sistema della prefabbricazione in loco e sono risultati caratterizzati fin da subito dal rapido processo di degrado delle strutture, edificate troppo in fretta e con un basso livello di qualità tecnologica.

Il moltiplicarsi di lesioni strutturali, la vetustà impiantistica, le infiltrazioni derivanti dalle acque meteoriche, associati alle mutate esigenze del vivere odierno, portano alla necessità di avviare una vasta opera di riqualificazione avente ad oggetto l'intera area.

Pertanto, nel 2003, a poco meno di venti anni dalla consegna dell'opera, si è reso necessario per l'amministrazione fiorentina incaricare l'architetto Giancarlo De Carlo di indicare un piano di interventi utile alla risistemazione dell'area.

Il piano generale, denominato dall'amministrazione comunale *Programma Guida*, è finalizzato a dare un'identità all'intero insediamento e a sviluppare la rete infrastrutturale di collegamento con il resto della città.

De Carlo affronta la pianificazione di questa vasta opera di riqualificazione dividendo gli interventi in specifici piani di azione: il Pru (Piano di Recupero Urbano) per dotare gli esistenti insediamenti di attrezzature sociali e servizi; il Pur (Programma di Riqualificazione Urbana) ex Gover, incentrato sul recupero di un'area produttiva dismessa per la realizzazione di spazi e attrezzature pubbliche; il Contratto di Quartiere, con la riqualificazione dell'insediamento abitativo denominato "Le Navi" integrata con interventi in campo sociale e con forme di coinvolgimento degli abitanti (Laboratorio

32. Edificio 1, stato di fatto.

33. Edificio 1, intervento Ipostudio Architetti Associati, 2003-2009.

142



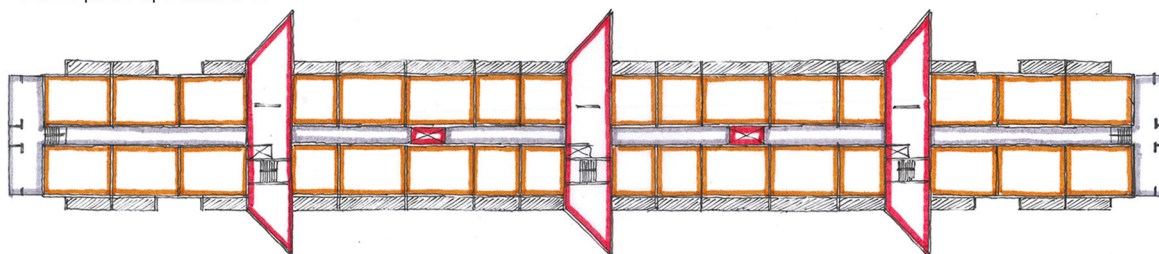
di Quartiere); il Programma di Edilizia Sperimentale con ulteriori interventi sulle "Navi"; il Prusst (Programma di Riqualificazione Urbana e Sviluppo Sostenibile del Territorio) con una serie di interventi come la realizzazione di una stazione ferroviaria alle Piagge, il recupero dell'area dell'ex inceneritore da trasformare in parco ecologico, infine una nuova proposta di viabilità. Intervistato sull'argomento, De Carlo afferma:

34. Edificio 1, pianta di studio funzionale.

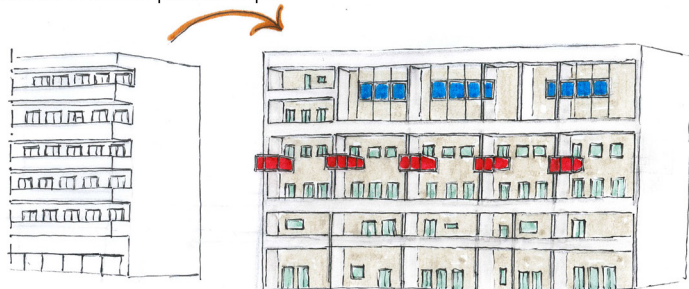
35. Edificio 1, analisi dello stato ante e post operam. Ampliamento delle logge e dei balconi esistenti, valorizzazione dei volumi centrali dei corpi scala.

Le Piagge mi erano state definite come un'area disastrosa. La mia opinione invece è che si tratti di una zona periferica, affaticata, un po' trasandata, ma con grandi potenzialità. Il problema fondamentale è metterla in connessione col resto della città e darle una sua identità. L'obiettivo quindi è far venire lì persone di altre parti della città perché attratte da qualcosa di interessante. Ecco, la ricostruzione di questo ruolo è il lavoro fondamentale che ci aspetta. E un'Amministrazione comunale illuminata e intelligente ha capito in quale direzione ci si deve muovere, come ha capito che è necessaria la partecipazione e la condivisione dei progetti da parte di chi ci vive e lavora. Sono necessari interventi 'omeopatici', da fare con

Pianta piano tipo edificio 1



Schema di studio: prima e dopo



- Appartamenti
- Collegamenti verticali
- Collegamenti orizzontali



molto garbo. Non distruggere per poi ricostruire. Ma operazioni 'leggere', secondo un quadro generale e non casuale. Mi riferisco ai parcheggi, alle aree verdi, agli impianti sportivi e alla viabilità. E poi c'è la grande ricchezza dell'Arno che deve essere valorizzata al massimo<sup>7</sup>.

In merito alla riqualificazione dell'area Le Piagge risulta particolarmente interessante la proposta presentata e realizzata da Ipostudio nel 2003, aggiudicataria della sistemazione delle *Navi*.

Il quartiere è stretto tra la via Pistoiese, l'Arno, la ferrovia e la E 35. L'infrastruttura per la viabilità interna è deficitaria e la rete viaria presenta una pianta disordinata che confluisce tendenzialmente su Via Lombardia, la strada principale del quartiere.

Risultano quindi scarsi i raccordi pedonali e carrabili tra gli edifici e prevale un generale senso di isolamento dal resto della città.

E' presente inoltre un piccolo lago tristemente battezzato dagli abitanti di zona *la Palude*.

144

Gli edifici sono stati oggetto di recupero edilizio nonché di interventi volti alla riqualificazione delle aree di pertinenza, facendo talvolta ricorso a elementi innovativi utili a risolvere le criticità ereditate dalla frettolosa realizzazione degli anni Ottanta.

L'intervento si è sviluppato attraverso la modifica e la nuova distribuzione delle tipologie residenziali che ha ottimizzato gli schemi planimetrici ed ha realizzato appartamenti di taglio tendenzialmente inferiore (il numero di

36. Edificio 2, stato di fatto.

37. Edificio 2, progetto Pilota. Ipostudio Architetti Associati, 2003-2009.



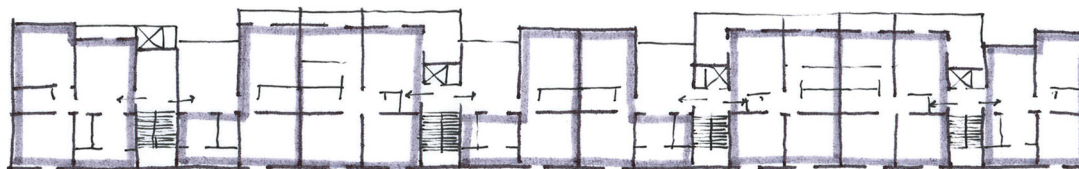
abitazioni varia da 280 a 312 a seguito dell'intervento) rendendoli conformi alle esigenze espresse dagli abitanti.

La manutenzione e risanamento degli alloggi è avvenuta anche attraverso la sostituzione degli impianti esistenti e l'aggiornamento degli stessi alle normative vigenti.

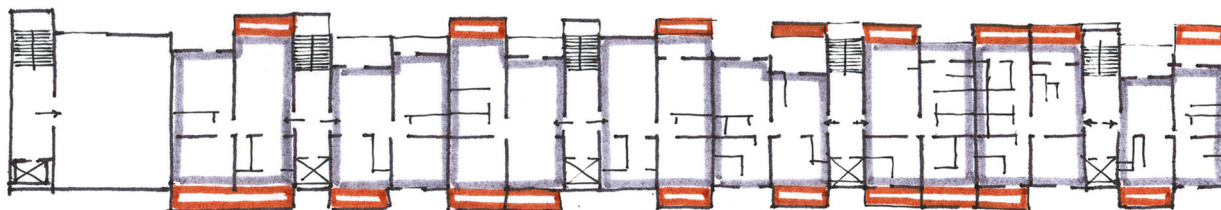
I prospetti sono stati arricchiti con l'adozione di pannelli sovrapposti alle tamponature esterne per conferire un'identità distintiva e contemporanea. Per ottenere la mixité sono stati realizzati spazi destinati ad un uso sociale. Ha costituito tema di sperimentazione il sistema di progettazione denominato *SuRE-FIT*, applicato ad uno dei complessi abitativi facente parte del quartiere Le Piagge. Si tratta di utilizzare un sistema di retrofitting sostenibile adattato alle specificità climatiche, energetiche e territoriali andando a proporre soluzioni in grado di migliorare efficienza, ottimizzare la distribuzione degli spazi privati e la qualità degli spazi comuni abbinando quindi

38. Edificio 2, pianta ante e post operam. Utilizzo di tecnologie *SuRE-FIT*, sopraelevazione dell'edificio e aumento delle dimensioni degli alloggi esistenti.

Pianta piano tipo stato di fatto



Pianta piano tipo progetto pilota

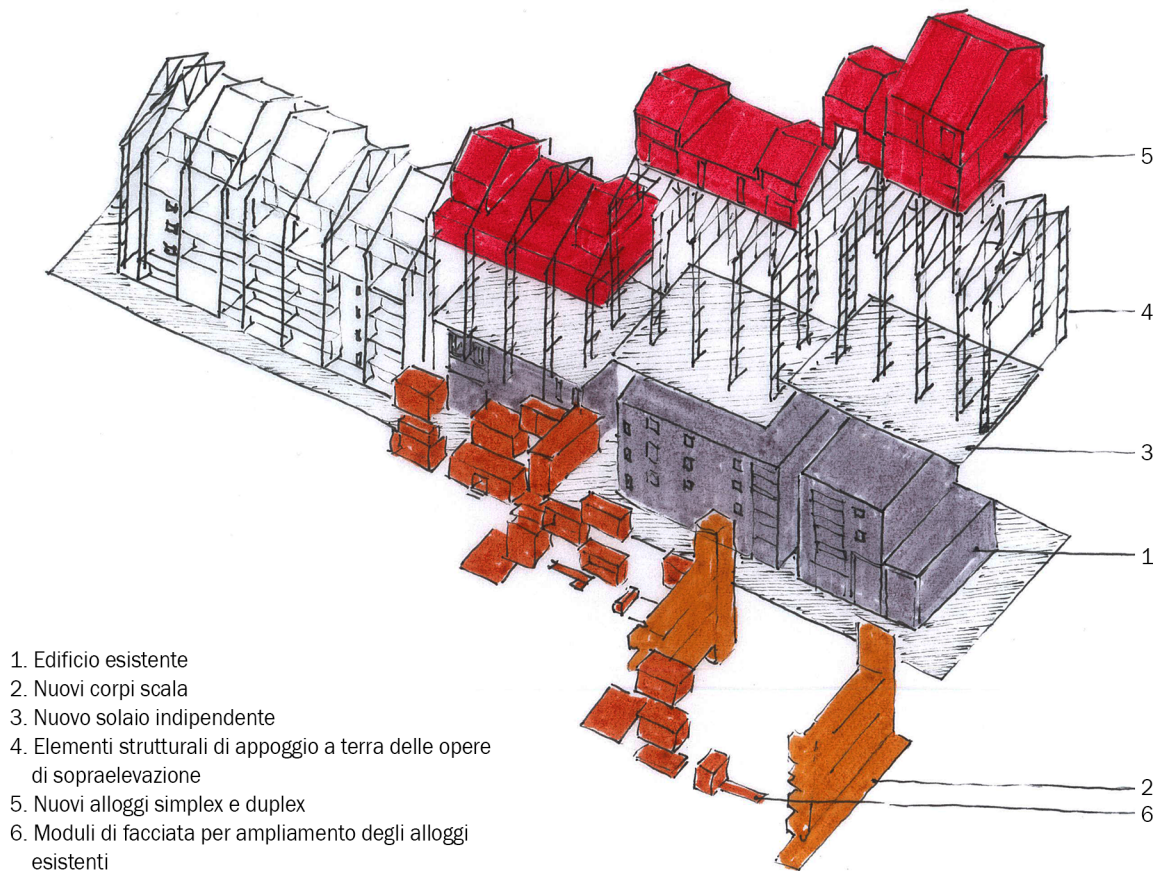


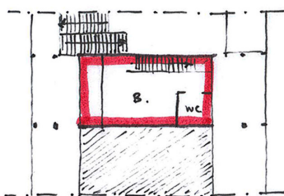
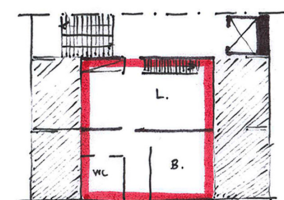
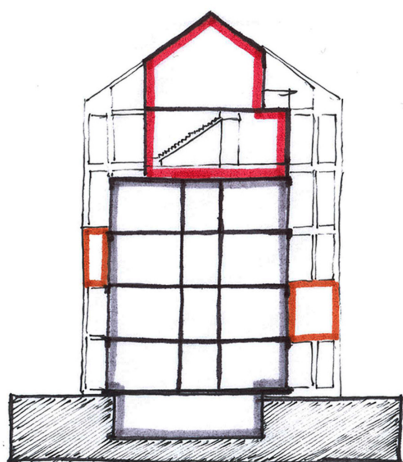
obiettivi economici e sociali.

Lo schema del SuRE-FIT mira ad analizzare ed elaborare le opportunità derivanti dall'incremento delle altezze degli edifici esistenti attraverso un'opera di addizione verticale (sopraelevazione) ed orizzontale (aumento delle superfici calpestabili grazie a giustapposizioni sulle facciate), misurando in termini di efficienza energetica e complessiva funzionalità i risultati ottenuti.

39. Edificio 2, esploso di studio del progetto pilota.

146





- Esistente
- Nuovo
- Ampliamento

40. Edificio 2, sezione di studio.

41. Nuovi alloggi edificio 2, piano terra.

42. Nuovi alloggi edificio 2, piano primo.

ti.

Tale innovazione però si scontra con un impianto normativo vetusto e non in grado di cogliere le opportunità derivanti dall'approccio in analisi.

Il tema della sopraelevazione necessita un focus su alcuni aspetti chiave:

- la valutazione delle dinamiche di connessione tra volumi esistenti e nuovi nel quadro di una quantificazione del potenziale di miglioramento degli aspetti chiave (accessibilità, efficienza, funzionalità percorsi, estetica);
- un adeguato calcolo strutturale in relazione ai nuovi carichi che verranno applicati;
- l'impatto delle nuove volumetrie in relazione al genius loci;
- la possibilità di arricchire gli spazi destinandoli ad un più ampio ventaglio di classi sociali;
- le possibilità di intervento sull'adeguamento sismico.

In Italia, come in altri Paesi soggetti ad un rischio sismico medio o elevato, lo studio di fattibilità delle soluzioni di sopraelevazione offre, in molti casi, la possibilità di integrare i vantaggi di un intervento di retrofitting sulle coperture con quelli di una verifica ed un adeguamento dell'edificio alle nuove direttive e un generale miglioramento delle prestazioni del sistema strutturale.

L'intervento proposto con Sure-FIT nel quartiere Le Piagge ha interessato un fabbricato in linea costituito da quattro piani fuori terra, caratterizzato da ampie infiltrazioni dovute alle acque meteoriche, sgretolamento delle facciate con scopertura di elementi in amianto, incoerenza funzionale degli accessi, disomogeneità tra altezze e volumi.

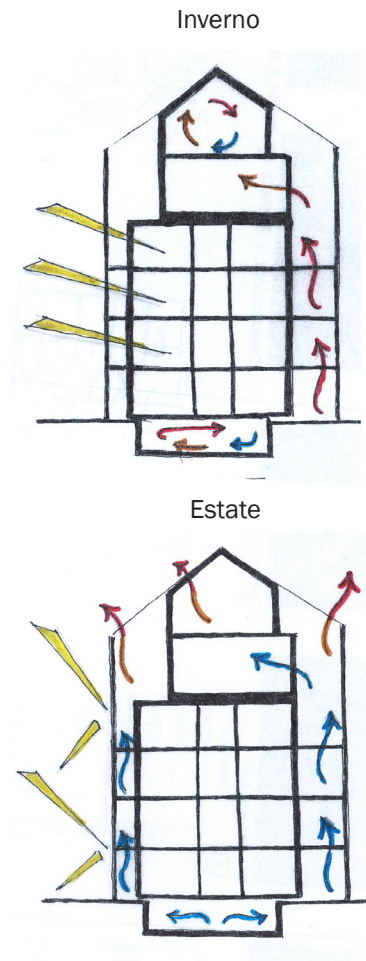
A causa dei vincoli derivanti dal rispetto della normativa sismica (il territorio ricade in zona 3s), si è scelto di optare per la sopraelevazione basata sull'integrazione dell'edificio esistente con i volumi addizionati, al fine di ottenere un intervento complessivo definito da una soluzione tecnica e architettonica unitaria.

Il progetto prevede un sistema strutturalmente autonomo, costituito da telai in acciaio, in modo da non scaricare il peso delle opere di sopraelevazione sull'edificio esistente. A tale apparato sono ancorati elementi dedicati al miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio, quali frangisole, pannelli solari e fotovoltaici, schermi; la struttura è utile inoltre alla creazione di

nuovi spazi destinati all'ampliamento degli alloggi esistenti, di cui è prevista una nuova distribuzione planimetrica volta a soddisfare le esigenze dell'utenza diversificata.

Il Comune di Firenze, in particolare l'Ufficio ERP (Edilizia Residenziale Pubblica), ha esaminato le strategie di intervento di Ipostudio per il Progetto Pilota al fine di verificare l'effettiva applicabilità delle soluzioni proposte alla realtà italiana.

148



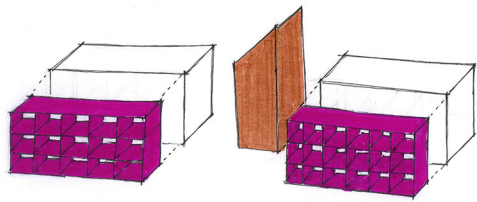
43. Edificio 2, sezione bioclimatica (inverno).

44. Edificio 2, sezione bioclimatica (estate).

Nella pagina a fianco, dall'alto  
45, 46. Azioni del progetto e azioni del costruire energetico efficiente.

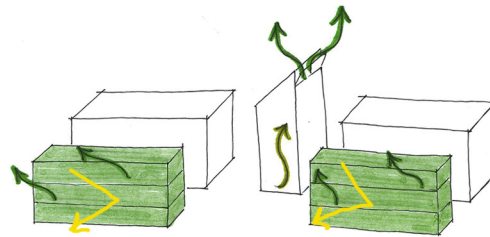
Edificio 1

Azioni del progetto



- Unire
- Aggiungere

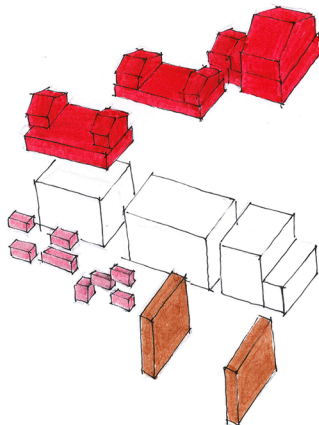
Azioni del costruire energetico efficiente



- Liberare
- Distribuire
- Raccogliere
- Limitare

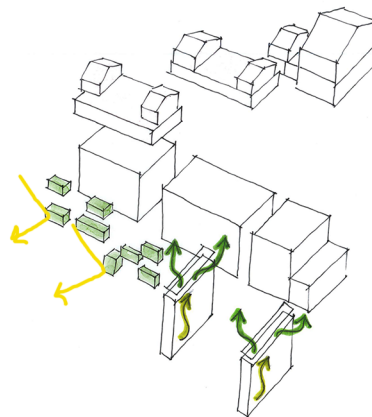
Edificio 2

Azioni del progetto



- Sovraporre
- Aggiungere
- Unire

Azioni del costruire energetico efficiente



- Liberare
- Distribuire
- Raccogliere
- Limitare



## **A.L.E.R**

Complesso case popolari  
A.L.E.R.  
Mario Cucinella  
Via Russoli, Milano (Italia)  
2009

A.L.E.R

Un importante esempio di riqualificazione di comparti di edilizia residenziale pubblica volta a valorizzare la mixité sociale è rappresentato dal progetto dell'architetto Mario Cucinella per la risistemazione del complesso residenziale ALER (Azienda Lombarda per l'Edilizia Residenziale) sito in via Russoli, 14-20, nel quartiere Moncucco di Milano, nella periferia sud-est del capoluogo lombardo.



47. Edificio preesistente.  
48. Elaborazione  
fotorealistica della  
riqualificazione,  
M. Cucinella, 2009.

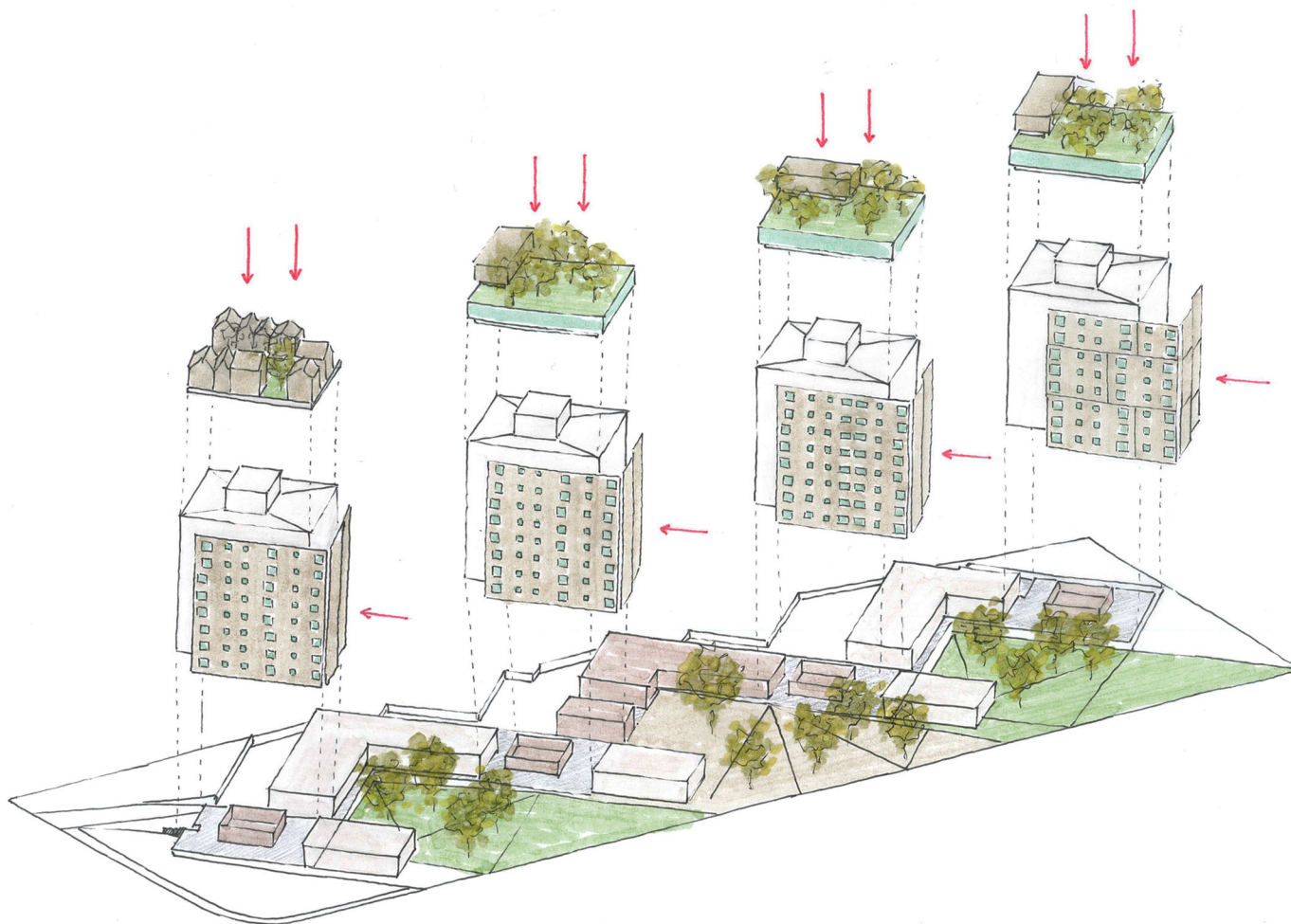


Il complesso è costituito da quattro torri edificate negli anni Settanta dallo IACP al fine di ospitare gli abitanti di altri alloggi comunali di cui si prevedeva il recupero.

Ogni torre è costituita da otto piani fuori terra, per un totale di 154 appartamenti aventi superficie variabile tra i 30 mq e gli 84 mq; i quattro edifici sono collegati al piano terra da una piastra che ospitava spazi ibridi

49. Esploso di progetto: aggiunta in copertura di un piano residenziale e del tetto giardino. Riquilificazione architettonica ed energetica dell'involucro.

152



pubblico-privati.

Gli edifici erano, già in origine, all'avanguardia in quanto erano dotati di parete ventilata che impediva, tramite il circolo dell'aria, la formazione del fenomeno della condensa, permettendo di conseguenza il miglioramento dell'inerzia termica.

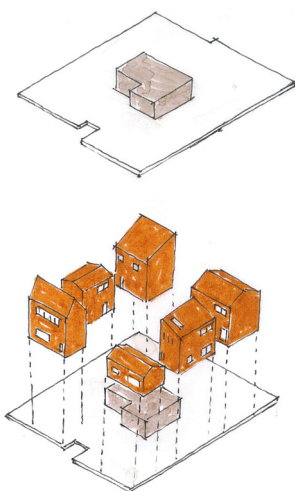
Nel momento in cui viene bandito da ALER il concorso per la riqualificazione, gli edifici presentano un forte stato di degrado, dovuto soprattutto al deterioramento del cappotto termico in EPS di 4 cm e dei pannelli in fibrocemento caratterizzanti la facciata esterna, la cui scarsa conservazione provoca il rilascio di fibre di amianto.

Il progetto aggiudicato dallo studio Mario Cucinella Architects lascia inalterata la distribuzione planimetrica e prevede un intervento articolato che comprende la rimozione del rivestimento esterno con una successiva attività di retrofit energetico, la costruzione in copertura di alloggi destinati agli studenti universitari (il complesso si trova infatti vicino all'Università Bicconi) e la valorizzazione degli spazi comuni presenti ai piani terra e seminterrato con l'introduzione di servizi quali sale riunioni, aule studio, lavanderia comune.

La prima fase prevede la completa rimozione del vecchio cappotto, il montaggio di una nuova e più efficiente parete ventilata comprensiva di un iso-

153

50. Esploso e piante di progetto della tipologia 1.



- Aree private
- Aree comuni
- Collegamento

Tipologia 1

lante di 12 cm in EPS e l'installazione di nuovi infissi composti da telaio a taglio termico e vetrocamera basso-emissiva con intercapedine contenente argon.

Si ottiene così la classe energetica B e la riduzione del 65% dell'energia necessaria per il riscaldamento dell'edificio (da 200 a 70 KWh/mq).

I prospetti sono caratterizzati dall'uso del colore, dalla qualità dei materiali e dalla definizione delle cornici per le finestre.

L'intervento in copertura modifica la morfologia esistente; Cucinella, infatti, prevede l'addizione di due ulteriori piani, per una superficie complessiva di 3500 mq, che consente la realizzazione di alloggi per studenti, ospitanti 120 posti letto, caratterizzati dalla disponibilità di una visuale privilegiata sulla città.

I nuovi piani rialzati soddisfano sia la funzione di accoglienza degli studenti sia la necessaria esigenza di compensazione conseguente alla liberazione di alcune aree situate al piano terra destinate alla realizzazione di spazi comuni.

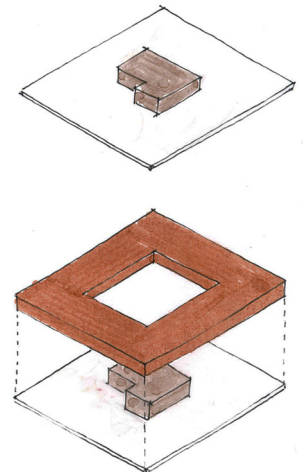
L'inserimento di tale utenza negli alloggi di nuova costruzione favorisce la creazione il fenomeno della mixitè, che determina la rigenerazione sociale del quartiere ed aumenta la qualità della vita.

I nuovi appartamenti per studenti, beneficiando di una progettazione ex



Tipologia 2

51. Piante ed esploso di progetto della tipologia 2.



novo, sono in classe energetica A.

Le nuove unità abitative, aventi superficie di 25 mq, si differenziano secondo due tipologie. La prima è una residenza destinata ad ospitare tre persone; l'alloggio è diversamente distribuito e disposto su due livelli, di cui quello inferiore è riservato alla zona giorno, con cucina e bagno, il piano superiore alla zona notte<sup>8</sup>.

La seconda tipologia ospita due persone ed è articolata su due livelli: il primo piano sviluppa con continuità la facciata, il secondo si snoda attorno a una corte verde centrale<sup>9</sup>.

Sono previsti inoltre appartamenti indipendenti destinati ad altre tipologie di residenti, aventi superficie variabile tra i 50 ed i 60 mq, progettati con diverse conformazioni di distribuzione planimetrica.

Per la nuova costruzione, la scelta del sistema x-lam ha permesso di ottimizzare la fase di cantierizzazione, velocizzare i tempi di realizzazione, evitare di incidere eccessivamente sulle strutture sottostanti, oltre a trattenere l'anidride carbonica e combattere l'inquinamento atmosferico.

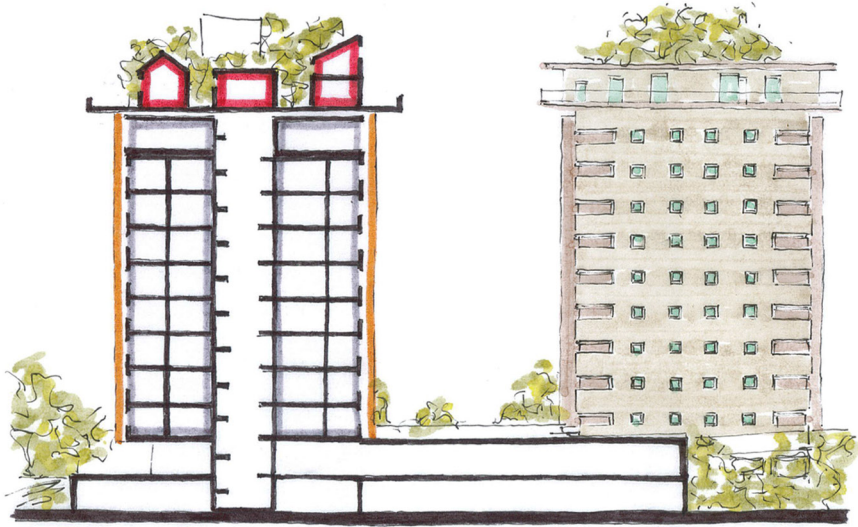
Il verde inserito sulle coperture degli spazi comuni al piano terra, utile per il raffreddamento passivo dell'area, contribuirà a ridurre l'effetto *isola di calore*.

Per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria è prevista la sostituzione degli attuali bollitori elettrici con un allaccio alla rete di teleriscaldamento.

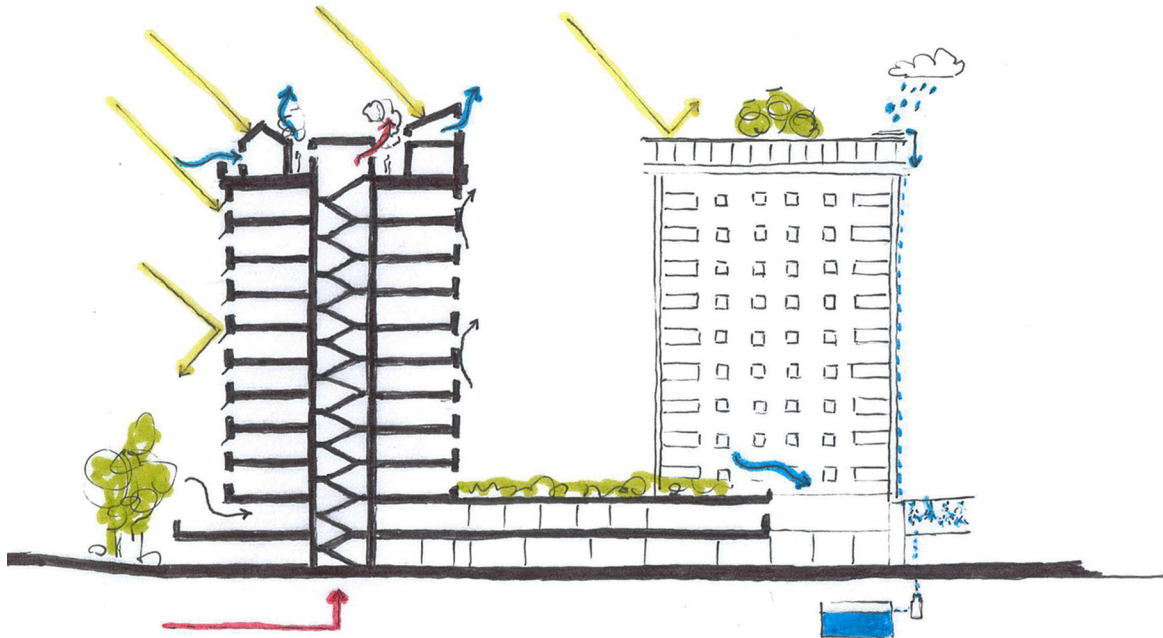
Nelle porzioni di nuova costruzione, il progetto prevede l'installazione di superfici radianti, sistemi di ventilazione meccanica con recuperatore di calore, impianto di climatizzazione estiva a pompa di calore. Inoltre, in copertura è presente un impianto fotovoltaico che copre la metà del fabbisogno di elettricità delle nuove abitazioni.

La trasformazione del piano terra prevede l'aumento e la valorizzazione degli spazi pubblici attraverso il rifacimento delle pavimentazioni esterne, la creazione di piccole piazze e giardini, la manutenzione degli orti urbani ed una nuova configurazione degli accessi pedonali e carrabili.

Ciò determina una migliore fruibilità orizzontale e verticale nei percorsi pedonali di accesso alle varie torri. Gli accessi pedonali da via Russoli e dalla piazza centrale non interferiscono con la viabilità veicolare che avviene sul



- Nuovo rivestimento
- Nuovi alloggi
- Alloggi esistenti



Nella pagina a fianco

52. Sezione di studio degli interventi architettonici.

53. Sezione bioclimatica.

In questa pagina

54. Azioni del progetto e azioni del costruire energetico efficiente.

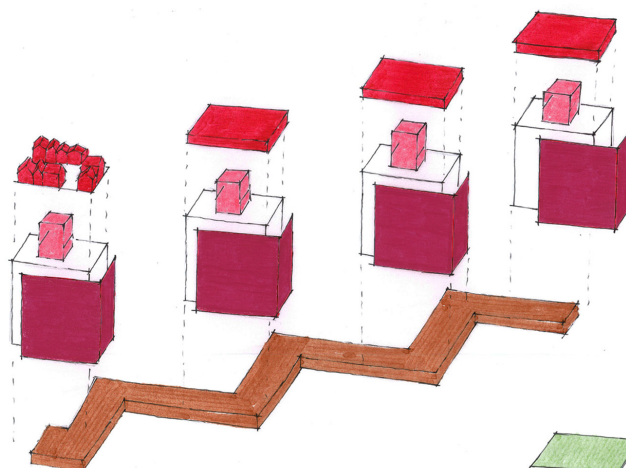
lato opposto ad un livello inferiore rispetto al piano strada.

Gli accessi carrabili sono resi possibili dalle due rampe poste a nord e a sud del complesso edilizio; viene incrementato il numero dei parcheggi interrati e la pavimentazione viene riqualificata facendo ricorso al pavin-green, così da migliorare la resa estetica e l'adattamento agli adiacenti spazi verdi.

Il parco circostante è anch'esso oggetto di risistemazione. La parte nord viene riorganizzata prevedendo l'inserimento di nuovi alberi ed essenze varie.

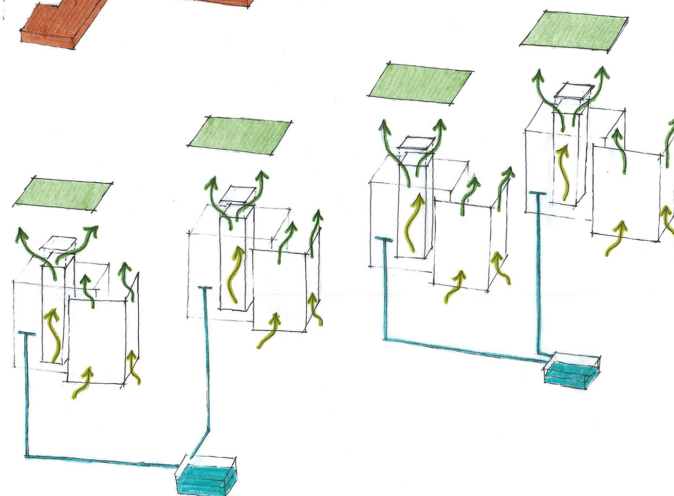
#### Azioni del progetto

- Sovrapporre
- Intersecare
- Unire
- Aggiungere



#### Azioni del costruire energetico efficiente

- Raccogliere
- Distribuire
- Liberare
- Conservare





**COMPLESSO DI  
EDILIZIA SOCIALE A  
PIAZZALE MORONI**

Complesso Edilizia Sociale  
Piazzale Moroni (SV)  
A. Giachetta, L.S. Bronzin,  
A. Magliocco  
Piazzale Moroni  
2004-2012

## COMPLESSO DI EDILIZIA SOCIALE A PIAZZALE MORONI

Il complesso insediativo di edilizia economica e popolare di Piazzale Moroni, realizzato nei primi anni Settanta, è stato riqualificato con i finanziamenti ottenuti dal Comune di Savona e da ARTE (Agenzia Regionale Territoriale per L'Edilizia) nell'ambito dei Contratti di Quartiere II.

Il quartiere presenta difficoltà sociali, dovute all'età degli utenti, prevalentemente anziani, che non favorisce il fenomeno positivo della mixità. Gli edifici, costruiti in economia e con soluzioni tecnologiche vetuste, mostrano problemi di isolamento termico con conseguenze sulla dispersione di calore o di surriscaldamento estivo. Sono stati inoltre disposti planimetricamente

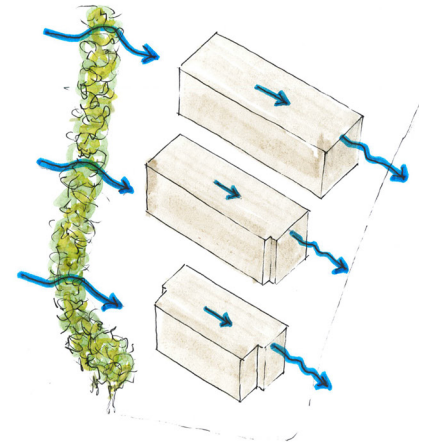
159

55. Edificio preesistente.  
56. Edificio dopo  
l'intervento.



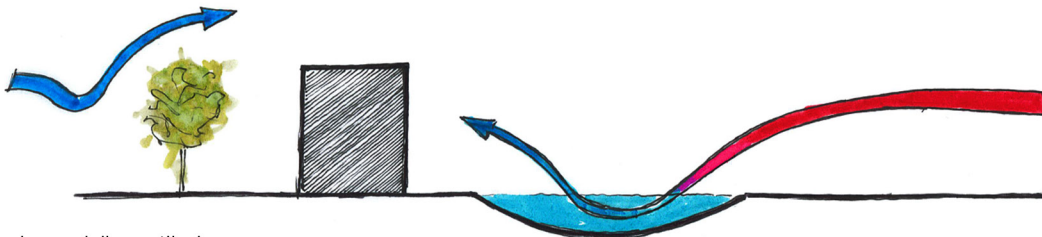


57. Studio bioclimatico di inserimento dell'edificio nel contesto ambientale.



Planimetria di studio per l'inserimento del verde

Schema bioclimatico



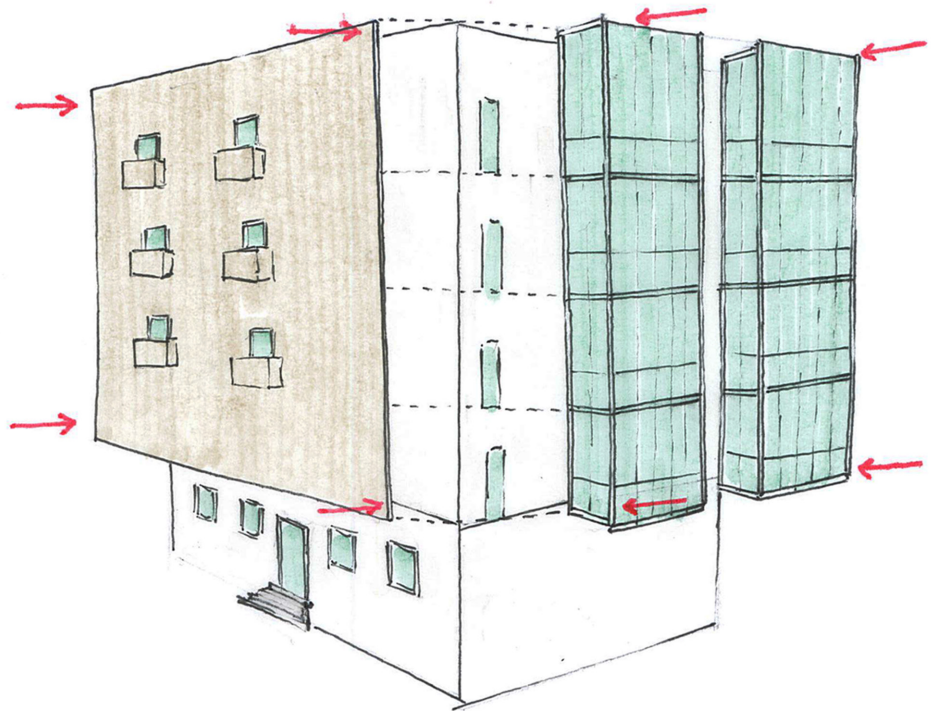
schema della ventilazione

## COMPLESSO DI EDILIZIA SOCIALE A PIAZZALE MORONI

senza un'analisi dell'orientamento che tenesse conto della direzione del sole o dei venti prevalenti. Infine, il tessuto urbano in cui il complesso è collocato non è pensato per la fruizione pedonale.

Il progetto di riqualificazione prevede interventi di carattere architettonico ed urbanistico, quali la riorganizzazione delle aree esterne attraverso l'incremento del verde pubblico, utile a ridurre l'inquinamento dell'aria e l'effetto isola di calore, e il miglioramento del comportamento termo-igro-

58. Assonometria di studio degli interventi di progetto.



metrico degli edifici al fine di diminuire i consumi energetici dovuti alla climatizzazione invernale ed estiva.

È stato svolto un intervento di manutenzione sulle facciate e sulle coperture; sono state eliminate sul fronte nord le contropareti in cemento-amianto ed è stato installato un isolamento a cappotto con pannelli in sughero.

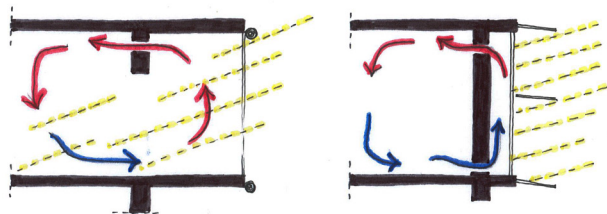
Sono stati utilizzati sistemi solari passivi quali il dispositivo del muro di Trombe-Michel, posto sui prospetti sud, serre solari a chiusura di balconi esistenti, oltre che un isolamento termico costituito da carta riciclata insufflata nei tamponamenti murari degli edifici aventi una situazione di degrado più sviluppata. Inoltre, in copertura è stato installato un impianto fotovoltaico avente una potenza pari a 20 kWp.

Le porzioni di involucro retrostanti alle vetrate, con funzione di assorbitore, sono state trattate con colorazioni diverse che virano su tinte mattone e blu, più gradite agli utenti.

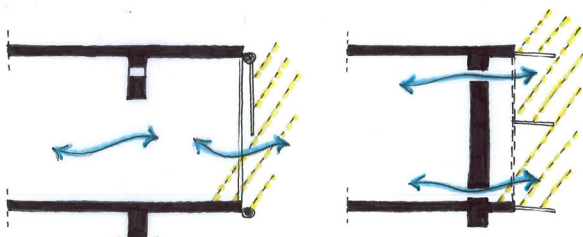
Al fine di contribuire con l'energia solare alla climatizzazione invernale e, contemporaneamente, evitare il surriscaldamento estivo, sono stati utilizza-



162



Sezioni bioclimatiche- inverno



Sezioni bioclimatiche- estate

59. Pianta alloggio tipo.  
60. Sezioni bioclimatiche di funzionamento del giardino d'inverno nelle diverse stagioni.

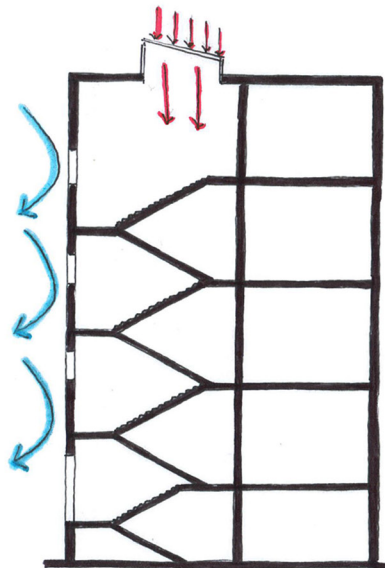
## COMPLESSO DI EDILIZIA SOCIALE A PIAZZALE MORONI

ti dispositivi di ombreggiamento fissi e mobili: le serre sono state schermate tramite tende a rullo installate esternamente al serramento, mentre in corrispondenza delle vetrate dei collettori dei muri di Trombe, sono stati montati brise-soleil realizzati con sistemi fissi a lamelle, oltre ad un dispositivo di aspirazione regolato da un termostato che permette di smaltire all'esterno l'aria calda in eccesso.

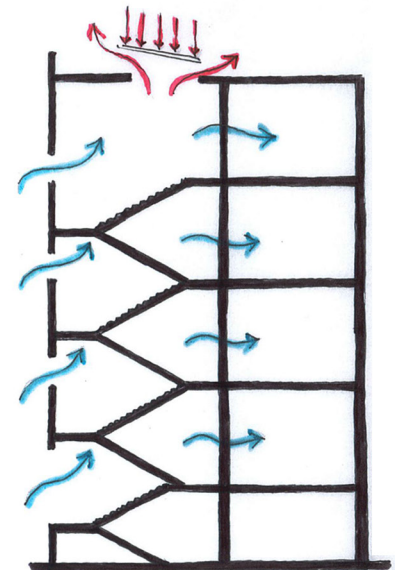
Per valutare l'effettivo risparmio energetico ottenuto grazie agli interventi effettuati, è previsto un monitoraggio del comportamento degli edifici e dei consumi, di cui si stima una riduzione del 60-70% grazie ai guadagni derivanti dal sistema solare passivo, che contribuisce per un 30-40% al fabbisogno energetico.

L'intervento mostra le soluzioni energetiche, architettoniche e funzionali che si possono ottenere attraverso il retrofitting solare: un appropriato dise-

163

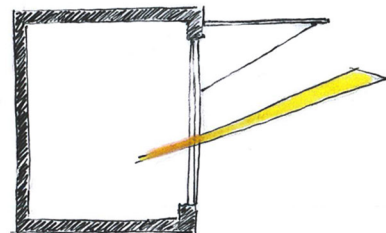
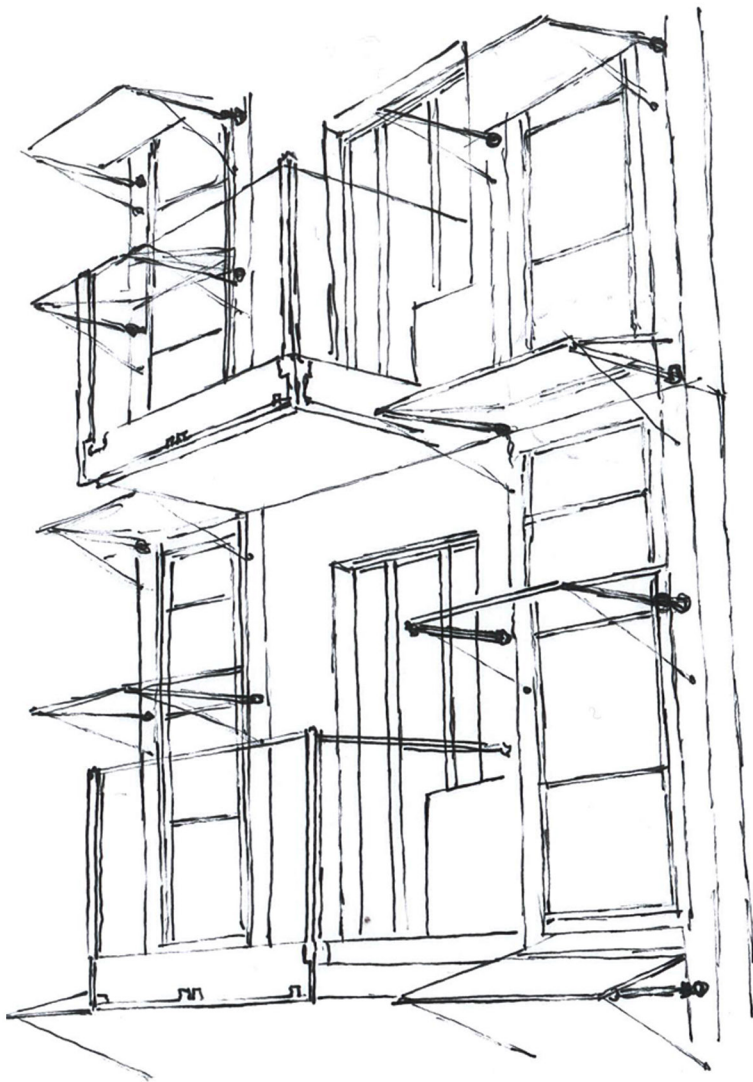


Sezione bioclimatica- inverno

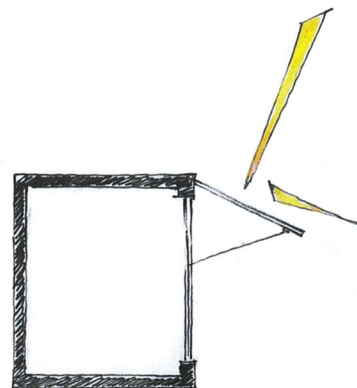


Sezione bioclimatica- estate

61. Sezioni bioclimatiche di funzionamento dell'edificio nelle diverse stagioni.



Inverno



Estate

62. Studio delle schermature. Intervento mirato a rinnovare i caratteri edilizi ed a migliorare il comportamento bioclimatico degli edifici, così da ridurre i consumi energetici derivanti dalla climatizzazione meccanica.

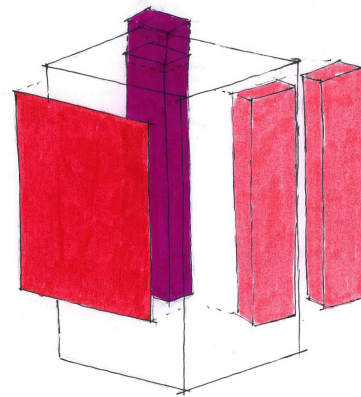
## COMPLESSO DI EDILIZIA SOCIALE A PIAZZALE MORONI

63. Azioni del progetto e azioni del costruire energetico efficiente.

gno dei frangisole e dei serramenti dona movimento al prospetto, evitando l'immagine della facciata continua in vetro.

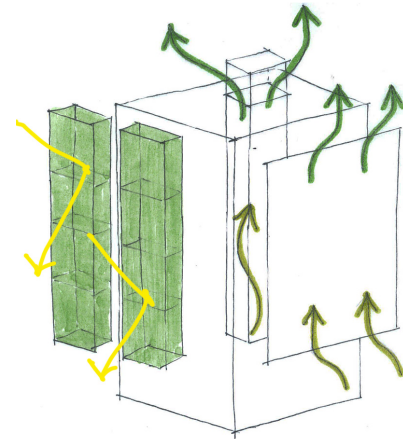
La riqualificazione ha costituito un'occasione per superare alcuni vincoli normativi legati, per esempio, alla realizzazione delle serre solari ed al dimensionamento volumetrico delle stesse, tanto che ha contribuito a determinare l'introduzione di nuovi indirizzi nel Regolamento edilizio comunale di Savona.

Azioni del progetto



■ Aggiungere  
■ Intersecare  
■ Sottrarre

Azioni del costruire energetico efficiente



■ Raccogliere  
■ Distribuire  
■ Liberare  
■ Limitare

## 4.2

### Strategie, intenzioni, azioni

Dalle valutazioni ricavate dai progetti sono scaturite alcune soluzioni di intervento comuni che caratterizzano le opere analizzate.

Le proposte muovono dall'esame approfondito delle specificità architettoniche ed edilizie dei comparti costruiti, l'interrelazione delle quali disegna gli spazi aperti, i pieni ed i vuoti che costituiscono il quartiere.

Il verde in particolare costituisce una potenzialità da valorizzare e sfruttare nell'intervento di riqualificazione; il progetto sull'alloggio si pone infatti in relazione con la natura circostante attraverso segni che donano nuovo significato al costruito ed un rinnovato valore architettonico basato sulla permeabilità tra interno ed esterno.

Le aree verdi, collocate negli spazi interstiziali degli edifici o ospitate nelle corti previste da progetto originario, costituiscono potenziali luoghi di incontro e relazione in cui, se recuperati e valorizzati, è possibile costruire il senso di comunità utile a vitalizzare l'intero quartiere.

Il progetto dell'attacco a terra è portatore di permeabilità fisica e visiva tra edificato e spazio libero<sup>10</sup>; la possibile rifunzionalizzazione di porzioni del livello zero comporta la scoperta di nuove identità, in linea con le richieste sociali e climatiche di dotare di servizi ed attività i quartieri definiti talvolta *dormitorio*, e determina il raggiungimento della mixité funzionale ricercata.

Il suolo, volontariamente desaturato nel progetto originario, liberato dai materiali impermeabili, si fa portatore di principi bioclimatici tra i quali la riduzione del fenomeno isola di calore, che migliora la qualità ed il comfort abitativo degli alloggi affacciati sugli spazi vuoti trattati.

Gli ingressi stessi degli edifici, zone filtro formali e sociali, diventano veicoli di ventilazione ed illuminazione naturale. La quota zero si presta inoltre ad una riconversione in alloggi, laboratori di artigiani, ambienti per il *coworking*, nella logica di una condivisione dello spazio all'interno di un sistema in cui sia inclusa ed integrata anche la dimensione ambientale adiacente.

Lo sfruttamento della cubatura residua, ricollocata spesso in copertura per incrementare il numero degli alloggi, può generare benefici dal punto di vista economico. Inoltre, lo studio degli attacchi al suolo e al cielo degli edi-

fici ed il ridisegno degli stessi con la creazione di spazi comuni implica una maggiore vivibilità delle costruzioni.

Le urgenze attuali di domanda abitativa, flessibile e rispondente all'odierna composizione del nucleo familiare, implicano la necessaria valutazione della suddivisione degli ambienti ed il ridisegno del taglio degli alloggi.

Inoltre nel clima mediterraneo, ed in particolare a Roma, si riscontra l'esigenza di avere uno spazio privato ed esterno, talvolta non previsto nei progetti originari di edilizia economica e popolare. L'attuale riqualificazione dell'esistente deve pertanto farsi portatrice di tali bisogni e considerare gli stessi durante la fase compositiva.

Alcuni progetti analizzati prevedono l'utilizzo di corpi strutturalmente indipendenti che, andando a creare uno strumento di trasformazione dell'edificio, hanno lo scopo di ampliare verso l'esterno l'alloggio, aumentandone la superficie e parallelamente migliorandone le prestazioni bioclimatiche: la possibile operazione da compiere è quella di costituire una struttura secondaria da applicare al prospetto attuale, in modo da generare uno spazio filtro funzionale ma anche uno spessore tecnico impiegabile sia per creare l'intercapedine necessaria ad impedire la formazione di umidità, sia per risolvere condizioni impiantistiche quali il passaggio di tubazioni e l'aggiornamento tecnologico.

Yves Lion negli anni Ottanta proponeva la *bande active*,

una fascia situata in facciata dove concentrare impianti e servizi. (..) La soluzione proposta da Lion si poneva l'obiettivo di coniugare la nozione di domus – luogo permanente dell'abitare – con la nozione di trasformabilità legata alle più diverse, e poco prevedibili, evoluzioni tecnologiche. Mentre la parte centrale dell'alloggio è il luogo della lunga durata, laddove si concentrano i valori stabili e permanenti dell'abitare, la *bande active* è lo spessore tecnico della trasformabilità, laddove è semplice e poco costoso aggiornare impianti e servizi al passo con le ultime innovazioni tecnologiche trasformando al contempo l'immagine dell'edificio. Si tratterebbe allora, compatibilmente con gli aspetti tipologici e distributivi degli edifici esistenti, di far divenire queste aggiunte progettate la vera e propria parte tecnologica dell'edificio trasformabile e aggiornabile nel tempo<sup>11</sup>.

La rigenerazione ecosostenibile coinvolge anche l'elemento idrico e prevede



generalmente un sistema di raccolta e stoccaggio delle acque meteoriche per il futuro utilizzo delle stesse a scopi irrigui, oltre che di adduzione per usi sanitari secondari, ed impianti di depurazione delle acque di scarico.

L'aggiunta di dispositivi architettonici utili ai fini energetici non solo provoca il miglioramento delle prestazioni interne e talvolta l'aumento di superficie, ma anche un nuovo valore formale qualitativamente superiore al precedente.

La ricorrente monofunzionalità del quartiere periferico viene risolta grazie all'inserimento di nuove figure sociali quali studenti, anziani, artigiani, talvolta prevedendo anche tipologie di alloggi che, assemblati a partire dal modulo base, favoriscano il co-housing e la condivisione di spazi per abitare, studiare o lavorare.

Nella riqualificazione degli edifici sono privilegiate le scelte che mirano a favorire l'utilizzo di fonti energetiche naturali quali l'organizzazione delle destinazioni d'uso in base all'orientamento dell'edificio<sup>12</sup>, la distribuzione degli ambienti caldi e freddi, la definizione dell'ampiezza delle bucaure. Rimane però l'involucro il maggiore responsabile del comportamento interno dell'alloggio: attraverso l'impiego di sistemi di facciata doppio strato, applicati sulle pareti esterne esistenti, è possibile realizzare un livello verticale tridimensionale in grado di controllare l'apporto di carichi termici e regolare il ricambio di aria, facendo modesto ricorso alle soluzioni impiantistiche. L'avvento delle strutture in vetro e acciaio nell'edilizia residenziale non sempre rappresenta la risposta corretta alle esigenze di maggiore illuminamento naturale poichè la quantità di energia incamerata all'interno, scarsamente filtrata dalla superficie trasparente, può provocare un eccessivo apporto di calore.

Ecco che l'intervento di riqualificazione deve analizzare in maniera approfondita le specifiche condizioni locali per garantire la reazione ottimale dell'intervento ai mutamenti degli elementi costitutivi del contesto.

Butera, in *Dalla caverna alla casa ecologica. Storia del comfort e dell'energia*, conferma il ruolo dell'involucro nella regolazione del comfort interno in dipendenza delle condizioni climatiche e delle risorse disponibili nel contesto di riferimento<sup>13</sup>.

Lo studio della scatola abitativa risulta fondamentale in quanto il pacchetto

di rivestimento esterno, da rivalutare per garantire la contenuta trasmittanza come previsto dai requisiti normativi, consente larga parte della necessaria protezione dal sovrabbondante soleggiamento estivo e l'attivazione del principio di scambio termico tra corpi caldi e freddi, generando fenomeni di micro ventilazione<sup>14</sup>.

Il progetto della riqualificazione di tale elemento prevede il miglioramento del comfort interno all'alloggio, ottenuto attraverso un aumento delle prestazioni energetiche della facciata che, dal punto di vista compositivo, genera una nuova visione formale dell'intero complesso.

Il corpo animale produce continuamente del calore, come effetto dell'attività metabolica. Poiché l'organismo ha necessità di restare ad una temperatura pressoché costante per potersi conservare integro, il calore prodotto deve essere smaltito verso l'ambiente allo stesso ritmo con cui viene generato. Gli scambi possono essere convettivi con l'aria; conduttivi con corpi solidi a contatto diretto (pavimento, radiatori, pareti); radiativi con superfici vicine; evapotraspirativi dipendenti dalla temperatura e dalla umidità dell'aria<sup>15</sup>.

169


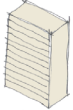








Il nuovo involucro riesce talvolta a compensare l'andamento energeticamente inefficace dettato dalla forma e dalla volumetria, anche se le soluzioni che prevedono l'utilizzo di superfici vetrate ed opache determinano comportamenti più o meno efficienti a seconda del contesto in cui si interviene con la modifica.

Gli strumenti tecnici e tecnologici che coadiuvano le componenti addizionate all'esistente influiscono sulla morfologia dell'apparato architettonico in dipendenza delle condizioni climatiche ed energetiche; la scelta di determinate definizioni spaziali dipende dall'adattabilità delle stesse all'edificio e al contesto, coerentemente con fattori naturali quali la direzione prevalente dei venti, l'irraggiamento solare, la temperatura media e l'umidità dell'aria. La scelta, ad esempio, di un assetto planimetrico concepito intorno a corti favorisce la ventilazione naturale interna e beneficia dell'adeguato apporto di luce solare; l'utilizzo di un volume compatto riduce invece le possibili dispersioni termiche invernali grazie al rapporto favorevole *superficie su volume*.

La ricerca effettuata ha dimostrato la necessità di considerare il sistema del

comporre architettonico come una struttura aperta alle varie discipline che gli orbitano attorno, un organismo ottenuto secondo un approccio globale alla progettazione in cui vi sia coordinamento e cooperazione delle scienze teoriche e pratiche<sup>16</sup>. L'elasticità e l'accoglienza degli edifici appartenenti agli interventi approfonditi nel Capitolo dimostra l'effettiva applicabilità delle operazioni di riscrittura degli spazi privati, semi-privati, semi-pubblici e pubblici; la dimensione dell'abitare viene riesaminata proprio negli interstizi attualmente insoliti in cui organizzare, grazie agli input progettuali, rinnovati luoghi dello stare. Gli strumenti utilizzati nelle iniziative analizzate creano un sistema aperto<sup>17</sup> in cui l'esistente riceve ed accetta gli stessi, con il risultato di un riuscito equilibrio tra progetto originario e scelte innovative, tra ambiente costruito e spazio rigenerato, ottenuto attraverso la sostenibilità dell'intervento compiuto.

170

	 Le Piagge	 Tour Bois le Pretre	 Punkt Haus	 A.L.E.R.	 Piazzale Moroni
 Sovrapporre	●			●	
 Addizionare		●	●	●	●
 Unire	●			●	
 Intersecare	●		●	●	●
 Sottrarre	●	●	●		●

In questa pagina

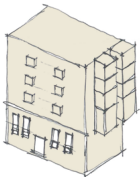
64. Confronto tra le azioni del progetto e gli esempi analizzati.

Nella pagina a fianco

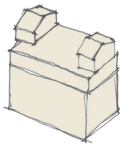
65. Riflessione critica relativa agli esempi analizzati: confronto tra azioni del progetto ed azioni del costruire energetico efficiente.



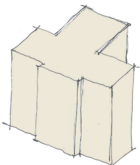
A.L.E.R.



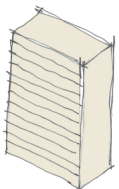
Piazzale Moroni



Le Piagge



Punkt Haus













Tour Bois le Pretre



Nello schema proposto in seguito si introduce il tema dell'organizzazione in sequenze di dispositivi finalizzati ad ottenere la riqualificazione secondo un approccio architettonico e, contestualmente, bioclimatico ed ecosostenibile.

I risultati dell'interpolazione tra le *azioni del progetto*, operazioni compositive elementari analizzate nel Paragrafo 5.4, e le *azioni del costruire energetico efficiente*, per le quali si rimanda al Paragrafo 5.5, sono riscontrabili nelle soluzioni adottate negli esempi di riqualificazione analizzati. Il diagramma seguente riporta gli esiti dell'analisi compiuta.

	 Liberare	 Conservare	 Distribuire	 Limitare	 Raccogliere
 Sovrapporre	● ●	●			●
 Addizionare	● ● ● ● ●	● ● ●	● ● ● ●	● ●	● ● ●
 Unire		●	● ●		
 Intersecare	● ●	● ●	● ●	●	● ●
 Sottrarre	● ●		●		●

## NOTE

1. J. P. Vassal, 17.11.2015. M. A. Petillo, *op. cit.*, pp. 87-88.
2. Ivi, p.88.
3. Si veda l'intervista realizzata da M. A. Petillo al Prof. Günter Pfeifer. Cfr M. A. Petillo, *op. cit.*
4. Traduzione dell'autrice. «Durch diese transluzente zweite Hülle, die das gesamte Gebäude einfasst, entsteht ein geschlossenes Luftsystem, in das die von der Sonne erwärmte Luft zirkulieren kann. In der Heizperiode bildet diese Schicht eine Art Pufferzone zur kalten Umgebungsluft aus». S. Gehrmann, J. Schulze, *Jans Alternative. Energetische Freiräume für Planer*, in «Der Architekt», n.5/14, p. 45.
5. *Ibid.*
6. Ivi, p. 46.
7. Fonte: *met.provincia.fi.it*, consultato in data 19/03/2019.
8. S. Parlato, *Riabitare la città. Costruire sopra e dentro l'esistente*, Franco Angeli, Milano 2018, p. 170.
9. *Ibid.*
10. «La costruzione su pilotis, ecco la grande riforma liberatrice (...). Peristili, patii, chiostrii, ovunque si manifesta il bisogno di un suolo libero che penetri il più possibile sotto il coperto della casa. E che occasione per i giochi dei bambini, quando la pioggia cade o il sole d'estate raggiunge lo zenit!». Le Corbusier, *op. cit.*, p. 112.
11. A. De Cesaris, D. Mandolesi, *Rigenerare le aree periferiche. Ricerche e progetti per la città contemporanea*, Quodlibet, Macerata 2015, p. 25.
12. Si veda *La regola del sole*, in Le Corbusier, *op. cit.*, pp. 78-80.
13. R. V. Moore, *La forma della sostenibilità*, Officina Edizioni, Roma 2013, p. 17.
14. T. Dahl, *Climate and Architecture* (2008), Routledge, Oxon 2010.
15. C. Gallo, *L'efficienza energetica degli edifici*, Il Sole 24 ore, ENEA, Milano 2006.
16. A tal proposito, le Corbusier sostiene: «Evidentemente i caratteri più profondi si addicono alle discipline più forti, che sono anche le più formali: l'estetica pura e l'analisi matematica. Discipline d'altronde meravigliose sotto certi aspetti, ma nella misura – a volte limitata – in cui non incitano i loro adepti – col mutismo o la superbia – a trascurare nella pratica la finalità essenziale, comune a tutte le imprese umane e senza la quale esse non avrebbero diritto di esistere: il maggior benessere dell'uomo in vista della sua felicità e della sua perfezione, per esprimere questo concetto in breve, il pericolo di Beaux-Arts è di preferire la facciata all'interno, e il pericolo del Politecnico è di preferire il kilowatt al muscolo». Le Corbusier, *op. cit.*, pp. 136-138.
17. Nel 1965, Argan afferma relativamente al piano urbanistico (ma il concetto è applicabile anche al progetto architettonico), che «Il piano urbanistico come forma attuale dell'architettura non è altro che work in progress: un'opera d'arte che è fatta in quanto è in fieri». G. C. Argan, *Progetto e destino*, Il Saggiatore, Milano 1965, p. 60.

## LA FORMA DELLA SOSTENIBILITA'. INDIVIDUAZIONE DELLE FIGURE DEL RIUSO

### 5.1

#### La sfida della scarsità: architettura come etica

L'architettura pone al centro del suo compiersi i bisogni dell'uomo e le urgenze della società, ma dal punto di vista energetico non sempre ha soddisfatto la necessità di introdursi nell'ambiente circostante con coerenza ed in equilibrio con il clima ed il luogo.

Le riflessioni nate successivamente alla crisi energetica hanno portato l'indagine compositiva verso metodologie altre rispetto a quelle passate, curanti in misura relativa dell'aspetto dissipativo degli edifici.

La prima risposta che si è data l'edilizia è stata l'avanzata rapida della tecnologia attraverso strumenti impiantistici e tecnici, di cui l'isolamento a cappotto è l'esempio maggiormente applicato, indifferenti rispetto alle condizioni climatiche ed ambientali del contesto di azione.

La ricerca di condizioni abitative interne soddisfacenti ha portato al largo utilizzo dell'isolamento termico, giudicato il corretto espediente per il risparmio energetico del fabbricato in quanto impedimento alla dispersione di calore, che ha però isolato l'edificio dalle azioni climatiche esterne.

I riferimenti normativi stessi, in un primo momento, hanno tralasciato l'interesse verso sistemi naturali e fonti rinnovabili da cui trarre un possibile guadagno energetico, generando operazioni architettoniche ad elevato sfruttamento di sistemi impiantistici volti alla produzione di energie artificiali.

L'apparente errata valutazione dei costi economici ed ambientali che tali suggerimenti hanno concepito in seguito, ha provocato la concitata ricerca di processi orientati al risparmio.

Inoltre, l'attuale crisi economica, di concerto con la dissipazione di energie e materie non rinnovabili attuata fino ai giorni d'oggi, porta a ritenere la demolizione una pratica anti-ecologica, un'azione errata se la finalità è rimuovere ciò che appare antiestetico ed incongruo rispetto alla realtà urbana in

cui si trova.

La volontà di cessare il consumo di suolo libero non implica necessariamente il gesto di demolizione di ciò che sussiste<sup>1</sup> ma vive in una condizione qualitativamente ed energeticamente non rispondente ai requisiti contingenti. La bonifica e lo smaltimento della materia risultante dall'azione suddetta determina inoltre lo spreco di ulteriori risorse economiche ed ambientali. Nell'intervento edilizio si dimostrano adeguate e fruttuose azioni di microchirurgia<sup>2</sup> demolitiva, in cui lo smontaggio di alcune porzioni ed il potenziale riutilizzo in ulteriori componenti apportano benefici alla struttura in cui si opera.

Ora, in riferimento alla città, la demolizione ha assunto nelle sue declinazioni più recenti un valore pressochè "curativo". Adoperata in modo puntuale e mirato, essa libera gli edifici da quanto è diventato obsoleto, fatiscente, malmesso per consentire la sostituzione delle parti invecchiate e danneggiate con parti nuo-

174



1. Scene quotidiane su una Street in the Sky, Robin Hood Gardens, Londra 1972. Foto di Sandra Lousada.



2. Robin Hood Gardens.  
3. Robin Hood Gardens,  
fasi della demolizione.



ve, spesso riprogrammate sul piano delle destinazioni d'uso e dei materiali. Questo tipo di "demolizione finalizzata" è uno dei momenti salienti della rigenerazione e di un progetto di trasformazione urbana che interviene sull'esistente nel rispetto dell'identità dei luoghi e di chi vi abita<sup>3</sup>.

La volontà di valorizzare gli scenari urbani presenti nelle aree periferiche di alcune città italiane, tra cui Roma, ha spinto il gruppo G124, guidato da Renzo Piano, a costituire alcuni laboratori di idee in cui tentare, congiuntamente con i cittadini e le pubbliche amministrazioni, un approccio di rigenerazione dei quartieri degradati ed in particolare degli spazi pubblici trascurati. Lo scopo ultimo degli interventi è la creazione del senso di comunità, dato dall'instaurarsi tra gli abitanti di relazioni coltivate proprio negli spazi rigenerati.

L'azione individuata dall'architetto genovese come cardine del processo progettuale nelle aree periferiche è quella del *rammendo*.

176

Alle nostre periferie occorre un enorme lavoro di rammendo, di riparazione. Parlo di rammendo, perché lo è veramente da tutti i punti di vista, idrogeologico, sismico, estetico (...) Nelle periferie non c'è bisogno di demolire, che è un gesto d'impotenza, ma bastano interventi di microchirurgia per rendere le abitazioni più belle, vivibili ed efficienti (...) Nelle periferie non bisogna distruggere, bisogna trasformare. Per questo occorre il bisturi e non la ruspa o il piccone<sup>4</sup>.

Come affermano Lacaton e Vassal<sup>5</sup>, la rigenerazione dei quartieri periferici passa quindi attraverso un'opera diversa dalla demolizione proposta in pas-

4, 5. Vele di Scampia, Napoli.



6. Corviale. Foto dell'autrice.



177

sato per comparti di edilizia economica e popolare quali Corviale<sup>6</sup>, Tor Bella Monaca, ed oggi applicata a Scampia<sup>7</sup>.

Gli architetti francesi, nel paragonare a monte del processo progettuale la spesa di una demolizione più nuova costruzione rispetto a quella necessaria per la trasformazione, stimano costi dalle tre alle sei volte inferiori per la seconda azione.

Il manufatto edilizio è da considerare come un sistema aperto in cui sia possibile configurare spazio e morfologia tramite l'immissione e l'intreccio

di componenti architettoniche rispondenti alle domande fruibili ed energetiche.

La composizione di queste ultime rappresenta l'opportunità per il progettista di intraprendere soluzioni innovative nel confronto attivo con il luogo: la progettazione si distacca così dall'assemblaggio automatico di soluzioni tecniche predefinite e a-prioristiche rispetto al contesto, accogliendo invece il profondo intersecarsi del *genius loci* con l'edificato. Purini, parlando del *Rapporto con il luogo*, introduce il concetto di intenzionalità formale dell'architetto, come atto che interviene nella duplice volontà dell'edificio di porsi come ente unico o *prolungamento di una vicenda corale*:

disegnare e costruire un edificio significa produrre un'intersezione tra la volontà del manufatto di autodeterminarsi, di crescere libero da qualsiasi condizionamento, come se fosse costruito in un vuoto assoluto, e l'opposta tensione verso il suo farsi concrezione terminale di un processo storico di costruzione di una parte del mondo, come esito di quella lunga stratificazione di tracciati, di tessuti, di monumenti che ha dato forma a un luogo<sup>8</sup>.

178

Il disegno delle componenti primarie della struttura e la disposizione degli ambienti non prescindono dalla progettazione di sistemi naturali per la climatizzazione, o dalla valutazione dell'apporto solare, in un continuo moto di avvicinamento all'ambiente circostante di cui l'edificio inizia a sfruttare in maniera proficua le risorse.

Quanto il contesto influenzi l'intervento architettonico è evidente nel progetto per il Convento di Santa Maria de la Tourette, per il quale Le Corbusier ha dichiarato:

Sono arrivato qui. Ho preso il mio carnet da disegno, come d'abitudine. Ho disegnato la strada, gli orizzonti, ho inserito l'orientamento del sole, ho 'fiutato' la topografia. Ho deciso la posizione<sup>9</sup>.

La composizione dei volumi è disegnata conseguentemente alla volontà di schermare dai venti freddi settentrionali, illuminare in maniera diretta alcuni ambienti, privilegiare il soleggiamento e la ventilazione naturale proveniente dalla valle disposta a sud.

L'intervento complessivo prende le mosse dall'analisi approfondita del con-

7. Corviale. Foto di  
Alessandro Guida.



testo globalmente inteso, in cui clima ed esposizione solare suggeriscono le adeguate azioni compositive.

La riqualificazione dovrà pertanto essere capace di condurre l'edificio esistente verso la risposta autonoma e non esclusivamente tecnologizzata agli stimoli ambientali, tramite la convergenza di azioni architettoniche e bioclimatiche quali la corretta disposizione delle funzioni rispetto all'orientamento dell'edificio, il dimensionamento e l'applicazione o sottrazione di superficie per la creazione di vani utili ad accumulare o smaltire calore, lo studio dell'involucro e delle relative aperture per lo scambio dei flussi energetici. L'architettura, nel suo atto rigenerativo, ha il compito di cogliere, decodificare le *tracce*<sup>10</sup>, rappresentare ciò che intuisce dallo studio dell'oggetto e dal porsi di quest'ultimo nel luogo e nella storia, e reagire con atteggiamento flessibile in funzione delle variabili esigenze attuali e future.

L'edificio si configura come un sistema aperto<sup>11</sup> alla metamorfosi di forma, funzione ed espressione, un apparato predisposto ad ospitare favorevolmente gli innesti programmati per la riattivazione qualitativa dello stesso. Gli interventi di rigenerazione, suggeriti successivamente all'attenta analisi del contesto e delle sue caratteristiche compositive e climatiche, saranno lontani dalla concretizzazione di risposte omologate, bensì seguiranno la

logica del porsi in equilibrio dinamico con il luogo. Christopher Alexander afferma:

Oggetto finale della progettazione è la forma. (...) Un mondo non omogeneo tenta di compensare le sue proprie irregolarità adattandosi ad esse, e in tal modo prende forma. D'Arcy Thompson è giunto a definire la forma "diagramma delle forze", con riferimento alle irregolarità. Più comunemente, si parla di queste irregolarità come delle origini funzionali della forma. (...) ogni problema di progettazione inizia con uno sforzo per raggiungere la rispondenza fra due entità: la forma in questione e il suo contesto<sup>12</sup>.

I riscontri che l'architettura fornisce per venire a capo delle problematiche sociali e ambientali si pongono in continuità con la realtà in cui essa interviene, che diventa così il caposaldo del comporre.

Le condizioni climatiche, materiche e spaziali si relazionano vicendevolmente con il costruito e producono effetti architettonici di assoluta sinergia, utile all'eco-efficienza del manufatto complessivo.

Seguendo i suggerimenti offerti al progettista dagli esempi di architetture tradizionali, gli strumenti utilizzati per la riqualificazione biocompatibile prevedono la selezione di materiali reperibili in loco, al fine di garantire l'osmosi con il contesto e soprattutto la ecosostenibilità dell'intervento complessivo. Le componenti aggiunte si integrano nell'edificio e nel contesto e generano un meccanismo interrelato con i bioritmi climatici delle stagioni<sup>13</sup> e del ciclo giorno-notte.

Oltre allo studio dell'ambiente circostante, l'intervento di riuso prevede una profonda analisi dell'esistente che comprende storia, struttura costruttiva, materiali, dimensioni e spessori delle componenti orizzontali e verticali, disposizione funzionale delle destinazioni d'uso.

Sarà necessario evidenziare una specie di "impronta genetica" dell'edificio, simile all'analisi del DNA in medicina con funzione di informazione di base per l'intervento di progetto<sup>14</sup>.

Il progetto sostenibile muove i primi passi dalla consapevolezza del luogo naturale o edificato in cui il comparto è inserito, in quanto il contesto stesso, con il proprio clima e la propria morfologia da interpretare, suggerisce le scelte architettoniche<sup>15</sup>.

### **Architettura e tecnologia: un approccio olistico alla progettazione**

La trasposizione dell'esistente verso un risultato bioclimatico ed ecosostenibile è frutto dell'attività di esperti di vari settori<sup>16</sup> che, attraverso un esercizio interdisciplinare, riesca a garantire le caratteristiche ricercate. In particolare, le prescrizioni odierne contemplano requisiti di contenimento energetico unito alla produzione di energia elettrica, fuori dal regime di monopolio, effettuata per soddisfare i propri fabbisogni, suggeriscono strategie alternative per il consumo eccessivo di acqua e spingono alla sua conservazione, raccomandano l'utilizzo di materiali ecocompatibili e l'applicazione di apparati tecnologici efficienti.

Il progettista esamina le modalità con cui conseguire tale obiettivo e, attento a realizzare un prodotto sostenibile come richiesto dalle regolamentazioni vigenti, applica programmi complessivi in cui mette in collegamento standard normativi con principi architettonici e tecnologici.

La composizione si sposta dalla mera affermazione del segno architettonico, privilegiando invece un approccio olistico ed organico dell'intervento globale in cui le parti concorrono ad inserirsi perfettamente nel quadro generale esistente; il processo progettuale diviene così omogeneo e coerente. Non solo architettura e tecnologia, l'obiettivo di ottenere un risultato sostenibile è conseguito includendo nel processo l'analisi ed il soddisfacimento delle necessità culturali e sociali dell'abitare, congiuntamente all'ecologia del progetto raggiunta tramite una particolare attenzione al clima e all'ambiente.

Il processo transdisciplinare si occupa di garantire a vari stadi l'equilibrio tra l'intervento progettuale ed il contesto ambientale tramite modalità distinte quali la predilezione per l'utilizzo di fonti rinnovabili che riducano il consumo di energie tecnologizzate, la conservazione del sistema naturale, la valutazione delle conseguenze sociali provocate dall'operazione, la flessibilità di utilizzo del bene relativamente alle esigenze fruibili attuali ma anche alle possibili necessità future.

L'inserimento compatibile del nuovo sull'esistente è determinato dalla sapiente gestione della composizione architettonica atta a produrre spazi che

risolvano problematiche energetiche facendo ricorso in minima parte alla tecnologia impiantistica.

In risposta alle attuali necessità sociali, climatiche e ambientali, il programma di intervento esamina le opportunità morfologiche e funzionali più vantaggiose; utilizza inoltre strumenti innovativi attraverso cui la tecnologia si intreccia con la composizione architettonica<sup>17</sup>, secondo un approccio olistico alla progettazione che restituisce un oggetto unitario come risultato finito ma aperto.

Per interdisciplinare si intende infatti la capacità di relazionare fra loro saperi appartenenti ad ambiti diversi e indirizzarli ad un obiettivo comune, andando oltre l'esercizio delle singole materie nella comprensione e nella partecipazione ai fenomeni complessi.

Pluridisciplinarietà e transdisciplinarietà<sup>18</sup> possono intendersi come forme di relazioni settoriali a livelli diversi, gradi successivi di cooperazione e coordinazione nel sistema di progettazione in cui le azioni siano il risultato della capacità di sintesi dei vari attori nel saggiare forme e strumenti innovativi<sup>19</sup>. L'approccio integrato di aspetti morfologici, energetici, economici e sociali produce un intervento inserito accuratamente nell'esistente che sia il risultato formale della volontà di utilizzare in maniera alternativa le risorse disponibili verso un ritorno a soluzioni del passato rivisitate in chiave contemporanea per accomodare l'evoluzione tecnica ed energetica.

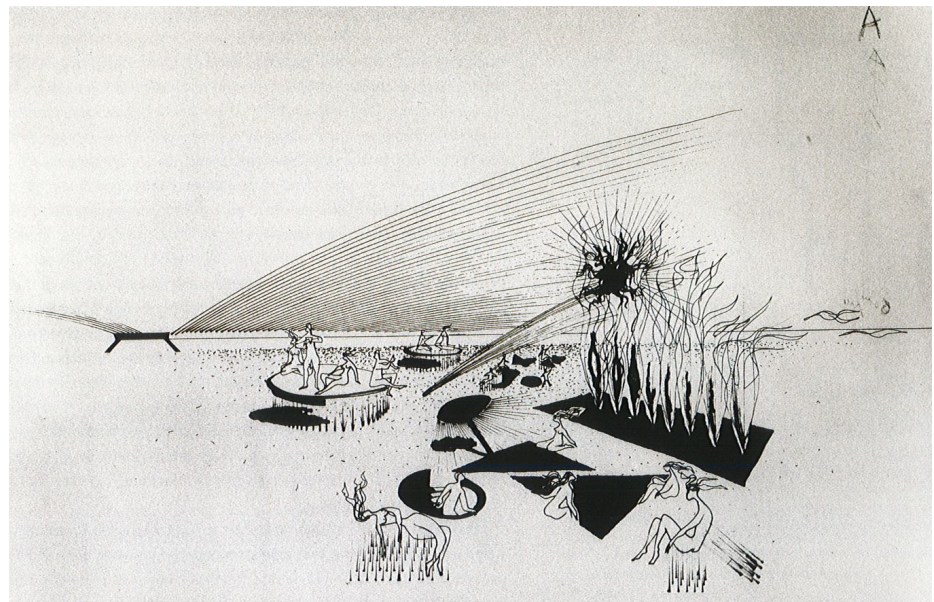
L'impiantistica sarà pertanto una scelta marginale, dovuta anche all'attuale crisi economica, che lascia spazio all'indagine di soluzioni tradizionali legate all'autentica ecosostenibilità del costruito. Tali indirizzi, accessibili economicamente e concilianti con il contesto ambientale, generano un approccio compositivo rinnovato in cui il comfort si lega con l'estetica dando vita ad una forma equilibrata con l'esistente e ben inserita nell'ambito di riferimento.

L'ipotesi di conformare la progettazione in tal senso rende possibile, dunque, configurare ambienti in cui il ricorso all'impiantistica sia ridotto al minimo necessario, privilegiando invece soluzioni che, suggerite dall'antica tradizione, facciano largo uso delle risorse naturali a disposizione.

La rigenerazione auspicata a livello di quartiere passa quindi attraverso la definizione di un nuovo - o ritrovato - linguaggio architettonico che si traduca

in azioni che, cucite su porzioni dell'edificio, agiscano secondo logiche non dissipative sulla totalità del manufatto, trasformando lo stesso in chiave energetica ma attenta allo stato di fatto costruttivo e storico.

L'edificio, riqualificato per urgenze energetiche di sensibilità e risparmio, ma anche esigenze estetiche e sociali di comfort e qualità della vita dell'abitante, risponde all'originaria richiesta di ecocompatibilità e riproduce a dimensione reale e tangibile la collaborazione delle discipline utilizzate nella progettazione in senso ampio.



8. *Air Architecture and Air Conditioning of Space*, Yves Klein, 1957.



## 5.3

### **Dal passato al presente: modalità tradizionali di intervento sostenibile nel clima mediterraneo**

Il punto del dibattere non può essere meramente relegato al coibentare e schermare, ma piuttosto bisogna lavorare per rendere l'abitazione autonoma nel respirare. Ogni miglioramento evolutivo basa il proprio procedere sull'esperienza del passato. Ecco perché bisogna procedere con il riconsiderare le lezioni che gli antichi hanno lasciato, in particolare riguardo lo sfruttamento delle energie solari e geotermiche<sup>20</sup>.

Il processo progettuale indagato ricerca un comportamento compositivo congruente con gli studi relativi all'adozione in campo edilizio di energie naturali e rinnovabili. È possibile ritenere gli esempi di architettura tradizionale come l'origine e la base storica su cui fondare lo studio dei criteri interdisciplinari energetico-compositivi in esame.

184

Le caratteristiche tecniche e progettuali dello spazio abitativo si sono infatti evolute nel corso del tempo in funzione di componenti ambientali e climatiche, originando una prima ricerca mirata all'equilibrio tra il contesto e le sue potenziali risorse.

Storicamente l'uomo, per difendersi dalle variazioni climatiche, ha adottato soluzioni naturali o artificiali in grado di operare su raffrescamento, riscaldamento, recupero delle acque, qualità dell'aria, comfort interno mediante azioni sulla forma<sup>21</sup>.

In particolare gli esempi derivanti dagli insediamenti situati nelle regioni mediterranee, grazie all'analogia di clima e natura presenti, offrono testimonianza di applicazione delle energie naturali nel processo compositivo dell'abitazione.

L'attenzione agli aspetti ambientali e climatici è un tema ricorrente nell'evoluzione temporale architettonica, trattato già dall'epoca dei rifugi ricavati all'interno di caverne fino al Movimento Moderno, quando il momento ideativo era accompagnato da un atteggiamento di cosciente appropriazione ed approfondimento del contesto, da cui scaturiva il coniugarsi di tradizione ed innovazione.

L'analisi degli esempi contemporanei è accompagnata dallo studio delle soluzioni tradizionali che spesso costituiscono configurazioni in equilibrio

con il luogo globalmente inteso.

Gli edifici dei paesi aventi clima temperato rappresentano una rilevante testimonianza, secondo aspetti formali e funzionali, sulle modalità di mantenimento del comfort interno e di sfruttamento e controllo di temperatura, umidità, ventilazione, soleggiamento; rappresentano inoltre esempi virtuosi di composizione in relazione all'orientamento.

Già nei primi interventi sull'habitat naturale si evidenzia la realizzazione di aperture contrapposte ed orientate verso i venti dominanti, strumenti in grado di distribuire l'aria e gestire la temperatura interna.

Le strutture ipogee, utilizzate come rifugi dove abitare e difendersi, pur con differenze riscontrabili tra i vari paesi, sfruttano l'inerzia termica delle pareti rocciose e del circostante terreno come isolante naturale per mantenere costante la temperatura interna; la porzione arborea superficiale costituisce inoltre uno strumento utile al progressivo assorbimento delle acque meteoriche e del calore derivante dal sole.

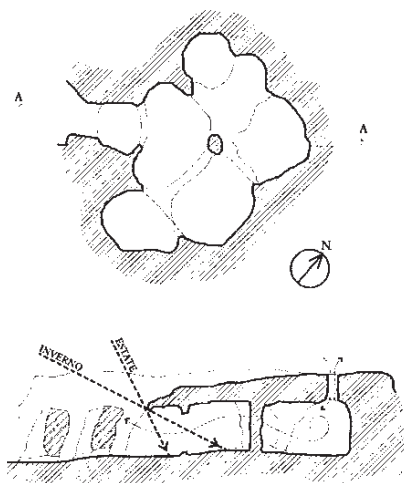
L'ingresso ha solitamente direzione ovest o sud per garantire una durata maggiore dell'irraggiamento solare, con conseguente riscaldamento ed illuminazione naturale. Gli accessi e i fori disposti ai vari livelli di tali strutture innescano inoltre un fenomeno ventilativo che distribuisce l'aria tra gli ambienti della caverna attraverso i corridoi di connessione, generando un confortevole microclima interno.

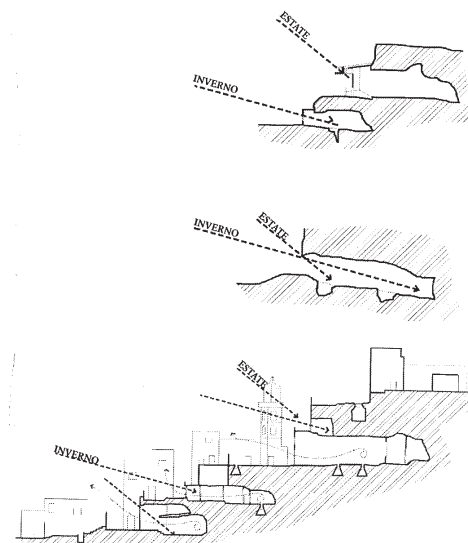
Gli insediamenti sono spesso costituiti intorno ad un vuoto centrale, necessario per aumentare la quantità di luce a disposizione, in cui l'aria viene aspirata per depressione; la ventilazione naturale si genera grazie alla differenza di temperatura tra interno ed esterno.

Tra le strutture ipogee rinvenute in Italia vi sono le grotte di Pottu Coddinu<sup>22</sup>, collocate nel nord della Sardegna; l'impianto si sviluppa attorno ad una corte, su cui si affacciano le singole caverne con direzione sud e ovest per acquisire maggiore quantità di luce e di calore. È stato rilevato inoltre un sistema di raccolta delle acque meteoriche realizzato attraverso una rete di canali collocati nella parte superiore ed esterna delle grotte.

L'insediamento troglodita di Kandovan<sup>23</sup> è un esempio di villaggio ipogeo scavato in un terreno vulcanico che costituisce un isolante naturale e che consente di avere adeguate temperature interne nelle varie stagioni. Anco-

9. Pottu Coddinu, Sardegna, pianta e sezione.





10. Sassi di Matera.  
11. Sassi di Matera,  
sezioni tipo.

186

ra una volta, le aperture collocate strategicamente, favoriscono il ricambio d'aria tramite le differenze di calore dovute all'esposizione solare ed alle temperature raggiunte durante la fase notturna.

Alcune strutture antiche sono caratterizzate dall'addossamento a pareti rocciose in grado di accumulare calore nelle ore aventi temperature più alte e cedere lentamente lo stesso alle abitazioni durante la fase notturna, generalmente più fredda.

I Sassi di Matera nascono come un sistema di semplici cisterne necessarie alla raccolta delle acque piovane che, conseguentemente all'aumento demografico, sono state convertite gradualmente alla funzione abitativa.

L'aggiunzione di abitazioni alle grotte originarie scavate nel tufo ha determinato l'intersezione dei volumi e generato un complesso in cui ramificazioni orizzontali ed oblique hanno permesso l'illuminazione naturale dei vari ambienti. I *Lamioni*, aggiunti alle facciate di tali sistemi, hanno prodotto originali camere di compensazione utili a proteggere gli insediamenti abitativi dai forti irraggiamenti solari e a regolare le escursioni termiche ed i flussi di aria. In questo esempio di architettura vernacolare, in cui si riscontra la presenza di spazi privati e aree comuni, è rilevabile un progredito modello sociale.

Il tipo morfologico<sup>24</sup> proprio del clima mediterraneo, nella sua evoluzione storica, ha riscontrato l'esigenza di disperdere il calore raccolto al suo interno; si è pertanto dotato di strumenti, quali corti, patii, logge, torri di ventilazione, utili a creare zone in ombra e ad innescare un flusso ventilativo den-

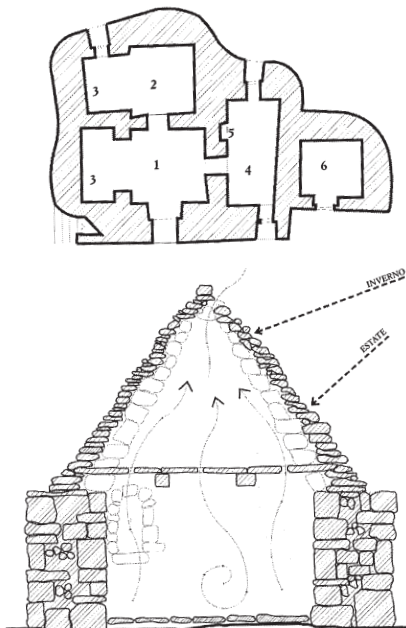
tro l'edificio. Inoltre, le superfici d'acqua presenti nelle costruzioni hanno coadiuvato la microventilazione e la climatizzazione, agendo sulla quantità di umidità dell'aria.

A questa categoria appartengono i *Trulli* pugliesi ed i *Dammusi di Pantelleria*, strutture che grazie a particolari accorgimenti morfologici hanno ovviato i problemi dovuti al clima. L'area geografica dei Trulli è caratterizzata da venti dominanti quali la Tramontana in inverno e lo Scirocco in estate, che causano stagioni con temperature molto calde o fredde. Il problema è stato risolto con murature agenti come termoregolatori capaci di cedere durante la notte il calore accumulato di giorno, di mantenere piuttosto costanti le temperature e di assorbire l'umidità dell'aria esterna e trasferirla all'ambiente interno, grazie alla stratigrafia costituita da materiale calcareo ed intercapedine di pietrisco. La copertura conica, di spessore decrescente verso il pinnacolo e quindi più calda del resto della struttura, attira per depressione l'aria fresca che entra dalle poche aperture perimetrali e fa fuoriuscire dalla fessura superiore l'aria calda, generando la ventilazione

12. Trullo di Alberobello, pianta e sezione con l'indicazione delle destinazioni d'uso:

- 1 - Ingresso
- 2 - Camera
- 3 - Alcova
- 4 - Cucina
- 5 - Focolare
- 6 - Stalla

13. Trulli di Alberobello.



naturale che rende confortevole il microclima interno. Il piano di legno utilizzato come controsoffitto garantisce la compartimentazione tra le due aree in estate, in quanto impedisce all'aria calda situata nel volume della copertura di raggiungere l'ambiente sottostante; in inverno, invece, la rimozione del tavolato genera la miscelazione dei due fluidi aventi temperature diverse, provocando una condizione di benessere.

Il palazzo della Zisa di Palermo è un edificio di tre piani fuori terra con una forte influenza derivante dall'architettura islamica.

E' caratterizzato da un volume compatto ed una pianta articolata che, mediante alcuni accorgimenti compositivi nella distribuzione degli spazi interni, genera efficaci soluzioni di efficienza energetica. Vengono infatti ripresi elementi dalla cultura araba, quali fessure orizzontali e zenitali tra i piani, condotti verticali in copertura, torri di ventilazione e ampie finestre che, combinati sapientemente con i criteri costruttivi locali, ottimizzano i cicli di ventilazione.

188 Le soluzioni interne tendono al raffrescamento naturale e sono impiegate sullo scambio di calore tra interno ed esterno che viene rafforzato dalla presenza di una corte centrale.

In passato, per compensare l'accumulo di aria calda nelle stanze in cui il



14. Palazzo della Zisa,  
Palermo.

15. Camera dello Scirocco, Villa Naselli, Palermo.



processo di scambio risultava inefficiente, venivano disposti tappeti bagnati ad un livello rialzato da terra.

L'esterno, circondato da un ampio giardino, è dotato di un sistema di vasche dimensionato in funzione dell'edificio; utilizzato all'epoca come peschiera, svolge una funzione di aumento dell'umidità e raffreddamento dell'aria, che genera un miglioramento del microclima interno.

Sempre in Sicilia, a Villa Naselli troviamo il miglior esempio di *Camera dello Scirocco*. Si tratta di stanze interamente scavate nel sottosuolo, tipiche delle residenze di caccia della nobiltà palermitana del '700, che venivano realizzate per sfuggire alla calura portata dai venti caldi provenienti da sud-est. Gli ambienti sono a pianta circolare, spesso ricoperti di maioliche ed arricchiti da alberi, piante, canaline di scorrimento dell'acqua utili ad abbassare la temperatura dell'ambiente. La Camera dello Scirocco di Villa Naselli, vero e proprio tunnel del vento, è pensata per accogliere aria fredda dall'ingresso ed espellere aria calda da un apposito sistema di sfiati comunicante con la quota zero del complesso.

In Iran, nella città di Yazd, si trova il complesso di Dolat Abad, edificato nel 1712 come residenza del sultano Mohammad Taghi Khane Yazdi. Si tratta di un manufatto che comprende una residenza invernale, una residenza

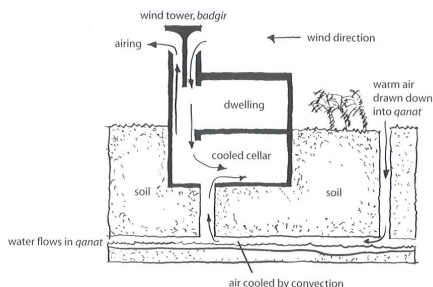


estiva ed un harem ed è circondato da un ampio giardino rettangolare posto trasversalmente rispetto all'ingresso principale, percorso da viali alberati e canali idrici che svolgono un'importante funzione di termoregolazione. Al centro dell'edificio principale svetta la Torre del vento Badghir (la cui traduzione dalla lingua locale è *trappola del vento*), alta 33 metri.

Diversi elementi volumetrici di matrice islamica caratterizzano l'edificio e contribuiscono alla termoregolazione, tra cui vasche con acqua a temperatura ambiente, portici, cupola, rientranze, solai a volta. Tutti gli ambienti sono in connessione con la torre del vento che, per la sua notevole altezza, è in grado di assorbire anche i venti più deboli, contribuendo alla regolazione della temperatura degli ambienti posti in basso.

Di notte l'involucro della torre assorbe aria fredda a quote più alte e la rilascia durante il giorno. Viceversa, in fase diurna, le pareti della torre accumulano calore e lo cedono all'ambiente nelle ore serali. Il ciclo include il funzionamento della torre come punto di sfogo, mediante il ricorso alle fessure in copertura denominate *Qà 'a*, dell'aria calda accumulata negli ambienti alla base durante le ore diurne.

16. Dolat Abad, Yazd, Iran.



17. Sezione di un Badghir.

Anche le finestre della torre poste sui quattro lati, dette *Orosi*, contribuiscono a supportare la termoregolazione del complesso edilizio.

Altro interessante sistema di cattura del vento è il *Malquaf* o *Mulguf*, un tipo di copertura dotata di aperture laterali, originario dell'antico Egitto, orientato nella direzione dei principali venti freddi per convogliare l'aria all'interno dell'edificio e sagomato in modo da distribuire il flusso nell'abitazione secondo i desiderata del progettista, per raggiungere il complessivo equilibrio termico. Il *Malquaf* funziona per brevi periodi anche in assenza di vento, cedendo l'aria più fredda derivante dal raffreddamento della muratura attraversata dai flussi d'aria e spingendo verso l'uscita l'aria calda presente al suo interno.

La forza del sole e la posizione dell'edificio rispetto alla luce ed ai venti principali sono, fin dai tempi antichi, gli elementi cardine su cui impostare l'edificazione delle abitazioni. In origine, si tendeva a contenere l'eccessivo irraggiamento, a disperdere calore, a convogliare i venti ed a ombreggiare le zone più calde con il ricorso ad elementi naturali o artificiali. Ampio è stato il ricorso a fessure, cupole traforate, vasche di acqua a temperatura ambiente dimensionate rispetto ai locali, piani interrati, torri di ventilazione, sistemi di scambio di calore, coperture con aperture laterali, sistemi di raccolta di acque meteoriche, corti e patii costantemente arricchiti da elementi vegetali e da sistemi idrici quali fontane o vasche.

Le evoluzioni scientifiche seguite alla rivoluzione industriale hanno prodotto cambiamenti nella morfologia architettonica e nelle modalità costruttive divenute per lo più indifferenti alle strategie sostenibili tramandate. L'alleggerimento delle superfici verticali dovuto all'affermazione del sistema costruttivo puntiforme ha provocato la restrizione dello spessore delle stesse e la conseguente diminuzione della resistenza termica<sup>25</sup>; il necessario ricorso all'impiantistica, utile a mantenere il comfort interno, ha determinato però un eccessivo consumo di risorse energetiche e combustibili fossili, producendo inoltre una quota consistente di inquinamento ambientale.



## 5.4

### Le azioni del progetto

La ricerca morfologica spinge la forma<sup>26</sup> a rappresentare le complesse relazioni ed interrelazioni richieste all'edificio globalmente inteso con particolare riferimento alla destinazione residenziale. L'unione dell'architettura alle altre discipline ambisce a realizzare un edificio dinamico, un corpo in movimento la cui immagine è imprevedibile e la cui fruizione si trasforma continuamente in quanto legata alle funzioni ripetutamente modificate secondo la sensibilità degli utenti.

L'edificio abitativo non è più chiamato a rispondere ad esigenze puramente distributive e funzionali, perseguite attraverso un approccio progettuale ripetibile in serie, bensì è incaricato di costituire relazioni sociali ed ambientali attraverso la sua configurazione evolutiva che investe lo spazio privato dell'alloggio, il semi-pubblico, le aree comuni fino ad arrivare alla scala urbana.

La riqualificazione implica e sottintende la presenza vitale dell'uomo quale utente a cui è destinata l'azione progettuale, che quindi viene messa in atto per rispondere ad una primaria esigenza legata all'uso del bene attento a limitare lo spreco di risorse. Attraverso l'operazione suddetta, l'edificio ottiene un'immagine rinnovata, ma soprattutto un nuovo livello funzionale e fruitivo capace di superare le problematiche derivanti dalle precedenti modalità d'uso dei vari spazi abitativi e non; il manufatto riqualificato è inoltre investito della possibilità di innescare processi virtuosi che coinvolgono l'ambiente circostante, dalla scala edilizia fino al quartiere, divenendo un meccanismo in grado di agire sulla forma urbana.

In un intervento di rigenerazione, il processo compositivo procede in parallelo con il programma prestazionale, pertanto la forma si rivelerà come risultato di una metodologia progettuale unita ad una raccolta di strategie/azioni<sup>27</sup> di cui verificare per il singolo caso in esame l'applicabilità e l'efficacia.

A causa dell'interdipendenza tra risorse naturali e costruito, la possibilità di simulare gli effetti biologici e biodinamici<sup>28</sup> scaturiti dagli apparati architettonici utilizzati per la riqualificazione rende possibile conformare l'edificio

secondo una morfologia trasformativa che identifica la forma nel processo. Nella celebrazione della forma come dispositivo di incremento del rapporto uomo-uomo-ambiente, il suo essere in divenire<sup>29</sup> sviluppa riflessioni relative alla complessità dell'organizzazione morfologica e si allontana dal suo significato classico di principio attivo che dà vita alla materia di per sé passiva<sup>30</sup>.

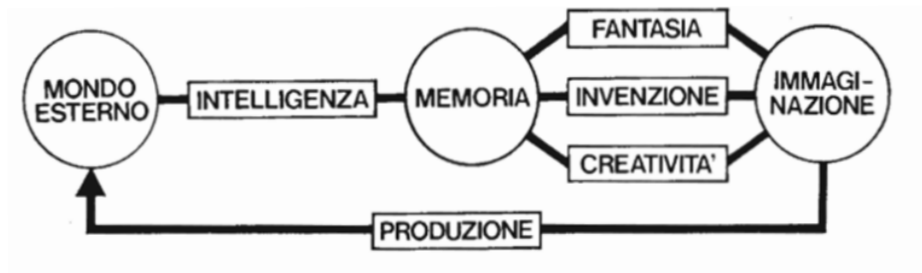
La fenomenologia della forma procede, secondo le diverse teorie architettoniche, per costruzioni logiche alla ricerca della soluzione ad una problematica generale, ma prevede anche componenti irrazionali e meccanismi creativi che affinano la relazione imprevedibile tra edificio e mondo esterno<sup>31</sup>. L'operazione progettuale si muove entro i due fulcri individuati nelle condizioni alla base e nel progetto finito; la *teoria dei modelli*<sup>32</sup> vuole dimostrare come il percorso sia univoco, quindi associa al risultato finale lo studio dei requisiti di partenza, da cui la configurazione ultima deriva per conseguenza. È fondamentale secondo questo metodo definire la procedura di avanzamento dei passaggi logici<sup>33</sup> necessari per ottenere la forma come risultato soddisfacente di tutte le richieste iniziali, analizzate in profondità in quanto considerate il fotogramma di partenza da cui si dispiega il tutto<sup>34</sup>.

La metodologia progettuale incentrata sull'analisi dei requisiti è affine all'approccio attuabile nell'intervento di riqualificazione: il problema complesso può essere suddiviso in quesiti minori per i quali analizzare i dati iniziali, definire le aspettative funzionali e svilupparle in organizzazioni spaziali, di cui verificare l'effettiva rispondenza ai requisiti di partenza.

In ottica gestaltica<sup>35</sup>, il progetto subisce il superamento del concetto di unione delle parti volto a raggiungere un sistema complesso in cui ogni azione è interrelata da un principio organizzativo che ne definisce la morfologia.

Le leggi della Gestalt interpretano la forma come manifestazione di forze agenti sull'oggetto, le quali sono analizzate tramite lo studio degli esiti percepibili.

Come nel modello linguistico, l'architettura elabora il linguaggio come costruzione formale che fa propri i principi della sintassi<sup>36</sup>. È riscontrabile invece nella narrativa la caratteristica architettonica di rappresentare il risultato di relazioni che sviluppano molteplici combinazioni di una struttura costituita dai legami tra parte e sistema globale<sup>37</sup>.



18. Munari, *Fantasia*, Laterza, Roma-Bari 1999. p. 19.

194

Nel binomio architettura-narrativa, *La filosofia della composizione* di Edgar Allan Poe<sup>38</sup>, individua la natura dell'invenzione poetica non tanto nell'intuizione improvvisa, quanto nel risultato di un lavoro di selezione delle immagini caotiche che compaiono alla mente dell'autore; parallelamente, anche il processo formativo di un'opera architettonica consiste nello sviluppo di un'attività di organizzazione delle figure di fantasia<sup>39</sup>. L'invenzione non si traduce quindi nella ricerca del nuovo assoluto ma di una diversa elaborazione dei fatti che già esistono, tramite inconsueti sistemi d'uso e percezione<sup>40</sup>.

La memoria, intesa come «grande deposito di idee che non sono ancora immagini e di immagini più o meno legate a idee di possibili utilizzazioni progettuali» in cui «può trovarsi di tutto: ci possono essere suggestioni avute vedendo un giorno, anche lontano, un edificio costruito, un particolare dello stesso, un oggetto d'uso, un progetto, o un disegno (...)»<sup>41</sup> utilizza schemi in continua evoluzione per catalogare le informazioni percepite attraverso la conoscenza le quali, grazie all'immaginazione, possono essere utilizzate secondo modalità diverse rispetto a quelle di cui è stata fatta esperienza. La lingua si costruisce tramite un insieme di figure che, diversamente disposte, identificano molteplici segni<sup>42</sup>; lo stesso avviene in architettura: la *figura*, come fenomeno conosciuto ed elemento razionale in quanto elaborato con la memoria, è capace di produrre ogni volta la sorpresa data dalla realizzazione di eventi nuovi.

Le figure rappresentano strumenti di progettazione, modelli di riferimento aventi un macro significato formalizzato, di cui è possibile variare il contenuto a seconda delle applicazioni in oggetto.

Le azioni architettoniche si possono classificare tramite una categorizzazio-

ne tassonomica che, ricordando le buone regole della grammatica e della narrativa, non escludono l'intuizione come intervento casuale nel processo compositivo.

La teoria architettonica ha prodotto studi complessi ma, a differenza della narrativa, non ha elaborato una univoca classificazione dei gruppi di operazioni compositive utilizzate di frequente nella progettazione.

Purini, con la serie *Come si agisce/Dentro l'architettura*<sup>43</sup>, dedica trenta tavole ai momenti primari di ricerca della forma architettonica identificati con azioni elementari tra cui sovrapporre, inclinare, schermare, comprimere, connettere, avvolgere, stratificare etc.<sup>44</sup>.

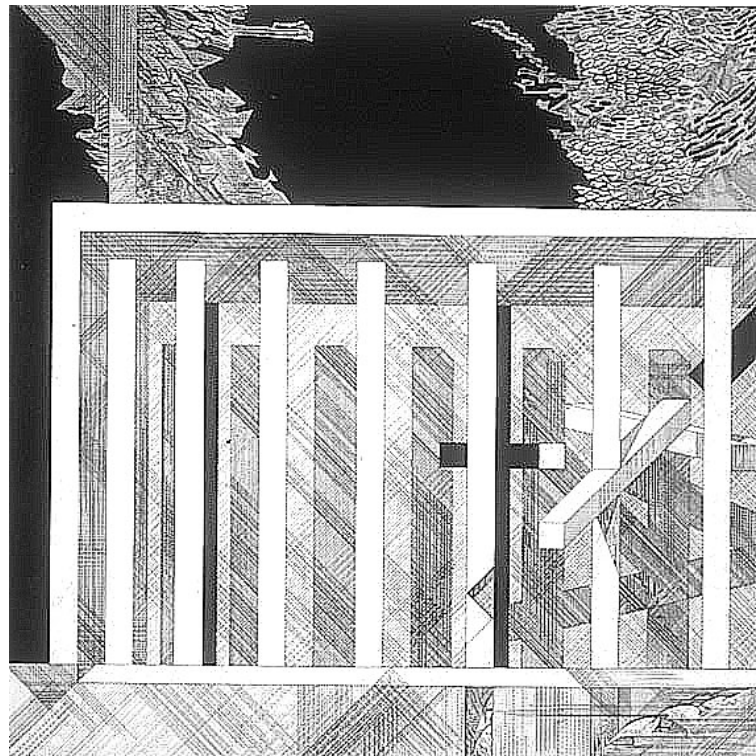
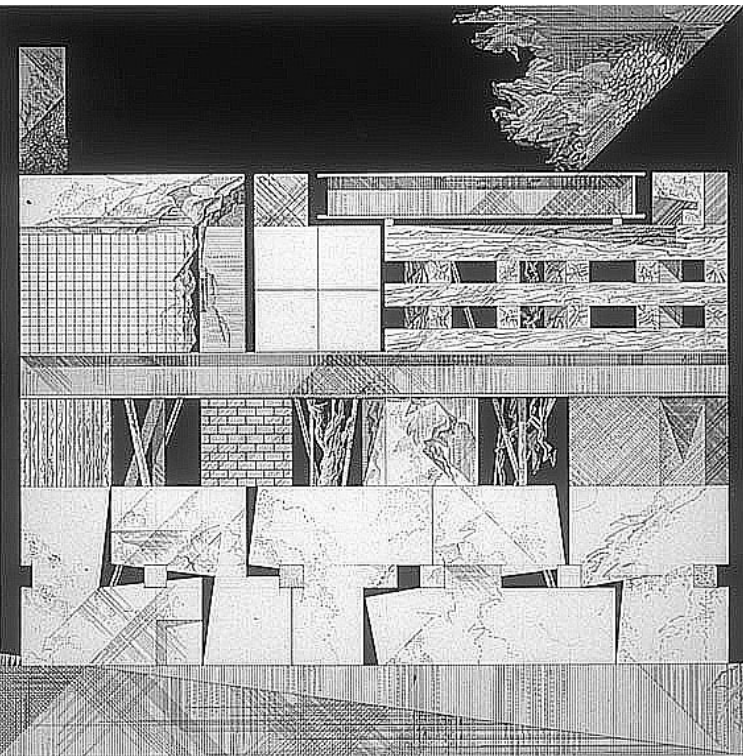
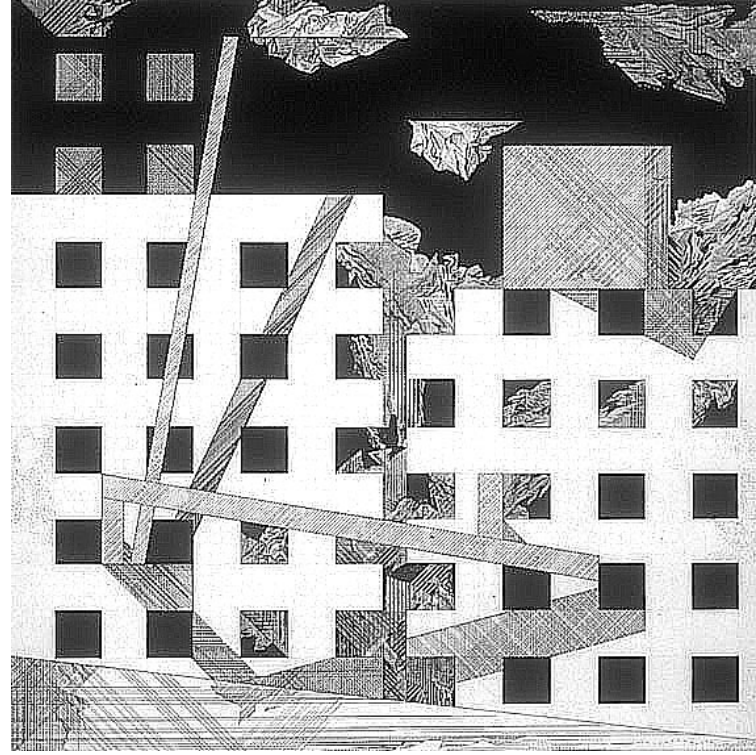
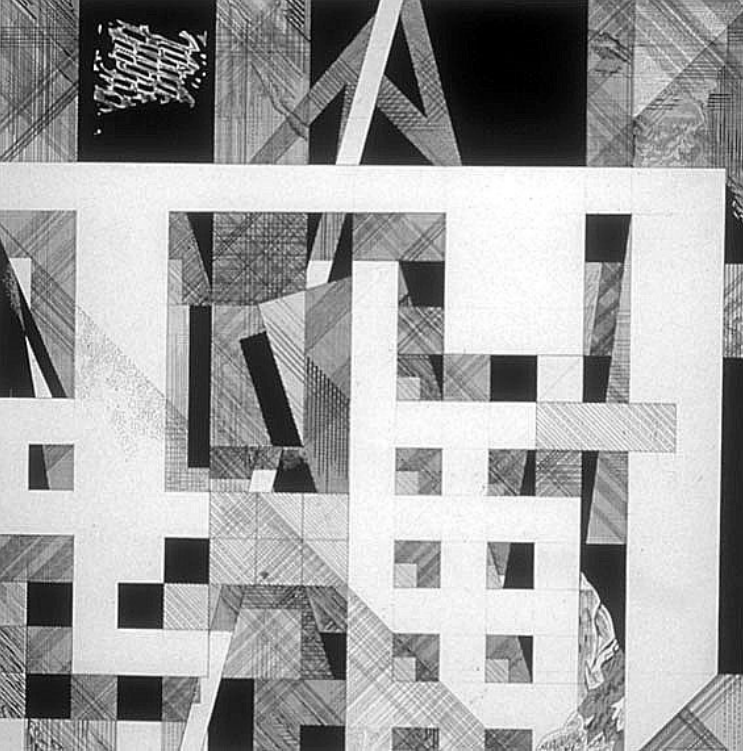
La morfologia quindi, secondo le classi di organizzazione spaziale, mira a definire le qualità figurative dell'edificio.

Le opere di recupero e trasformazione nascono dallo studio dei legami tra le possibili modifiche e le proprietà fisiche e formali, sensibili e simboliche dell'edificio esistente<sup>45</sup>.

La modifica dello spazio avviene tramite alcune azioni di addizione e sottrazione svolte su massa e superficie<sup>46</sup>; Eisenman si riferisce alla *forza di levare*<sup>47</sup> dal blocco per definire la scultura, assimilabile al lavoro di attribuzione di una forma alla massa generica. Il risultato ottenuto restituisce un'immagine dell'edificio modificata in quanto la variazione della geometria e del volume, interno ed esterno, produce un cambiamento della complessità morfologica globale.

L'intervento sull'esistente realizza un processo virtuoso che porta l'architettura a ricoprire un importante ruolo sociale e politico nel suo agire sugli spazi dell'abitare in conseguenza al loro continuo mutamento dovuto all'evolversi delle condizioni del contesto generalmente inteso.

La realtà urbana in continua trasformazione riferita ai quartieri periferici contemporanei, per logiche ambientali, sociali ed economiche, costituisce il campo di azione privilegiato ad accogliere trasformazioni compiute con l'obiettivo di rispondere efficacemente al cambiamento e sviluppare effetti favorevoli sugli abitanti. Gli interventi di riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica fino ad ora realizzati con esito positivo si dimostrano forti nella volontà di rifiutare il degrado delle aree di intervento attraverso la promozione di operazioni che respingono la pratica della demolizione-rico-



Nella pagina a fianco  
alcune tavole della serie  
*Come si agisce/Dentro  
l'architettura* di Purini.  
Dall'alto in senso orario

19. Schermare.
20. Tagliare.
21. Limitare.
22. Sovrapporre.

struzione. La ricerca progettuale in essere mira allo sviluppo di meccanismi che si fondano sulle azioni elementari dalle quali sviluppare operazioni compositive con cui compiere la rigenerazione auspicata e completare gli edifici preesistenti in modo da riattivare un dialogo tra le parti e con il contesto ambientale e sociale.

L'obiettivo della rigenerazione con finalità bioclimatica è il raggiungimento di un livello qualitativo superiore ottenuto tramite interventi compositivi riferiti ad operazioni elementari che agiscono tramite dispositivi superficiali o volumetrici leggeri, adeguati alle strutture preesistenti, i quali diventano un'opportunità di sperimentazione del rapporto nuovo-esistente, oltre che di verifica delle performance ambientali e formali ottenute.

Le strategie di trasformazione diventano efficaci quando si realizzano nella commistione delle diverse discipline che investono la progettazione; l'aggiornamento energetico dell'edificio in chiave bioclimatica si concretizza tramite l'utilizzo delle azioni compositive convertite in operazioni sulla forma sostenibile.

Alla XIII Mostra Internazionale di Architettura alla Biennale di Venezia del 2012, il Padiglione della Germania sviluppa la tematica *Architecture as Resource*<sup>48</sup> ed analizza con azioni progettuali categorizzate la questione relativa all'obsolescenza del patrimonio tedesco di edilizia Moderna post-bellica. Le operazioni presentate sono riconducibili a gesti compositivi elementari attraverso cui affrontare il progetto della riqualificazione secondo un approccio sostenibile: *Perception, Maintenance, Behaviour, Conversion, Infill, Redesign, Subtraction, Addiction, Material Recycling, Gestalt Recycling*.

Successivamente Cino Zucchi, curatore del Padiglione Italia alla mostra della XIV Biennale di Architettura di Venezia, incentra l'esposizione sul tema *Innesti/grafting* con cui sviluppa il concetto teorico del *nuovo come metamorfosi*. Identifica con il termine innesto, tipico dell'agricoltura e della medicina, tutta quella categoria di operazioni progettuali che mirano alla trasformazione dell'esistente tramite la giustapposizione dell'elemento di novità, secondo un processo che non ambisce a conseguire un esito mediatico ma un risultato frutto della profonda conoscenza e volontà di tutela dell'oggetto.

In questo senso, il concetto di “innesto” presuppone anche quello di ibridazione, di variazione generica, di invenzione di nuovi tipi edilizi, figure, situazioni, a partire dalla mutazione di *pattern esistenti piuttosto che dalla loro rifondazione*<sup>49</sup>.

La potenzialità formale e funzionale del tema dell’innesto è quindi sviluppata negli interventi di riqualificazione per un suo sfruttamento che conduce ad esiti positivi di riorganizzazione dei volumi e degli spazi.

In quest’ottica, i gesti architettonici proposti di seguito non vogliono rappresentare principi assoluti e univoci, quanto azioni orientate che esistono singolarmente o contemporaneamente nel processo di modificazione della forma originaria.

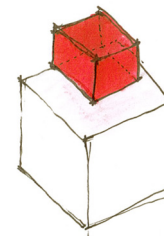
L’operazione identificata nell’*addizione*<sup>50</sup> ospita diverse strategie architettoniche che nascono dalla principale necessità di ampliare lo spazio a disposizione e si traducono e concretizzano in differenti iniziative compositive, che vedono la componente aggiunta funzionare in autonomia rispetto all’edificio oppure secondo la completa integrazione fisica e funzionale.

Altri modi per raggiungere risultati dotati di buona complessità architettonica, sono quelli che fanno capo alle tecniche della combinazione e della concatenazione. Qui gli elementi componenti la struttura restano autonomi e sono leggibili come tali. Essi però si associano tra loro e si concatenano fino a determinare una aggregazione complessa di ordine superiore<sup>51</sup>.

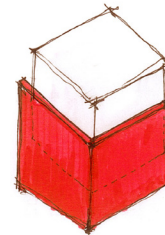
E’ restituita alla scelta dell’architetto la possibilità di riconoscimento rispetto al contesto di inserimento, da cui l’oggetto potrà distaccarsi tramite scelte progettuali che investono la morfologia e i materiali di realizzazione.

L’addizione di un corpo ad un altro, preconcluso e preesistente, non mira necessariamente all’uniformità morfologica delle due parti<sup>52</sup>; si instaura potenzialmente una condizione parassitaria in cui, come in biologia, l’organismo aggiunto rimane in vita solo attraverso il corpo a cui si è innestato, e, pur preservando la propria autonomia, innesca integrazioni attive di scambio reciproco, secondo un rapporto osmotico in cui non vi è più la subordinazione di una singola parte. Il risultato è la conservazione di «entità distinte che, mantenendo le loro differenti specificità, partecipano entrambi a con-formare, nel senso di “dare forma assieme” ad una terza identità

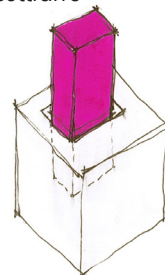
addizionare -  
sovrapporre



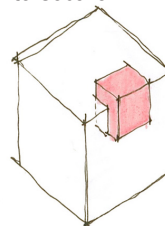
addizionare -  
involucrare



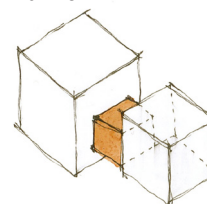
sottrarre



intersecare



unire



23. Alcune azioni del progetto.

dall'inevitabile carattere "vocazionalmente ibrido"<sup>53</sup>».

La dimostrazione dell'operazione compiuta può avvenire tramite il gioco sapiente di massa e materia: ad esempio la contrapposizione di materiali dissimili come il vetro utilizzato per l'innesto del nuovo sull'organismo in cemento, producono una tensione morfologica che dichiara l'avvenuto intervento, celebra il contrasto ed esalta la dicotomia delle parti.

L'addizione lavora sull'esistente e genera volumi flessibili facilmente adattabili alle necessità del singolo utente.

Relativamente alla possibilità di intervenire con l'addizione per soddisfare le esigenze degli abitanti, Jørn Utzon scrive:

Lavorando con il principio di addizione si può rispondere senza grosse difficoltà ad ogni necessità progettuale e distributiva, così come ad ogni bisogno di ampliamento e trasformazione, perché l'architettura, o forse meglio il carattere dell'edificio, è frutto della somma totale degli elementi e non di una composizione né di ciò che è dettato sulle facciate<sup>54</sup>.

199

Solo attraverso un ragionato lavoro sull'esistente è possibile scongiurare la demolizione ma anzi attribuire qualità agli edifici attraverso trasformazioni che, partendo dalle complessità e dalle problematiche individuate, sfruttino le azioni compositive quali *aggiungere, espandere, ampliare*<sup>55</sup>.

L'estensione rappresenta infatti uno sviluppo dell'addizione in quanto, mossa dalla necessità di riqualificazione dell'architettura, si pone l'obiettivo di effettuare un'operazione dilatativa che sviluppa l'esistente e lo persuade ad accogliere nuovi spazi.

È ricorrente in architettura la *sovrapposizione*<sup>56</sup> come aggiunta di nuovi volumi sull'ultimo livello degli edifici esistenti; esempio emblematico di questa operazione è il progetto, ad opera di Mario Ridolfi, Mario Fiorentino e Wolfgang Frankl, di sopraelevazione del villino Alatri a Roma.

Il risultato è fortemente legato alla massa dei due volumi in esame, il prevalere dell'una determina sensazioni di leggerezza o schiacciamento sull'altra, oltre che alla natura morfologica, materica e cromatica che pone l'aggiunta in armonia o in contrasto con la preesistenza. Gli interventi di riqualificazione dell'edilizia economica e popolare fanno frequente ricorso alla sopraelevazione come espediente per costruire volumi utili a realizzare

24. Sopraelevazione del villino Alatri a Roma, Mario Ridolfi, Mario Fiorentino e Wolfgang Frankl, 1948-1952.





la cubatura residenziale residua approvata con variante urbanistica ai Piani di Zona originari.

L'aggiunta si traduce inoltre nell'operazione del *rivestire*: giustapporre un involucro in adiacenza ai prospetti precedenti rappresenta un'azione di ridisegno parziale o totale dell'immagine dell'edificio. L'intervento consiste nell'applicazione di una pelle non più determinata da una superficie bidimensionale, ma una componente volumetrica a tutti gli effetti tridimensionale che, oltre alla funzione di rivestimento, contribuisce alla realizzazione di nuovi spazi. L'involucro abbandona così il solo compito di avvolgere l'edificio e acquisisce valori che contribuiscono al buon funzionamento dell'intero complesso in termini qualitativi e di efficienza.

La facciata è depurata dal suo originario scopo di rappresentazione del contenuto interno: dallo scioglimento di questo legame deriva una componente architettonica che si appropria di una sua funzione specifica, valutata nel processo progettuale in relazione al singolo caso in esame, ulteriore rispetto alla restituzione dell'immagine dell'edificio.

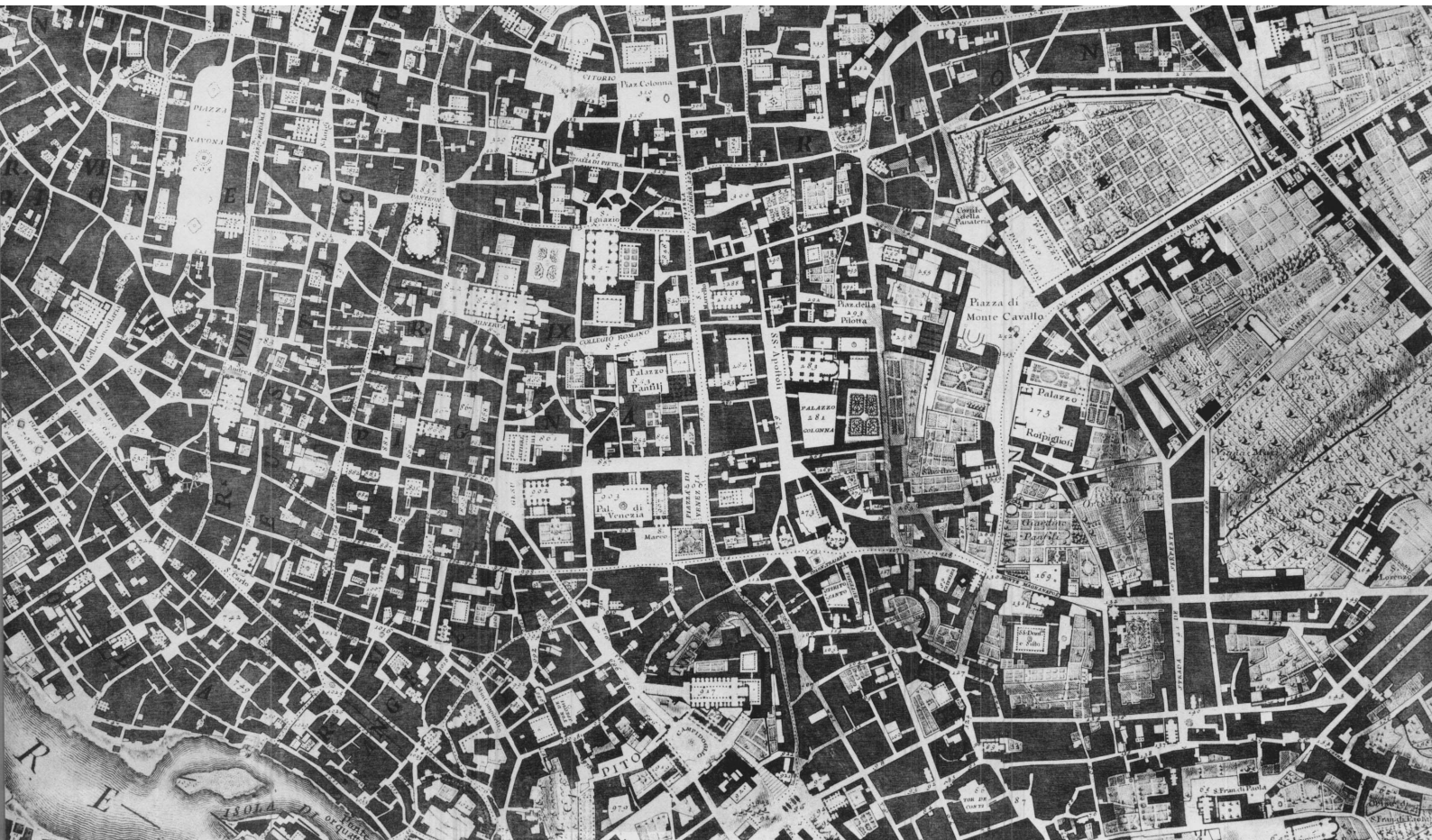
In questo senso l'addizione potrebbe risultare come uno strumento concettuale che, attraverso il mutamento costituito dall'inserimento di un oggetto nello spazio preconfigurato, stimola l'utente a cui è richiesta la partecipazione attiva alla logica del progetto ed alla fruizione libera dello spazio.

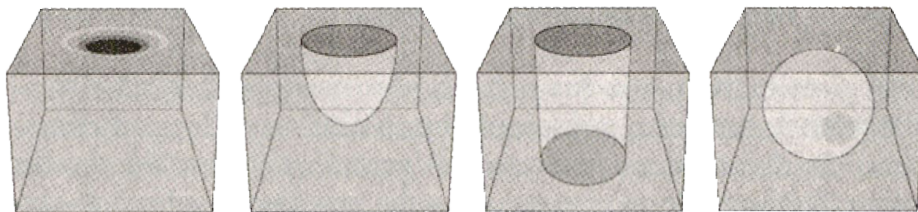
Nonostante l'architettura sia considerata prevalentemente un'arte che si fonda sull'addizione che si realizza accostando e sovrapponendo elementi superficiali e volumetrici, molti processi progettuali sono fondati sulla tecnica della *sottrazione*<sup>57</sup> che si compie secondo diverse modalità. L'azione che si concretizza nel negativo, è messa in atto tramite le pratiche del levare, rimuovere, estrarre, applicate su elementi disposti all'interno di un sistema prestabilito. Generalmente non perseguono l'obiettivo della creazione di un vuoto ma dell'affermazione di uno spazio ben definito che palesa la presenza della sostanza mancante.

Definito da forma, trama, colore, temperatura, luce, lo spazio si costruisce con un vuoto, una sottrazione: processo mentale di controllo della costruzione di cui è fulcro. Aggiungendo sottrazione, costruendo scavo il centro dell'esperienza si sposta dalla forma alla vita. Protagonista è lo spazio<sup>58</sup>.

Anselmi dichiara la necessità di ritornare ad una concezione cinquecentesca del vuoto<sup>59</sup> a cui attribuisce la caratteristica di restituire qualità allo spazio architettonico, oltre che la funzione di connessione delle varie parti nel rapporto ambivalente tra interno ed esterno. Investito di tale significato, il vuoto costituisce un volume a tutti gli effetti, uno spazio dinamico e metamorfico in cui vanno in scena le complesse relazioni dell'edificio. La figura del negativo genera infatti un elemento virtuale che è complementare al pieno, rispetto a quest'ultimo instaura un rapporto biunivoco di percezione in cui l'uno non può esistere in mancanza dell'altro<sup>60</sup>; inoltre, il vuoto può essere inteso come traccia della memoria di un elemento passato che ha subito l'azione della sottrazione. Nell'accezione della *estrazione*, il

25. Pianta di Roma di Giovan Battista Nolli, 1748.





26. Alcuni tipi fondamentali di buchi, R. Casati, A. Varzi, *Buchi e altre superficialità*.

vuoto che si crea in seguito alla rimozione di una porzione puntuale di volume può identificarsi nello scavo come figura che rappresenta una specifica tipologia edilizia (la casa romana a corte, riproposta poi nel palazzo italiano e, in epoca moderna, ad esempio nella terrazza giardino della Ville Savoye di Le Corbusier) o la modificazione della configurazione già compiuta di un edificio. L'operazione suddetta è facilmente relazionabile alla realizzazione di patii<sup>61</sup> e corti interne negli interventi di trasformazione dell'esistente.

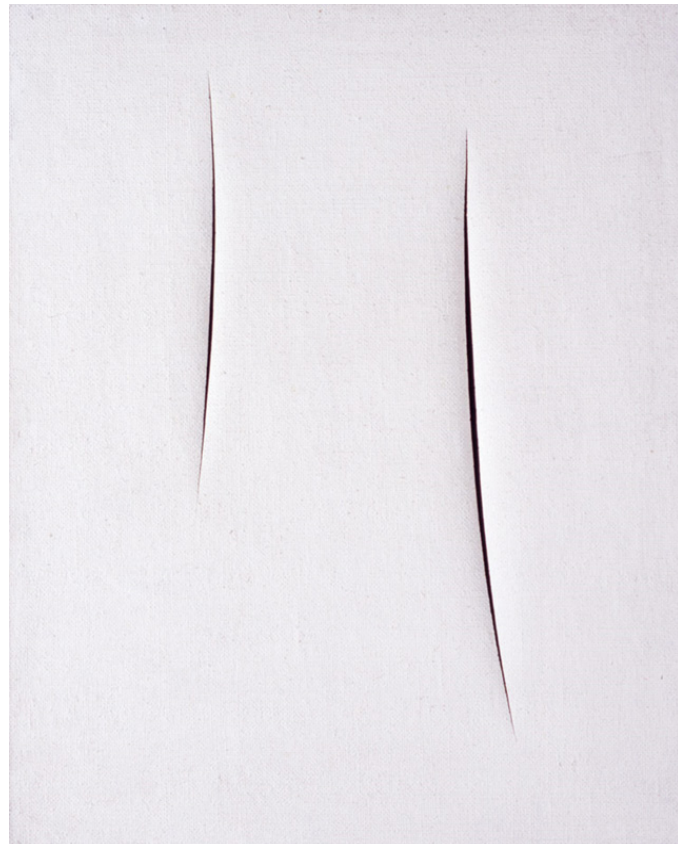
202 Alla luce dell'analisi sulle metodologie che rifiutano la tabula rasa e gli approcci di demolizione-ricostruzione, l'azione del sottrarre viene intesa nella sua accezione positiva: la riqualificazione bioclimatica non mira alla distruzione quanto piuttosto alla rimozione di alcune porzioni<sup>62</sup> come strategia progettuale che investe soprattutto gli edifici di edilizia residenziale pubblica al fine di realizzare un miglioramento della qualità dell'abitare ottenuto grazie all'inserimento di elementi a volume zero dotati di natura energetica. La mancanza prodotta diventa quindi un segno architettonico attraverso cui rigenerare l'edificio in termini passivi e di fruibilità.

L'operazione sottrattiva delle parti da un volume si può inoltre trasfigurare nell'immagine della frattura come creazione della discontinuità in una struttura definita.

Anche il *taglio* si rivela un'azione che non vuole togliere ma portare alla memoria il ricordo della forma completa: l'interruzione di un sistema prestabilito genera in realtà un pieno dovuto al valore del sistema integro.

Inoltre, «La decostruzione, realizzata praticamente “tagliando” gli edifici, annulla la distanza tra interno ed esterno: l'ombra, la luce e gli agenti atmosferici entrano nella casa, tanto che è possibile essere dentro e fuori allo stesso tempo»<sup>63</sup>.

Le operazioni indagate si compiono in un processo di manipolazione univoco che ricorda il bricolage<sup>64</sup>: la nuova configurazione si compone di numerosi brani ma si mostra nella sua totalità. La sommatoria delle varie azioni di intersezione, addizione, sottrazione etc, genera infatti negli occhi dell'osservatore un'immagine omogenea che in realtà è frutto di una stratificazione di gesti compositivi frammentati nella natura ma uniti nell'intento. Le condizioni di partenza si dimostrano quindi uno scenario su cui sperimentare le varie operazioni ed innestare diversi livelli di trasformabilità al fine di definire un sapiente intervento di rigenerazione che restituisca rinnovati livelli qualitativi e fruitivi, ma investa anche la sfera sociale ed ambientale.



27. Lucio Fontana,  
Concetto spaziale.  
Attese (1959; idropittura  
su tela, 100 x 81 cm;  
Rovereto, MART - Museo  
di Arte Moderna e  
Contemporanea di  
Trento e Rovereto.

## 5.5

### Le azioni del costruire energetico efficiente

Saranno gli edifici privati ben disposti, se dal bel principio si rifletterà agli aspetti e ai climi, nei quali si fabbrica; imperciocché è fuori di dubbio che abbiano ad essere diverse le fabbriche che si fan nell'Egitto da quelle che si fan nella Spagna, diverse quelle del Ponto da quelle di Roma, e così anche negli altri paesi. Giacché una parte della Terra è sottoposta al corso del sole, un'altra ne resta lontana; e l'altra, che è nel mezzo, è temperata. Laonde siccome la costituzione del cielo riguardo alla Terra, per la inclinazione del zodiaco e per lo corso del sole, è naturalmente dotata di diverse qualità, con questa stessa regola conviene formare gli edifici secondo il temperamento dei luoghi e i vari aspetti del cielo.

Sotto il settentrione si hanno a fare le abitazioni a volta, il più che si può riparate, anzi rivolte agli aspetti caldi: nei luoghi meridionali all'incontro sottoposti alla veemenza del sole, perché vi si muore dal caldo, si debbono fare aperte e rivolte a Tramontana o a Greco. Così con l'arte si ripara al danno che farebbe da sé la natura. Si prenderà negli altri paesi della stessa maniera un temperamento corrispondente alloro clima<sup>65</sup>.

204

Il principio di sviluppo sostenibile deve la sua definizione al rapporto *Our Common Future*, meglio conosciuto come *Rapporto Brundtland* del 1987, in cui si puntualizza che con tale termine si identifica un progetto «che corrisponda alle necessità delle generazioni presenti, ma che non impedisca alle generazioni future di soddisfare le proprie esigenze e di scegliersi i propri stili di vita»<sup>66</sup>.

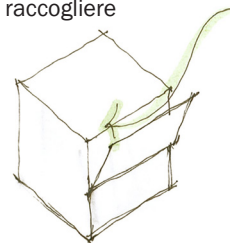
Il termine deriva dall'inglese *to sustain*, è inoltre un derivato di sostenere, dal latino *sustīnere*, formato da *sus-*, variante di *sub-* cioè *sotto* e da *tenere* ossia *tenere*<sup>67</sup>; nel linguaggio italiano il termine si appropria di un ventaglio di definizioni che sottintendono la finalità dell'azione.

Per la Treccani, sostenibile è qualcosa che si può sostenere, che può essere affrontato e che è compatibile con le esigenze di salvaguardia delle risorse ambientali.

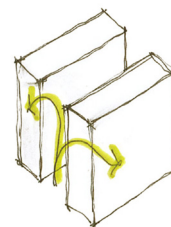
La sostenibilità non è pertanto la sola rincorsa al mantenimento delle risorse globali, ma è soprattutto la predisposizione alla ricerca dell'equilibrio dei differenti livelli dell'esistere ottenuto tramite numerose discipline.

L'approccio sostenibile in architettura tende a ristabilire l'unione tra am-

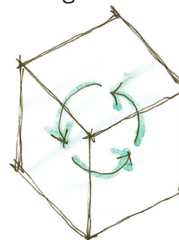
raccogliere



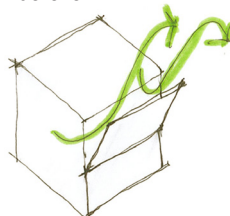
distribuire



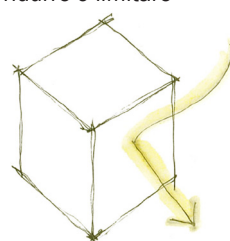
conservare o immagazzinare



liberare



ridurre o limitare



biente e prodotto dell'azione del costruire, cerca di minimizzare l'impatto che tale operazione può avere sul contesto naturale nell'ottica della tutela dei bisogni non solo attuali ma anche delle generazioni future.

Il recupero dell'esistente, ed in particolare la riqualificazione del patrimonio edilizio, passa attraverso la trasformazione in chiave sostenibile in quanto mira a trovare un equilibrio del costruito con la componente biologica e temporale dell'ambiente.

L'ecologia è infatti una scienza che guida le azioni progettuali, coniugando la predilezione per le risorse naturali con l'attenzione rivolta all'aspetto sociale e comunitario del vivere lo spazio privato e collettivo.

Le azioni di riqualificazione si discostano dalla ricerca di soluzioni che superiscano ad errori progettuali compiuti in passato, e procedono verso una progettazione consapevole delle reali esigenze che traduca i principi biocompatibili in materia e forma.

I processi architettonici devono pertanto valutare il vasto patrimonio esistente come orizzonte di sperimentazione di modalità di intervento che, tramite azioni puntuali compiute sul singolo edificio, mirano a rigenerare ecologicamente l'intero sistema urbano.

Gli interventi proposti perseguono la difesa e il corretto utilizzo degli elementi naturali divenuti fattori cardine della qualità del vivere<sup>68</sup>.

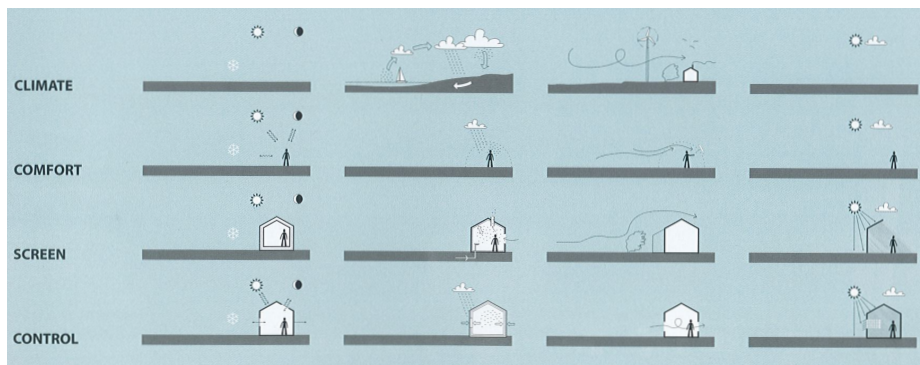
La riqualificazione biocompatibile passa attraverso l'utilizzo di energie derivanti da risorse rinnovabili e lo svolgimento di operazioni che legano il costruito con la natura e l'ambiente circostante, sistemi a cui attingere nella logica del mantenimento sostenibile del manufatto<sup>69</sup>.

Nella pagina a fianco

28. Alcune azioni del costruire energetico efficiente.

In questa pagina

29. Clima, comfort, schermo, controllo.  
Fonte T. Dahl, *Climate and Architecture*.



Le normative vigenti prevedono, per gli interventi edilizi, l'utilizzo di sistemi di climatizzazione collegati a fonti energetiche rinnovabili, in particolare pannelli solari e fotovoltaici, strumenti che l'azione architettonica può integrare nei prospetti o sulle coperture secondo uno studio delle configurazioni possibili che porti a soluzioni qualitativamente valide per la valorizzazione dell'esistente.

L'aumento della qualità della vita dei residenti è obiettivo primario in un'operazione di riqualificazione sostenibile e si raggiunge intervenendo sulla salubrità dell'aria interna, sull'incremento del comfort termico, acustico e luminoso, sul controllo delle condizioni termoigrometriche dell'alloggio.

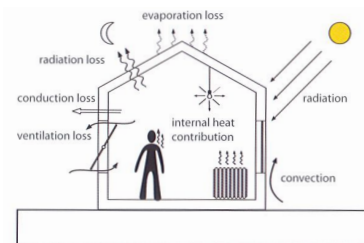
Le strategie elaborate per conseguire la sostenibilità energetica e ambientale sono individuate nelle seguenti operazioni: inserire nel costruito strumenti in grado di utilizzare le risorse rinnovabili come fonti di energia, recuperare le acque, veicolare gli elementi naturali per trarne beneficio in termini qualitativi, valorizzare ed integrare il verde esistente, utilizzare materiali a basso impatto ambientale, impiegare sistemi flessibili e completamente reversibili in modo da adattarsi alle esigenze future.

Nella valutazione di strategie alternative all'esclusiva realizzazione dell'isolamento termico, la ricerca si pone l'interrogativo della possibilità applicativa, del funzionamento e dell'interazione tra gli strumenti individuati e l'edificio.

I modelli analizzati sono riconducibili ai punti indicati da Pfeifer e sviluppati attorno alle azioni del costruire energetico, quali *raccogliere, distribuire, conservare o immagazzinare, liberare, ridurre o limitare*.

Le strategie proposte sono individuate considerando la raccolta dell'energia termica necessaria alla climatizzazione, la distribuzione dell'aria attraverso configurazioni in grado di sfruttare la ventilazione naturale per raffreddare passivamente, la ripartizione dell'energia raccolta, la conservazione delle energie liberate da processi interni, l'immagazzinamento delle masse termiche da riutilizzare ai fini energetici, lo stoccaggio delle acque meteoriche, il liberamento, attraverso componenti architettoniche, delle masse calde accumulate al fine di ottenere il raffreddamento.

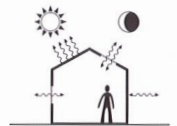
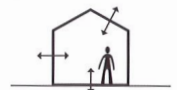
La ricerca tenta quindi di sfruttare le fonti energetiche offerte dall'ambiente, derivanti da elementi naturali quali sole, aria, geotermia, acqua, attraverso



30. Bilanciamento del calore dell'edificio. Fonte T. Dahl, *Climate and Architecture*.

Nella pagina a fianco, dall'alto

31, 32, 33, 34, 35, 36. Principi di ventilazione naturale. Fonte T. Dahl, *Climate and Architecture*.  
37, 38, 39, 40. L'emissione di calore dell'edificio. Fonte T. Dahl, *Climate and Architecture*.



gli strumenti della composizione architettonica al fine di coprire in tutto o in parte il fabbisogno dell'edificio.

A seconda dell'edificio oggetto di riqualificazione, è valutata l'effettiva attuazione delle possibili applicazioni energeticamente passive, talvolta assistite da sistemi tecnologici che ne permettano un aumento di efficienza al fine di coprire l'intero fabbisogno energetico dell'edificio.

La riqualificazione sostenibile ed efficiente si raggiunge con l'integrazione degli elementi passivi individuati e con l'interrelazione di questi con gli strumenti offerti dall'architettura e dalla tecnologia, in un processo in cui ogni sottosistema è autonomo ma dipendente nello sviluppo globale. Nella teoria di interdisciplinarietà dipendente, il processo cibernetico di Pfeifer, confluiscono anche «l'adattamento dinamico alle condizioni del contesto, del ciclo stagionale e del ritmo giorno-notte»<sup>70</sup>.

Le operazioni da svolgere sull'esistente diventano esempi di miglioramento dell'efficienza energetica e gli strumenti adoperati dimostrano l'effettiva compatibilità ambientale in quanto riducono il fabbisogno e garantiscono lo sfruttamento di risorse rinnovabili. Tali sistemi, semplici ed efficaci, migliorano le prestazioni dell'edificio, riducono i consumi energetici e diminuiscono i costi di gestione e utilizzo.



## 5.6

### Le figure del riuso sostenibile

Non v'è dubbio che non si dà nuova architettura senza modificazione dell'esistente; l'interesse della nostra rivista per la nozione di modificazione non è però fondata su una considerazione tanto ovvia. La questione che ci interessa discutere è se l'idea di modificazione non abbia assunto progressivamente un'importanza speciale come strumento concettuale che presiede alla progettazione dell'architettura; anzi se in qualche modo essa non possa essere considerata riassuntiva degli spostamenti che si sono verificati nella teoria della progettazione architettonica negli ultimi trent'anni. Ci si potrebbe addirittura chiedere se non sia descrivibile un linguaggio della modificazione, o un insieme di linguaggi della modificazione, così come negli anni dell'avanguardia esistevano una serie di linguaggi del nuovo<sup>71</sup>.

208

La riqualificazione di un edificio esistente, a differenza delle possibilità offerte da un intervento di nuova costruzione, pone dei limiti alla progettazione derivanti dalle caratteristiche già configurate del fabbricato, quali il sistema strutturale, la morfologia, l'ubicazione nel sito e l'orientamento prevalente, la disposizione funzionale, la posizione delle aperture. Il progettista ha il compito di interfacciarsi con le problematiche scaturite da questi elementi ed orienta il suo campo di sperimentazione su strumenti alternativi alla semplice applicazione dell'apparato tecnologico, strategie compositive e bioclimatiche, selezionate nell'abaco delle soluzioni possibilmente applicabili, attraverso le quali variare i parametri termofisici, nell'ottica di un rinnovamento architettonico ma anche prestazionale.

Infatti, attraverso sistemi in grado di impiegare fonti rinnovabili è possibile ottenere, insieme al perfezionamento sull'impatto ambientale, una riduzione dei consumi e dei costi di gestione.

Il processo virtuoso che si genera investe interessi ambientali, comportamenti sociali, azioni architettoniche e tecnologiche che si occupano e preoccupano dell'intero ciclo di vita dell'edificio in esame attraverso la conversione delle esigenze in requisiti di progetto.

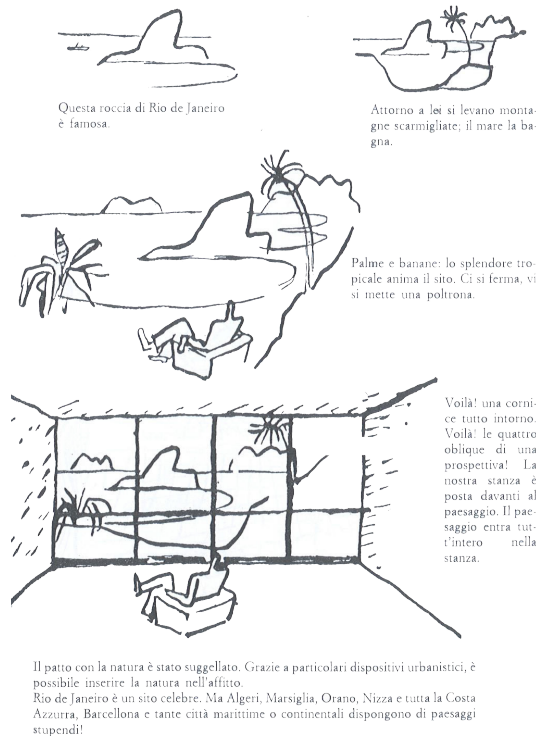
La gestione della domanda energetica viene interpretata in ottica ecologica e sostenibile mediante l'utilizzo delle risorse rinnovabili positivamente sfruttate dai sistemi passivi<sup>72</sup> applicati, che permettono di limitare i consumi e ridurre l'impatto ambientale di prodotti e rifiuti derivati dall'edilizia.

L'attenzione verso il contesto determina lo sviluppo di una relazione più stretta tra edificio e ambiente, inteso come spazio esterno ma anche come microclima, che si esplica nella rifunzionalizzazione dello stesso e nella modifica dell'edificato in tal senso.

Il comfort che la riqualificazione mira a offrire agli abitanti è di natura termica, acustica, di qualità dell'aria ma anche sensoriale: la possibilità di scegliere la quantità di panorama da vedere e di determinare la misura di illuminazione naturale da ricevere pone l'utente come protagonista dello spazio in cui vive.

A differenza dell'installazione di sistemi impiantistici e tecnologici, il perseguimento della sostenibilità ambientale obbliga il progettista a rifiutare pratiche di sovrapposizione sistemica di componenti meccaniche in favore invece di una trasformazione della metodologia compositiva che indaga le

#### 41. Inserimento della natura nell'alloggio, Le Corbusier.



forme del progetto.

Il lavoro raccolto ha permesso di sviluppare alcuni dispositivi utili per definire un indirizzo sistematico ed integrato alle diverse scale di intervento che permetta di andare oltre alle isolate esperienze fin qui realizzate sul territorio italiano, talvolta limitate ad un approccio totalmente architettonico, altrimenti, specificatamente tecnologico prodotto dalla specializzazione normativa che detta i requisiti di riferimento ma non incentiva la riqualificazione di natura olistica.

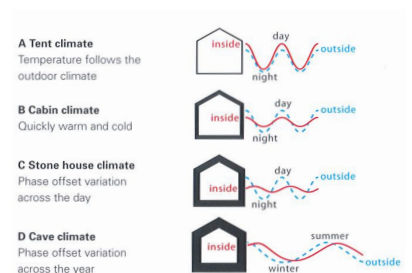
Come precedentemente analizzato, il valore dell'edificio è fortemente legato alla cultura costruttiva presente nel luogo di appartenenza, pertanto il recupero inteso come processo sostenibile comprende una rielaborazione degli elementi architettonici tradizionali. La composizione diviene consapevole quando si lascia suggerire dal regionalismo gli indirizzi da percorrere nella ricerca del linguaggio e del metodo; risulta pertanto utile interrogarsi sull'efficacia dell'applicazione di indici e requisiti imposti dalle normative afferenti a diversi Paesi comunitari aventi propri sistemi morfologici e costruttivi legati al clima presente in loco.

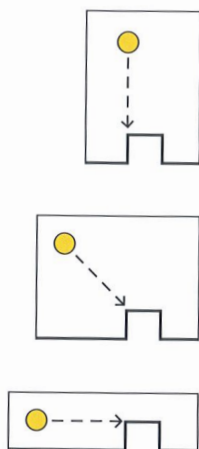
Le effettive diversità tra nord e sud dell'Europa vengono risolte all'interno delle normative nazionali di attuazione delle politiche comunitarie volte alla sensibilizzazione energetica in campo edilizio. Le norme statali, però, estendono il campo di azione all'intero suolo nazionale e risultano non totalmente sensibili alle notevoli differenze geografiche e climatiche evidenti in un territorio vario come quello italiano; i decreti e le normative da seguire nella progettazione demandano l'attuazione dei requisiti richiesti all'applicazione di indici specifici per la zona climatica di intervento, non garantendo però pienamente la corretta lettura e comprensione dell'area in esame, comprensiva delle tipiche tradizioni socio-culturali del vivere e del costruire a cui il quadro legislativo fa scarso riferimento.

Gli obiettivi progettuali che si intende perseguire attraverso interventi di riqualificazione dell'edilizia economica e popolare sono promossi dall'impiego dei fattori bioclimatici uniti ai sistemi tecnologici integrati. In particolare, la regolazione dei fenomeni naturali quali l'illuminazione, la ventilazione utile al raffrescamento, il riscaldamento passivo, avviene attraverso componenti che uniscono tecnologia e morfologia architettonica<sup>73</sup>.

210

42. L'evoluzione dell'involucro: da leggero a massivo. Fonte T. Dahl, *Climate and Architecture*.





43. Posizione del sole nelle tre zone climatiche: zona calda, zona moderata, zona fredda. Fonte T. Dahl, *Climate and Architecture*.

La valutazione degli interventi non può inoltre prescindere dallo studio dei fattori biofisici quali la conformazione del terreno, l'analisi della presenza di acqua per un successivo utilizzo e gestione all'interno dell'edificio, la configurazione vegetazionale circostante utile nello studio della regolazione dei venti prevalenti. L'approccio sostenibile di intervento ricerca operazioni attraverso cui unire alla riqualificazione lo sfruttamento positivo delle risorse rinnovabili, ad esempio attraverso l'applicazione di sistemi passivi integrati alla morfologia dell'edificio, l'analisi sapiente dei parametri di orientamento ed inclinazione, nell'ottica di un coinvolgimento della tecnologia nella composizione architettonica<sup>74</sup>.

Le figure che si analizzano in seguito costituiscono soluzioni architettoniche adatte ad ottimizzare il comportamento bioclimatico passivo dell'edificio<sup>75</sup>. Le strategie proposte, semplici dal punto di vista costruttivo e relativamente economiche, non comportano modifiche sostanziali; attraverso simulazioni progettuali, architettoniche ed ingegneristiche, è possibile localizzare l'intervento e prevedere il conseguente comportamento del singolo alloggio e dell'intero fabbricato. Alcuni sistemi risultano facilmente applicabili quando il manufatto presenta all'origine una configurazione favorevole: il *patio attivo* costituisce una figura applicabile senza cambiamenti sostanziali quando esiste, nell'edificio, una chiostrina che possa essere convertita in atrio bioclimatico. I vani scala sono generalmente presenti nei comparti di edilizia residenziale pubblica, solitamente costituiti da edifici ad alta densità sviluppati in altezza, pertanto il corpo di distribuzione verticale si presta ad ospitare l'ulteriore funzione di *torre del vento*. Il *giardino energetico* è ricavato grazie ad un'azione compositiva su logge o balconi presenti nel fabbricato, come si evince dagli esempi analizzati, spesso tramite un intervento leggero che prevede una struttura secondaria che affianca quella esistente. La *facciata evolutiva* o i cavedi riservati al passaggio di tubazioni e canalizzazioni impiantistiche possono essere destinati ad ospitare condotti per la movimentazione di masse d'aria che innescano, mediante aperture opportunamente realizzate negli alloggi o negli spazi comuni, fenomeni naturali di fluidodinamica.

A differenza dell'applicazione di un isolamento a cappotto oppure del ricorso alla sostituzione degli infissi con altri aventi migliori caratteristiche

prestazionali, questi interventi, pur essendo sistemici, risultano puntuali in termini spaziali ed economicamente confinabili.

L'utilizzo della coibentazione, quando determinato dal risultato di simulazioni, può portare ad un perfezionamento del comportamento energetico invernale, ma può contemporaneamente andare ad agire negativamente sul comfort estivo, provocando il ricorso a sistemi di climatizzazione con conseguente aumento dei consumi. Nel contesto mediterraneo infatti è utile discernere le azioni di risparmio che, attuate tramite strumenti opportuni, conducono ad un contenimento energetico dagli interventi che, a tali istanze, uniscono strategie naturali di miglioramento ed efficientamento<sup>76</sup>.

La progettazione consapevole degli aspetti climatici propri del contesto di riferimento mediterraneo tende alla realizzazione di configurazioni favorevoli all'utilizzo delle caratteristiche peculiari del luogo: per la climatizzazione dello spazio è privilegiata una movimentazione naturale dell'aria che, unita all'applicazione di un involucro variabile costituito da sistemi frangisole mobili e quindi attraverso la schermatura della radiazione solare, riesce ad agire sulla temperatura interna dell'edificio<sup>77</sup>.

Anche gli spazi liberi di varia natura presenti nei comparti di edilizia residenziale pubblica possono essere riconvertiti al fine di ottenere risultati energeticamente positivi e socialmente sostenibili.

Le soluzioni individuate, come nuove configurazioni morfologiche legate alla volontà di progettare in favore dell'utilizzo di risorse naturali ed alla necessità di ridurre il fabbisogno energetico, innescano uno sviluppo compositivo che interpreta il volume da riqualificare come un corpo termodinamico in grado di immagazzinare e liberare energia.

Con l'obiettivo di applicare le linee guida analizzate in precedenza per conseguire un'operazione di riqualificazione in ottica morfologica e bioclimatica, è utile elaborare una parametrizzazione dei possibili interventi da compiere in funzione delle caratteristiche ambientali e delle finalità ricercate. Attraverso lo studio approfondito dello stato di fatto, è possibile individuare per ogni problematica rilevata il relativo intervento risolutivo e le conseguenti performance raggiunte. Nell'ottica della rigenerazione, la classificazione delle plausibili operazioni da compiere è utile per identificare le opportune modalità esecutive secondo una metodologia compositiva che vede la con-

temporanea applicazione di fatti architettonici ed energetici.

Le modalità di intervento analizzate, utili a reimmettere in un nuovo ciclo di vita l'oggetto in esame, sono costituite infatti da strumenti compositivi dotati di una funzione energetica, la cui costruzione si basa sull'utilizzo degli elementi naturali.

Le azioni del costruire energetico efficiente, quali *raccogliere, distribuire, conservare o immagazzinare, liberare*<sup>78</sup>, *ridurre o limitare*, vengono interpolate con gli elementi naturali (sole, aria, acqua etc.) e con le azioni compositive, tra cui addizione, sottrazione, intersezione ed unione, attraverso un diagramma<sup>79</sup> le cui combinazioni restituiscono come risultato un abaco di figure del riuso sostenibile. L'analisi preliminare delle specificità del contesto sarà funzionale all'individuazione degli interventi adeguati attraverso il supporto dell'abaco di strumenti realizzato: l'applicabilità delle figure del riuso dovrà essere valutata nel singolo caso in analisi in base alle caratteristiche storiche, tipologiche, formali e del *genius loci*, le quali rappresentano l'incipit progettuale alla riqualificazione.

Il diagramma utilizzato si configura come un apparato generatore che consente la formazione di sistemi in origine inaspettati attraverso il reciproco adattamento di nuove componenti ed oggetto architettonico, secondo un processo che ricorda il modello cibernetico<sup>80</sup>.

Inoltre, la tipologia edilizia propria dell'edificio su cui si interviene porta con sé fattori caratteristici in base ai quali il progettista è chiamato a confrontare i requisiti prestazionali attesi, energetici e sociali, con la scelta dei dispositivi da utilizzare<sup>81</sup>.

Le caratteristiche da valutare, sull'approfondimento delle quali il progettista stabilisce quali sistemi compositivi-passivi applicare, sono le seguenti: orientamento principale, esposizione dei prospetti, rapporto superficie/volume, tecnologia costruttiva, tipologia e morfologia, stratigrafia delle componenti di chiusura opache e trasparenti, verticali e orizzontali, superficie e tipologia delle bucaure, presenza di logge, balconi, volumi aggettanti, sistema di distribuzione orizzontale e verticale, attacco a terra e al cielo. Dall'analisi di tali attributi è possibile valutare il livello di disponibilità dell'edificio all'integrazione delle figure del riuso e, di conseguenza, avere una prima idea del grado di miglioramento compositivo ed energetico, ottenibile

grazie ai dispositivi bioclimatici.

L'integrazione di sistemi passivi negli edifici esistenti rende possibile aumentare l'apporto solare gratuito tramite lo sfruttamento di componenti architettoniche riconvertite in dispositivi di captazione, accumulo e distribuzione di calore, depurati in tutto o in parte dall'impiego di sistemi meccanici. La progettazione prevede una preliminare analisi della compatibilità ed un dimensionamento a monte di tali apparati al fine di selezionare le porzioni di edificio incaricate di accogliere la funzione bioclimatica. In quest'ottica, l'impiantistica costituita da soluzioni tecnologiche alimentate da fonti rinnovabili può coadiuvare i sistemi passivi nel rispondere in maniera esaustiva al fabbisogno energetico dell'edificio. L'applicabilità dei diversi dispositivi meccanici rappresenta un'ulteriore sfida per il progettista che deve valutare, in base al singolo caso in esame, l'integrazione della tecnica in rapporto alle caratteristiche formali e strutturali dell'edificio.

L'orientamento del fabbricato e la valutazione della posizione del sole nei cicli stagionali suggeriscono la collocazione di determinati tipi di intervento in funzione dell'inclinazione degli stessi rispetto agli assi cardinali per garantire il necessario apporto di radiazioni solari incidenti sui prospetti. La variazione del taglio tipologico dell'alloggio tende quindi a preferire disposizioni interne che articolino le zone funzionali a seconda dell'esposizione, in modo da assicurare il corretto contributo solare utile a raggiungere un alto livello di comfort e a determinare un notevole risparmio energetico dovuto ad un minor utilizzo di illuminazione artificiale e di impianti di climatizzazione.

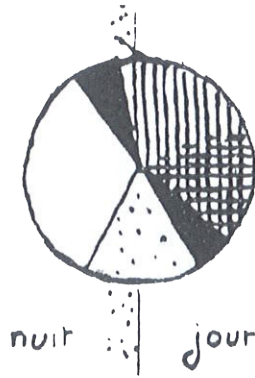
Oltre al soleggiamento, deve essere esaminato anche il fattore climatico delle correnti stagionali in funzione della presenza di eventuali ostacoli che i venti prevalenti possono incontrare prima di raggiungere la costruzione. I risultati prodotti dal rilievo di tale caratteristica possono suggerire l'utilizzo di elementi schermanti, ad esempio vegetazionali; in alternativa, l'analisi della ventilazione può condurre allo sfruttamento in termini favorevoli di un elemento naturale che, introdotto con sapienza nell'edificio, può concorrere alla climatizzazione depurata dall'impiantistica.

I dispositivi di intervento suggeriti sono costituiti da componenti prive di ripercussioni nocive sulla salute degli abitanti, prodotti dotati di certifica-

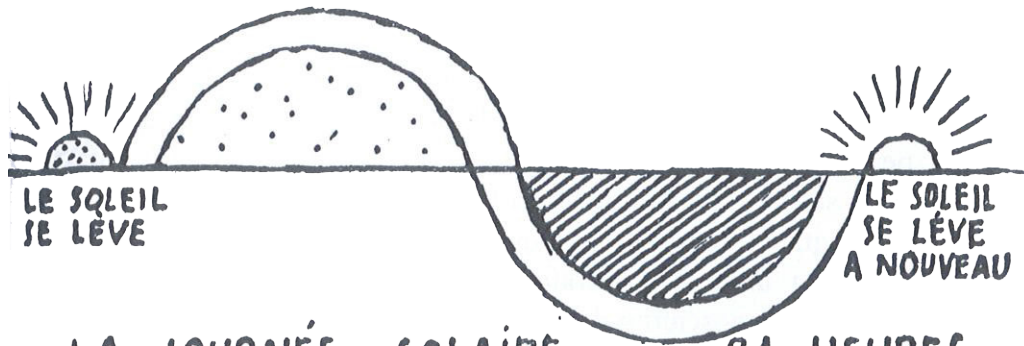
Nella pagina a fianco

44. La giornata solare ed il ritmo vitale, Le Corbusier.

La giornata solare di 24 ore è la misura di tutte le iniziative urbanistiche.

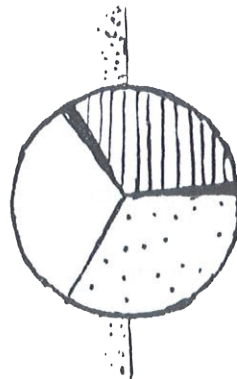


Disco della giornata solare odierna. Settore bianco=riposo. Settore nero=tempo dedicato ai trasferimenti. Settore tratteggiato=lavoro. Settore puntinato=lavoro libero (in parte assorbito dalla notte). Quasi la metà del settore è sterile, perché rappresenta lo scotto da pagare al disordine delle città e delle campagne.



LA JOURNÉE SOLAIRE DE 24 HEURES  
RYTHME L'ACTIVITÉ DES HOMMES

Giornata solare armoniosa, grazie alle riforme urbanistiche. La vita quotidiana si svolge in un equilibrio gioioso.



A seconda che essa sia rispettata o schernita, gli uomini conosceranno la vita nell'armonia o la vita senza gioia.



zioni energetico-ambientali (UNI EN ISO serie 1400, requisiti regolamento europeo Emas, etichette ecologiche tipo Eco-label), e materiali aventi un basso impatto ambientale riferito all'intero ciclo di vita del manufatto, dal reperimento delle materie prime, alla produzione degli elementi utilizzati, passando per l'installazione e la manutenzione, fino allo smaltimento o l'eventuale riciclo.

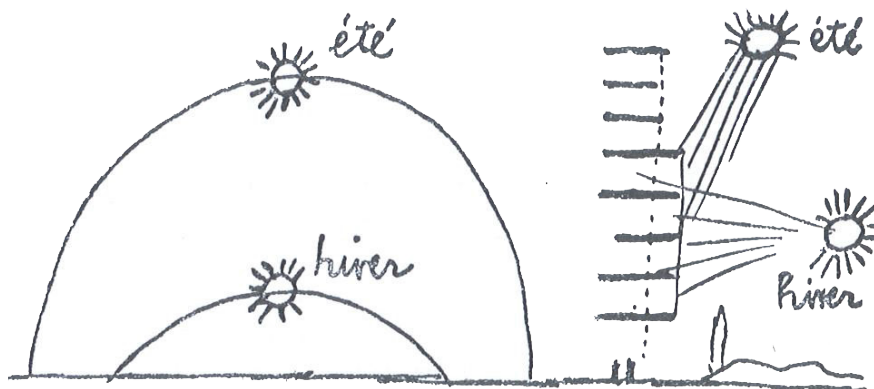
## 5.6.1

### Giardino energetico: la serra abitata

216

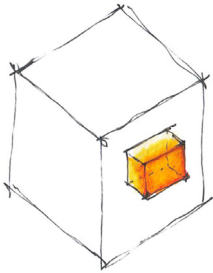
Le serre bioclimatiche rappresentano dispositivi aventi funzione di accumulo di calore da immettere, direttamente o indirettamente, negli ambienti abitati adiacenti.

La serra è solitamente costituita da un volume circoscritto da superfici per lo più trasparenti ed apribili, collocato in corrispondenza di logge o balconi presenti sui prospetti maggiormente esposti al sole (facciate orientate a sud, sud-est e sud-ovest); rappresenta una zona intermedia tra le aree



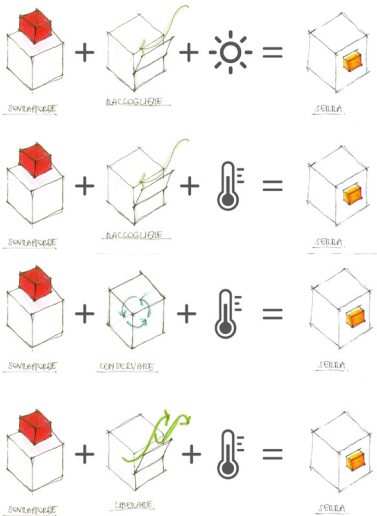
Il sole è dittatore,  
secondo i climi,  
secondo le stagioni.

45. Il percorso del sole,  
Le Corbusier.



Giardino energetico

46. Alcune sequenze di generazione della figura del riuso del giardino energetico.



funzionali specificatamente interne o esterne e lavora da massa termica, in quanto sfrutta l'irraggiamento solare per accumulare aria calda che, a seconda delle esigenze dell'utente, può essere veicolata negli ambienti attigui tramite l'apertura degli infissi che vi si affacciano.

Le logge possono essere quindi convertite nel periodo invernale in dispositivi di immagazzinamento energetico, attraverso l'utilizzo di materiali aventi bassa conduttività ed alta capacità termica che garantiscono accumulo di calore durante il giorno ed un rilascio successivo nella fase notturna. Il solaio della loggia genera un oggetto che, nella stagione estiva, intercetta i raggi del sole aventi inclinazione che tende alla verticale e, schermato dalla radiazione solare diretta, contribuisce alla riduzione del ricorso alla climatizzazione interna.

A tal fine, le serre bioclimatiche vengono opportunamente dotate di schermature, sistemi che concorrono inoltre alla tutela della privacy degli abitanti. Grazie alla possibilità di aprire e chiudere i serramenti, l'utente può dare la propria forma d'uso all'area di cui potenzialmente dispone, lasciando comunque inalterata la funzione di spazio con finalità energetica, giardino d'inverno e accumulatore naturale di calore.

La costruzione di tali sistemi in adiacenza agli edifici ha origine dall'utilizzo della veranda, elemento costituito da un portico architravato che delimita le strutture architettoniche: dall'Estremo Oriente e dall'India dove ha origine, si sviluppa nel Mediterraneo dove trova applicazione in gallerie e balconi coperti<sup>82</sup>. Nelle costruzioni europee, la veranda è identificata nel balcone aggettante rispetto alle murature perimetrali e chiuso tramite sistemi vetriati; usato fin dal XVI secolo nei paesi anglosassoni (bow-window) e nei paesi nordici poveri di sole, tale tipo di struttura si è diffuso con differenti tipologie nell'architettura moderna secondo schemi compositivi che lo vedono utilizzato tramite terrazze coperte schermate perimetralmente da elementi trasparenti<sup>83</sup>.

La ricerca architettonica condotta da Lacaton e Vassal propone l'aggiunta degli spazi come operazione in grado di creare continuità tra alloggi interni e ambiente esterno circostante. Gli studi compiuti sui progetti da loro realizzati dimostrano che la creazione dei nuovi volumi non prevede un aumento di spesa rispetto ad una eventuale demolizione, ma anzi genera benessere

negli utenti che vi abitano.

Nel territorio nazionale, il limite di applicazione della figura del riuso in questione è determinato dalle normative vigenti, per le quali si rimanda all'appendice; le serre solari rappresentano comunque un sistema bioclimatico passivo, costituito da uno spazio strettamente funzionale al risparmio energetico integrato prioritariamente nelle facciate esposte nell'angolo compreso tra sud/est e sud/ovest.

L'articolo 48/ter del Regolamento Edilizio del Comune di Roma (16-bis, articolo aggiunto dalla Deliberazione consiliare 20/02/2006, n. 48) relativo al risparmio energetico ed ai casi di esclusione dal volume imponibile e della superficie utile lorda riporta: «I sistemi bioclimatici passivi, come le serre captanti, nonché altri spazi strettamente funzionali al risparmio energetico per la captazione e lo sfruttamento dell'energia solare e il guadagno termico solare negli edifici, non sono computati nel calcolo dei volumi e delle SUL ammissibili purché rispettino le seguenti condizioni»<sup>84</sup>.

218

Le lastre trasparenti, in vetro o in materiale sintetico come il policarbonato, poste a chiusura delle serre sono scelte in funzione delle caratteristiche di compatibilità ambientale e delle prestazioni energetiche da raggiungere. Per il corretto funzionamento durante la stagione estiva, i pannelli devono potersi aprire in modo da generare favorevoli flussi di aria che permettono la ventilazione naturale all'interno degli alloggi, e devono essere opportunamente schermati tramite sistemi ombreggianti mobili al fine di ridurre l'impatto diretto della radiazione solare sulle pareti perimetrali.

Con l'obiettivo di ottimizzare la funzione di schermatura, i brise-soleil sono progettati in base all'esposizione della facciata e, di conseguenza, in relazione alla direzione dei raggi del sole nelle diverse fasi della giornata: è preferibile avere per le lamelle ombreggianti, di forme e dimensioni variabili determinate da scelte compositive, un andamento orizzontale sui prospetti orientati a sud e verticale per la protezione di superfici vetrate esposte ad est e ovest.

L'utilizzo del verde, in alternativa o in aggiunta ai pannelli schermanti, può contribuire ad una adeguata protezione dal surriscaldamento solare, oltre ad apportare sensazioni di benessere che influenzano la condizione di comfort dell'utente.

L'effetto positivo delle serre solari può essere implementato attraverso l'utilizzo dei *solar wall*, sistemi composti da una lastra metallica distanziata dall'involucro tramite un'intercapedine avente spessore variabile, installati in corrispondenza delle pareti fortemente esposte al sole<sup>85</sup>. Questo tipo di facciata doppia pelle sfrutta la capacità termica del metallo per accumulare calore all'interno dell'intercapedine e costituire una massa di aria calda utile per la climatizzazione nella stagione invernale, momento in cui viene immessa, attraverso opportune canalizzazioni, all'interno dell'alloggio. Durante l'estate, il pannello impedisce ai raggi del sole di intercettare direttamente le pareti esterne e concorre, quindi, ad evitare l'innalzamento della temperatura interna all'ambiente.

Il complesso di Gneiss Moss alla periferia di Salisburgo, progettato da Georg W. Reinberg e realizzato nel 2000, presenta volumi vetrati collocati perimetralmente all'edificato, secondo una disposizione funzionale guidata dalla necessità di ottimizzare il guadagno solare passivo. Gli edifici infatti ottengono il massimo rendimento dal sole mediante l'utilizzo di ampie vetrate disposte in corrispondenza dei prospetti orientati a sud e, per guadagno indiretto, attraverso la realizzazione di giardini d'inverno.

La morfologia dell'edificio risulta quindi fortemente influenzata dalle serre a doppia altezza che, oltre ad organizzare compositivamente i prospetti,

219

47. Gneiss Moss,  
Salisburgo, G.W.  
Reinberg, 2000.



raccontano il sistema passivo di alimentazione energetica degli alloggi e di apporto di ventilazione naturale.

Le serre sono realizzate con una struttura formata da elementi lignei e metallici rivestiti da ampie superfici vetrate con ottime caratteristiche prestazionali che danno vita ad un'area intermedia e flessibile in grado di mediare gli sbalzi termici in inverno. Inoltre, grazie all'irraggiamento solare, l'aria contenuta nel giardino d'inverno subisce un pre-riscaldamento prima di essere immessa nell'alloggio tramite un sistema meccanico che genera depressione nei vani tecnici.

Al fine di aumentare la superficie di captazione dei raggi solari, la copertura integra sistemi a shed, opportunamente oscurati in estate per evitare fenomeni di surriscaldamento. Inoltre il tetto, laddove non ospita questi sistemi passivi, contribuisce al filtraggio ed alla raccolta delle acque meteoriche tramite un sistema composto da manto erboso e strato drenante, oltre al necessario impianto di convogliamento.

## 5.6.2

### Torri del vento: i camini della contemporaneità

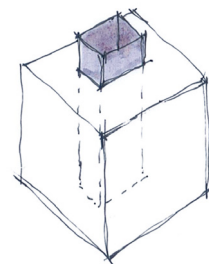
Nel favorire lo scambio termico tra edificio ed aria aventi diverse temperature, il raffrescamento passivo sfrutta i principi di ventilazione naturale che, ottenuta grazie al moto convettivo, è un elemento fondamentale per il controllo della qualità e dell'umidità relativa dell'aria; il meccanismo può essere agevolato dall'incremento della differenza dei parametri di temperatura e pressione misurati tra ambiente interno ed esterno.

Infatti, le masse d'aria aventi valori di temperatura diversi hanno pressione e densità differenti: l'aria più fresca si trova in basso in quanto ha una densità maggiore, tende invece a salire tramite il riscaldamento.

La progettazione architettonica predilige, per gli edifici destinati ad abitazioni, l'utilizzo della ventilazione naturale, sistema spontaneo che permette, in funzione delle scelte dell'utente, la respirazione del manufatto e garantisce il collegamento dello stesso con l'ambiente circostante, generando una re-



48. Gneiss Moss,  
Salisburgo, G.W.  
Reinberg, 2000.



Torri del vento

lazione diretta clima-edificio.

La ventilazione meccanica si dimostra invece inadatta per questo tipo di edilizia in quanto l'utilizzo della stessa provocherebbe la negazione, per chi la abita, delle azioni del vivere quotidiano tra cui il gesto fortemente legato alla cultura mediterranea di aprire una finestra per creare un ricircolo dell'aria interna.

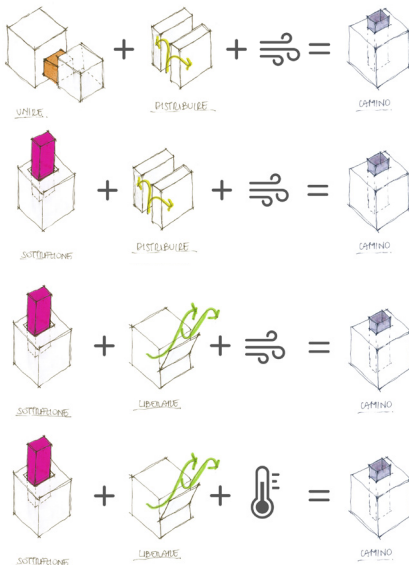
Gli utilizzatori devono però essere educati all'esercizio di questa pratica che cessa di essere strettamente abituale e diventa una reale e necessaria azione energetica: infatti, attraverso l'apertura di superfici saggiamente collocate nell'alloggio, che sfruttano inoltre le possibili intercapedini realizzate con un eventuale involucro aggiuntivo, si innescano correnti d'aria che permettono una corretta ventilazione dello spazio interessato, provocando un naturale raffrescamento dell'ambiente interno con la conseguente diminuzione dell'utilizzo di un sistema di climatizzazione meccanica.

Secondo alcune ricerche nord europee, il controllo tecnologico della portata d'aria in ingresso, potenzialmente raffrescata o riscaldata, aumenta l'indice di risparmio energetico sfruttando un costante bilanciamento delle temperature ottenuto attraverso l'utilizzo di termostati; l'edificio quindi, avendo perso la necessità di aprirsi verso l'esterno, risulta ulteriormente isolato anche dal punto di vista acustico. Tali applicazioni sono frutto di considerazioni dedicate a situazioni climatiche in cui gli edifici sono sottoposti a notevoli variazioni di temperatura; non è necessariamente richiesta, invece, la realizzazione di tale ingegnerizzazione nelle aree in cui sia presente il mite clima mediterraneo, per il quale i progettisti continuano a preferire l'utilizzo di sistemi naturali.

Un considerevole risparmio energetico può essere ottenuto dal recupero di calore generato dai processi interni all'edificio: l'utilizzo di determinati dispositivi meccanici permette la raccolta e la reimmissione in ambiente dell'energia che, non venendo dissipata, produce un ricircolo e genera di conseguenza un processo fruttuoso di saving energetico.

Le torri di ventilazione sono sistemi passivi che, realizzati tramite canalizzazioni verticali aventi uscita in copertura (tratto di espulsione dell'aria e/o captatore di vento) integrate con le altre figure del riuso, permettono la circolazione naturale di correnti di aria all'interno degli alloggi. Sono utili inol-

49. Alcune sequenze di generazione della figura del riuso della "torre del vento"



tre a ridurre l'apporto tecnologico necessario per la climatizzazione in quanto, tramite apposite aperture, introducono aria pre-riscaldata in inverno e pre-raffrescata in estate; attraverso differenze di temperatura e pressione, permettono l'innescare di fenomeni fluidodinamici che favoriscono la fuoriuscita di aria calda presente all'interno dello spazio abitato durante la stagione estiva. L'alta capacità termica del materiale di realizzazione permette al condotto di raggiungere una temperatura tale per cui sia ottimizzato il funzionamento naturale; inoltre, il camino di ventilazione può essere integrato con dispositivi meccanici di movimentazione dell'aria che ne garantiscono l'utilizzo in ogni condizione e contribuiscono a mantenere costante il livello di comfort offerto.

222

Le torri di ventilazione proposte come sistema passivo di raffrescamento sono la rielaborazione delle alte strutture utilizzate nei climi secchi per captare il vento che soffia ad una certa distanza dal suolo; il loro funzionamento si basa sulla connessione dei fenomeni di ventilazione naturale, scambio termico ed effetto camino ottenuta tramite dispositivi architettonici configurati come elementi aventi uno sviluppo prevalentemente verticale.

Le torri del vento sono diverse dai camini solari: questi ultimi procurano all'aria calda una via di fuga per uscire dall'edificio, mentre le prime sono in grado di captare il vento, direzionarlo verso il basso ed utilizzarlo per raffrescare gli ambienti interni.

Le prestazioni fornite dall'applicazione di questa figura del riuso, che sfrutta le condizioni esterne ed i vari fenomeni derivanti dalla ventilazione naturale, dipendono dalle sue caratteristiche: altezza, orientamento, disposizione planimetrica e direzione delle aperture superiori rispetto ai venti dominanti presenti nel sito specifico. Il ricambio e la dissipazione del calore sono ottenuti tramite la movimentazione dell'aria, che tende infatti ad entrare dalle aperture situate sul lato in pressione (controvento) e ad uscire da quelle collocate sul lato opposto avente bassa pressione (sottovento).

La parte terminale della torre è solitamente costituita da elementi curvi che permettono una captazione facilitata del vento e la successiva immissione verso il basso, coadiuvata da un eventuale restringimento della sezione; la geometria di realizzazione sfrutta la superficie di scambio termico per

agevolare le differenze di temperatura che ne ottimizzano il funzionamento. In aggiunta, durante la giornata estiva, la ventilazione deve essere studiata affinché apporti un raffrescamento delle pareti costituenti le aree più utilizzate dall'utente.

In assenza di vento, in fase notturna l'involucro della torre rilascia all'esterno, a temperatura minore, il calore assorbito durante il giorno e genera il riscaldamento dell'aria che tende di conseguenza a salire in alto, lasciando entrare aria più fresca dalle aperture degli ambienti poste ad una quota inferiore rispetto al punto di fuoriuscita in sommità.

In presenza di vento notturno, invece, la circolazione è invertita: l'aria più fresca e pesante entra dalle aperture alte e scende rinfrescando i locali più bassi.

Nella fase diurna priva di vento, la torre conduce un comportamento inverso rispetto al camino: l'aria calda, più leggera, sale nella torre e a contatto con le pareti, raffreddate durante la notte, si rinfresca e viene spinta verso il basso attraverso lo stretto passaggio; nelle giornate ventose, la circolazione aumenta, e l'aria fresca può raggiungere anche stanze più lontane dalla torre.

Tale componente verticale può inoltre essere mantenuta umida in modo che l'evaporazione raffreddi le sue pareti e, di conseguenza, aumenti la velocità della movimentazione dell'aria.

Gli specchi d'acqua e le vasche collocate al piano terra dei patii attivi sono infatti utili per lo sfruttamento di questo elemento naturale in termini di miglioramento del microclima interno; se disposti in corrispondenza del basamento delle torri del vento, possono inoltre produrre un fenomeno evaporativo che rinfresca ed umidifica gli ambienti (l'aria, passando sopra la superficie dell'acqua, cede a questa calore e ne determina l'evaporazione). Studiando la posizione delle aperture dell'edificio o applicando a questo opportuni dispositivi è possibile ottenere l'effetto camino, fenomeno in grado di risolvere, in tutto o in parte, il problema del ricambio d'aria tramite l'innescò di fenomeni convettivi.

Il principio su cui si basa prevede la costruzione di una camera d'aria in corrispondenza di superfici ampiamente esposte al sole, all'interno della quale, per effetto serra, l'aria si scalda e sale, fino ad uscire da aperture



poste nella parte superiore, così da attivare l'aspirazione dagli ambienti interni a cui è collegata.

L'effetto camino si può ottenere realizzando una differenza nell'altezza delle aperture e creando porzioni di involucro a diverse temperature ad esempio tramite elementi schermanti. Il sistema di gestione delle aperture permette il controllo dell'efficacia e limita gli effetti sfavorevoli invernali derivanti da fenomeni di una ventilazione eccessivamente fredda.

È infine possibile analizzare un sistema di ventilazione che presuppone il passaggio dell'aria esterna tramite condotte interrato prima dell'immissione nell'edificio, utile sia nella stagione calda che fredda; il terreno in profondità costituisce infatti un corpo che mantiene costante la sua temperatura, più fredda rispetto a quella esterna in estate e più calda in inverno, caratteristica che gli permette di scambiare il calore con l'aria attraverso le pareti delle canalizzazioni.

224

L'elemento della torre a prevalente sviluppo verticale può essere convertito anche nel camino solare, il cui schema di funzionamento prevede la presenza di tre elementi principali: uno spazio per raccogliere l'energia derivante dal sole, collocato nella posizione di maggiore esposizione, un pozzo di ventilazione ed i condotti per il flusso dell'aria calda.

Durante il giorno, il camino solare intercetta i raggi del sole e li direziona verso lo spazio di raccolta predisposto in cui si accumulano calore e luce prodotti per irraggiamento. Si crea quindi un moto di corrente ascensionale che permette all'aria calda di salire e, contemporaneamente, genera il raffreddamento dell'ambiente interno.

In quest'ottica, le figure del riuso risultano interrelate: l'effetto di ventilazione naturale sfrutta la facciata doppia pelle, il moto convettivo è favorito dalla differenza di temperatura generata dalla radiazione solare, l'aria viene veicolata e trasformata con la terra. Nella commistione dei vari elementi naturali, integrati inoltre con le diverse componenti architettoniche dell'edificio, la riqualificazione bioclimatica trova la sua migliore applicazione.

Il Beddington Zero Energy Development (BedZED) è un complesso edilizio eco-compatibile composto da 82 alloggi realizzato a Sutton, sud di Londra, secondo un progetto di Bill Dunster Architects in cui l'immagine finale è

50, 51, 52. BedZED,  
Sutton, Bill Dunster  
Architects.

fortemente caratterizzata dalle componenti bioclimatiche e tecnologiche inserite.

Lo spazio residenziale è integrato con un asilo, uno spazio espositivo, attività commerciali e uffici e collegato a questi per mezzo di percorsi pedonali. L'edificio è in grado di ridurre i consumi energetici fino al 90% grazie all'uso sapiente di strutture in laterizio ad alta massa termica. Utilizza inoltre valvole termiche, tetto a giardino per il recupero delle acque meteoriche, camini di ventilazione.

Le grandi superfici vetrate che investono i prospetti esposti a sud costituiscono le serre bioclimatiche, sfruttano la captazione solare per accumulare calore durante l'inverno. Lo studio sapiente della disposizione funzionale vede gli uffici inseriti a nord, andando a controbilanciare il calore generato dall'occupazione di persone e macchinari, mentre le residenze a sud, in quanto hanno l'esigenza di ottenere un guadagno termico dalle adiacenti serre. La ventilazione interna è garantita dalla presenza nei fabbricati di patii, ma soprattutto di camini eolici aspiranti completati da una particolare e colorata sommità ruotante che, oltre a determinare il carattere archi-

225



tettonico dell'edificio, costituisce un dispositivo tecnico: associato ad uno scambiatore di calore, permette di ottenere un preriscaldamento dell'aria in ingresso grazie al calore sottratto all'aria in uscita.

### 5.6.3

#### **Facciata evolutiva: una nuova dimensione dell'involucro**

L'involucro edilizio rappresenta il sistema con cui rendere economicamente vantaggioso ed energeticamente sostenibile l'intervento di riqualificazione; la facciata<sup>86</sup> infatti, svolge una duplice funzione di dispositivo di modifica dell'estetica superficiale e luogo di raccolta degli strumenti tecnici attraverso cui operare un efficientamento in chiave bioclimatica.

226

Come la pelle dell'uomo, l'involucro edilizio subisce un invecchiamento e, di conseguenza, risulta sovente inappropriato rispetto alle attuali esigenze funzionali e di isolamento; pertanto, questa componente dell'edificio è oggetto di frequenti interventi di manutenzione, divenendo parte cruciale degli investimenti moderni per la riqualificazione dei fabbricati.

La spinta al risparmio energetico, in luogo dello sviluppo di iniziative destinate all'efficientamento bioclimatico, ha prodotto un forte interesse per le operazioni da compiere sulle facciate: gli indirizzi contemporanei di ricerca tentano di convertire gli interventi strettamente tecnologici fin qui svolti per l'involucro degli edifici in operazioni compositive consapevoli del costruito precedente e non totalmente sottomesse all'applicazione tecnica.

In conseguenza della crisi energetica degli anni Settanta, le normative hanno spinto la progettazione verso la necessità di diminuire le dispersioni termiche ed aumentare l'isolamento dell'involucro, in particolare degli edifici moderni. Questi infatti, essendo realizzati secondo un sistema costruttivo puntiforme, sono dotati di superfici verticali di tamponamento realizzate con spessore minore rispetto alle pareti massive; queste ultime, utilizzate nel periodo precedente allo sviluppo del cemento armato, per materiale e larghezza presentano una maggiore resistenza termica, caratteristica che



Facciata evolutiva

permette loro di mantenere adeguate temperature interne durante le varie stagioni dell'anno ed ottenere buoni livelli di comfort.

Intervenire sulla tamponatura esterna in termini di aumento dell'inerzia termica favorirebbe la riduzione della necessità di ricorrere alla climatizzazione estiva: l'effetto della massa è di creare uno sfasamento termico tra il picco di calore esterno e quello interno, attraverso cui beneficiare, soprattutto durante la stagione calda, della minore temperatura esterna in fase notturna.

L'incentivo offerto dalle normative relativamente all'applicazione della coibentazione a cappotto ha costituito invece una semplificazione dei possibili interventi disponibili sul mercato ma non ha prodotto effetti totalmente positivi sulle condizioni di benessere potenzialmente raggiungibili all'interno di edifici presenti nel territorio mediterraneo.

Il miglioramento delle condizioni dell'involucro rappresenta quindi un reale campo di rinnovo e riqualificazione energetica che, nell'ottica della globale opera di aggiornamento delle condizioni dell'edificio, non va interpretato come applicazione tecnologica di un parziale intervento. Infatti, i provvedimenti presi in Italia fino ad oggi hanno per la maggior parte riguardato la ricerca di soluzioni tecniche da applicare agli edifici in risposta ai problemi di manutenzione e degrado che questi hanno dimostrato di avere nel tempo. La strategia analizzata punta invece alla realizzazione di un quadro integrato che, motivato e spinto dal risparmio dei consumi energetici, possa convogliare operazioni architettoniche con finalità bioclimatiche verso la realizzazione di iniziative che dalla riqualificazione dell'edificio puntano a riconvertire l'intero quartiere: la riduzione dei consumi energetici diventa così volano per la rigenerazione urbana dei comparti di edilizia residenziale pubblica.

L'esigenza di aumentare le prestazioni porge l'occasione di disegnare un rinnovato prospetto, procedimento che concede la duplice opportunità di ridefinire l'immagine che l'edificio offre di sé e creare nuovi modi dell'abitare. Per la rielaborazione dell'involucro edilizio è necessaria una conoscenza approfondita degli elementi strutturali che compongono l'edificio, in base a cui definire i preferibili dispositivi architettonici a controllo bioclimatico da inserire ed integrare nell'alloggio e, in senso più ampio, nell'intero comples-

so. Il totale intervento di riqualificazione dovrà presentarsi come frutto di un approccio olistico di cui sia possibile leggere il significato complessivo che non si palesa come dimostrazione della sommatoria sistemica degli strumenti utilizzati puntualmente: l'integrazione morfologica di elementi energeticamente passivi di captazione e di schermatura è sviluppata secondo un progetto che tende ad unire aspetti architettonico-formali e tecnologico-impiantistici.

La figura del riuso identificata nella facciata evolutiva vuole dimostrare l'effettiva possibilità di tradurre un elemento bidimensionale, quale la pelle di un fabbricato in un elemento che accoglie nel suo attuale spessore nuovi spazi attivi; il progettista cede il ruolo di pianificatore ultimo all'utente che, in base alle proprie necessità, si trova ad avere la possibilità di stabilire le modalità di utilizzo dello spazio grazie alla dinamicità offerta dagli elementi inseriti. L'involucro, svincolato dalla funzione di dispositivo di sola chiusura, diventa uno spazio profondo e, attraverso l'inserimento di serre e giardini d'inverno, costituisce un filtro tra interno ed esterno<sup>87</sup> utile anche ai fini energetici.

La facciata evolutiva nasce quindi da queste considerazioni e l'approccio compositivo che muove la sua definizione persegue l'obiettivo di configurare ambienti che possano beneficiare di opportuni livelli di illuminazione ed aerazione. Coniugata con la disposizione funzionale delle destinazioni d'uso, l'estensione delle aree trasparenti deve non solo rispondere al requisito dettato dall'indice di superficie aeroilluminante, ma può ambire a creare un legame diretto dell'utente con il contesto ambientale in cui l'edificio è collocato<sup>88</sup>.

L'intervento di aumento del piano finestrato è finalizzato, infatti, a creare un alloggio che superi la netta separazione interno/esterno; è preferibile pensare a bucaure trasparenti ed apribili, integrate con elementi di schermatura, come brise-soleil o sistemi oscuranti, opportunamente progettati nella direzione prevalente e nella loro natura fissa o variabile in funzione del percorso compiuto dal sole nelle diverse stagioni.

Ci sono mille tipi di schermi capaci di fermare il calore e la luce, dalle cortine, dalle tende e dalle persiane fino alla rete alveolare di pareti verticali mobili

disegnate da Le Corbusier per le basse latitudini, che agiscono come “frangisole” posti davanti a facciate vetrate, nelle stagioni in cui il sole ascende decisamente troppo in alto nella volta del cielo. Disposizione valida anche per le regioni temperate, dove si possono utilizzare grandi pannelli di vetro esposti a sud e a ovest<sup>89</sup>.

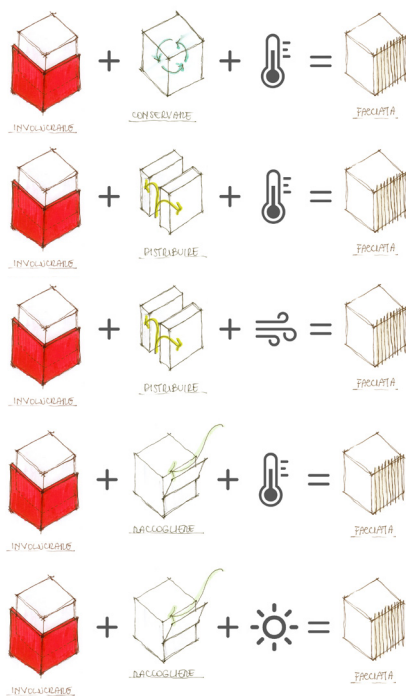
In aggiunta, si rivela di particolare importanza collocare le bucatore secondo posizioni di reciproco affaccio, facendo attenzione ai prospetti soggetti alla ricezione dei venti dominanti durante la stagione estiva, così da innescare spontaneamente fenomeni di ventilazione trasversale, generati dalle conseguenti differenze di pressione e temperatura, utili ai fini dell’ottenimento di una naturale climatizzazione estiva<sup>90</sup>.

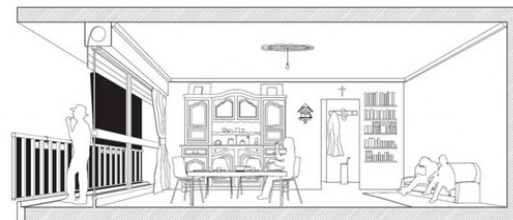
Nelle tipologie che non prevedono un doppio affaccio, è possibile riprodurre i benefici apportati da quest’ultimo tramite bucatore collocate nelle aree interne cieche attigue ai vani scala, che diventano elementi dotati della ulteriore funzione di torri di ventilazione: attraverso eventuali condotti, installati ad andamento prevalente rettilineo e verticale con sbocco in copertura, l’aria circola seguendo la direzione determinata dai principi della fluidodinamica.

La facciata doppia pelle si riferisce ad una figura utile nel campo della riqualificazione in quanto suggerisce l’applicazione, in corrispondenza di alcune superfici verticali, di un rivestimento esterno che, posto ad una distanza calcolata tramite simulazioni termodinamiche, crea un’intercapedine utile per il passaggio dell’aria; il risultato è la realizzazione di una facciata ventilata il cui valore di trasmittanza rientra nei limiti imposti dalle vigenti normative (Decreto del Ministero dello sviluppo economico 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici. I valori sono riportati nell’appendice B - Allegato 1, Capitolo 4 del Decreto).

I nuovi innesti sono indipendenti dalla struttura principale, in quanto realizzati con elementi in acciaio leggeri e con ampie campate; risultano essere di semplice e rapido assemblaggio, economicamente vantaggiosi, e restituiscono la possibilità di avere sia un ampio spazio flessibile a disposizione dell’utente, da disporre secondo diverse organizzazioni distributive, sia sistemi tecnologici integrati, perfezionati con serramenti prestanti e schermature mobili utili alla protezione dall’irraggiamento solare.

53. Alcune sequenze di generazione della figura del riuso della facciata evolutiva.





230

L'intervento denominato Urban Renovation effettuato a Lormont ad opera dello Studio LAN Architecture presenta interessanti elementi di addizione e rigenerazione urbana.

L'intervento non si limita a donare un rinnovato aspetto estetico ed un nuovo significato funzionale all'edificio oggetto di riqualificazione per mezzo dell'addizione di un volume ma tenta di rafforzare il rapporto tra edificato e spazio limitrofo attraverso azioni di rigenerazione del verde urbano circostante, finalizzate a rafforzare la connessione tra artificiale e naturale, spazio domestico e pubblico.

Il progetto non vede più nell'edificio il punto di inizio e termine dell'attività di riqualificazione ma muove dalla creazione di un parco urbano ed esplora le opportunità compositive della miglior combinazione contesto/edificio attraverso una rivisitazione funzionale del verde, del piano terra degli edifici ed infine delle opere di addizione per il miglioramento della logica compositiva e termica delle facciate.

Il nuovo volume, formato da serre solari, logge e balconi è in continuità con l'impianto domestico di partenza e funge da filtro flessibile alle stagioni tra interno ed esterno.

La rinnovata immagine compositiva di facciata è prodotta dal ricorso ad elementi modulari in lastre traslucide di polycarbonato montate su telaio in alluminio.

L'utilizzo di pannelli prefabbricati può risultare efficace nell'operazione di addizione all'esistente al fine di velocizzare le fasi di cantiere, oltre ad accrescere la sostenibilità del complessivo intervento grazie alle potenzialità

54. Urban Renovation, Lormont, Studio LAN Architecture, prospetto ante e post operam.

55. Urban Renovation, Lormont, Studio LAN Architecture: sezioni ante e post operam.

ambientali determinate dalle caratteristiche intrinseche dei materiali.

I pannelli opachi o i sistemi schermanti sono elementi di varia natura che, applicati alla struttura esistente, creano giochi di trame diverse e restituiscono un'immagine nuova della facciata, garantendo contemporaneamente le prestazioni bioclimatiche di gestione della ventilazione naturale e della radiazione solare: la facciata doppia pelle, ad esempio, attraverso l'intercapedine creata con la giustapposizione dei pannelli, è in grado di influire sul microclima interno all'edificio.

Il flusso ascendente che si genera permette alla parete esposta al soleggiamento diretto di ottenere fenomeni di raffrescamento e deumidificazione; è consigliabile, per tale ragione, utilizzare questa figura del riuso per la riqualificazione dei prospetti orientati con angolo di esposizione che va da sud-est a sud-ovest<sup>91</sup>.

Attraverso gli elementi di schermatura<sup>92</sup>, il progettista può elaborare molteplici ed inconsuete sperimentazioni formali sia dello studio compositivo della facciata esterna, sia delle possibilità di introspezione o, viceversa, di percezione che si ha dall'interno. Il parallelo funzionale ricercato è quello tecnologico: i brise-soleil infatti, se opportunamente direzionati in funzione dell'esposizione della facciata rispetto agli assi cardinali, possono rappresentare un valido dispositivo bioclimatico di gestione del flusso luminoso in ingresso e quindi concorrere all'eventuale isolamento termico o accumulo di calore.

Tali elementi sono inoltre installati esternamente all'involucro in modo da evitarne il surriscaldamento dovuto all'irraggiamento durante i periodi caldi; per la loro natura mobile, nella stagione invernale i brise-soleil possono essere orientati secondo una direzione favorevole all'impatto dei raggi del sole sulle pareti verticali che, riscaldate, generano una climatizzazione naturale degli ambienti interni.

L'intervento di ristrutturazione di Grand Parc a Bordeaux ultimato nel 2017 ad opera di Lacaton e Vassal ha visto la realizzazione per addizione sul lato sud di un ulteriore volume dell'estensione di 4 metri, separato strutturalmente ma collegato funzionalmente al corpo principale dell'edificio.

Si tratta di un filtro o spazio intermedio finalizzato a sviluppare la connesio-



ne interno-esterno e contemporaneamente ad aggiungere volume e superficie all'abitato, integrato di un nuovo luogo del vivere domestico: la loggia infatti può diventare un giardino d'inverno e contribuire all'aumento della qualità termica dell'edificio. La trasparenza garantita dalle nuove addizioni crea una relazione più profonda tra l'ambiente domestico ed il verde circostante favorendo un effetto di immersione e osmosi.

Dal 2006 al 2009, lo studio Kempe Thill si occupa della riqualificazione del complesso di edifici denominato Europarei, edificato negli anni sessanta a Uithoorn, cittadina a 30 chilometri a sud di Amsterdam.

L'intervento, prevalentemente di natura compositiva e realizzato con il coinvolgimento degli abitanti, ha visto la sostituzione degli infissi, l'aggiunta di elementi di isolamento termico, il ricorso ad un sistema di vetrate in luogo dei parapetti per migliorare la visibilità verso l'esterno.

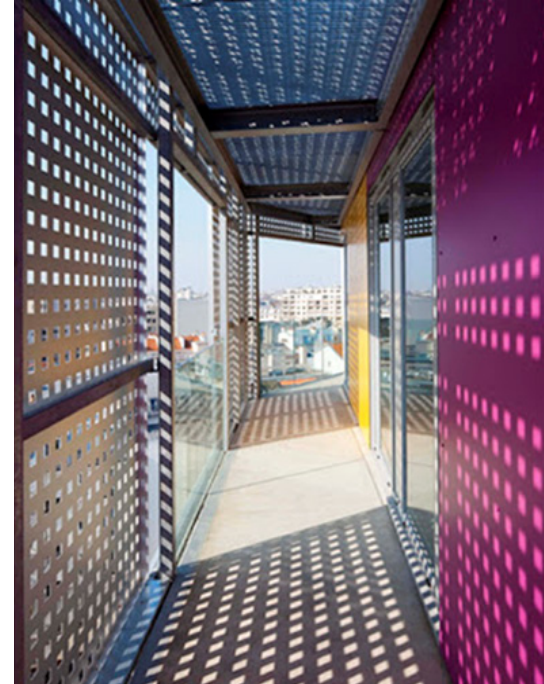
Gli interventi si sono focalizzati su modeste operazioni di addizione in una convivenza dinamica tra preesistente e nuovo che esprime il raccordo tra i diversi periodi progettuali.

Lo Studio aasb\_agence d'architecture suzelbroust si è occupato della riqualificazione di un edificio residenziale pubblico, situato a Parigi e costruito

56, 57. Riqualificazione del complesso Europarei, sud di Amsterdam, Kempe Thill.

232





58, 59, 60. Torre residenziale Denis Diderot Housing, Studio aasb agence d'architecture.

negli anni Settanta, convertito in una torre destinata ad ospitare giovani lavoratori. Il progetto ha previsto l'ampliamento tramite l'aggiunta di una struttura in acciaio, rivestita con pannelli forati in alluminio anodizzato finalizzata a creare uno spazio filtro e produrre un interessante gioco cromatico con le superfici retrostanti.

L'intervento dello studio King Kong effettuato a Bordeaux ha previsto l'inserimento nella corte di un edificio di forma triangolare da adibire a servizi; il progetto sviluppa inoltre ampi passaggi tra i lotti per favorire accesso e circolazione pedonale, e tramite l'addizione di un volume in facciata, con funzione di filtro solare e termico, aumenta la superficie privata degli appartamenti.



61, 62. Bègles,  
Bordeaux, Atelier  
d'architecture King  
Kong.



### Patio attivo: una nuova vita per un luogo della tradizione mediterranea

L'attività di riqualificazione unisce l'analisi dei fenomeni di ventilazione e la valutazione degli effetti dell'irraggiamento solare diretto allo studio del comportamento bioclimatico di atri e corti interne individuati nel vuoto volumetrico collocato in posizione centrale rispetto all'edificio<sup>93</sup>.

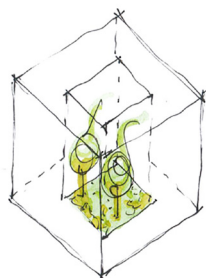
La riconversione di questo elemento prevede l'abbandono della vecchia caratterizzazione di spazio residuale, di risulta dall'assemblaggio di corpi saturi, verso una funzione di modellatore e gestore del pieno a cui sono attribuite funzioni architettoniche e bioclimatiche: il patio agisce sul controllo energetico e climatico dell'intero edificio<sup>94</sup>, può funzionare da rifrattore solare e determina un miglioramento qualitativo dell'assetto formale oltre che della distribuzione interna.

Nell'atto di mettere in comunicazione gli spazi attigui, il vuoto ottenuto tramite la sottrazione si configura come il progetto stesso; lo studio dello spazio distribuito attorno all'atrio produce input di ricerca sulle sue possibili funzioni, oltre che un interesse compositivo con spiccato accento naturalistico. Inoltre, la fusione delle aree perimetrali con lo spazio cavo porta ad una compenetrazione che tende ad annullare l'interfaccia tra interno ed esterno: la corte, ricavata tramite l'estrazione di una parte dal tutto, sembra diventare un elemento generatore del volume in cui è ospitata<sup>95</sup>.

La componente naturale e vegetativa risulta di primaria importanza per rendere il patio un elemento che contribuisce attivamente alla gestione del comfort termoigrometrico interno agli ambienti che vi si affacciano. Inoltre, la conformazione morfologica della corte contribuisce all'apporto di luce naturale, esaltata tramite soluzioni compositive sofisticate che coinvolgono materiali e tecniche costruttive.

Laddove il clima lo permette e non sono necessarie pareti perimetrali massive dotate di forte inerzia termica, la frontiera tra pieno e vuoto diviene smaterializzata, costituita da superfici multilivello in cui sono giustapposti lastre trasparenti e diaframmi schermanti, così da modulare la penetrabilità percettiva ed assicurare la continuità tra interno ed esterno.

Nella fruizione dell'alloggio, la percezione è determinata dal continuo e pro-



Patio attivo

gressivo avvicinamento-allontanamento rispetto al vuoto, la cui morfologia può contribuire ad aumentare la profondità dello spazio interno.

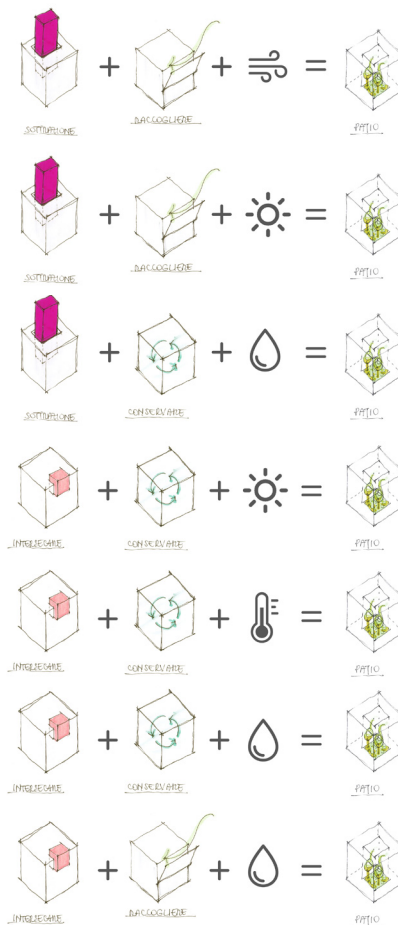
L'inserimento di patii attivi prevede la conversione di atri o chiostrine esistenti in spazi in cui l'elemento vegetale, il verde e l'acqua trovano forte impiego: nella progettazione dell'area è posta particolare attenzione all'utilizzo di componenti di deflusso e di materiali drenanti, grazie ai quali sia possibile coordinare il sistema di filtraggio per garantire una gestione del volume delle acque in ingresso.

Sono valutati inoltre apparati architettonicamente integrati di accumulo delle acque meteoriche, di cui si prevede il recupero ed il riutilizzo ai fini irrigui o, nell'ottica di un importante intervento di adeguamento impiantistico, l'uso delle acque debitamente trattate per gli scarichi sanitari.

In aggiunta, l'apparato vegetazionale inserito all'interno del patio, coadiuva il sistema acqua nel controllo termoigrometrico degli spazi esterni, da cui ottenere benefici per il comfort dell'utente nella stagione calda attraverso fenomeni di raffrescamento evaporativo; gli apparati schermanti a cui si aggiungono elementi verdi, se accostati alle facciate maggiormente esposte alla radiazione luminosa, sono in grado di ridurre l'apporto solare diretto nei mesi estivi. Nella progettazione di questi spazi si privilegia la piantumazione di essenze locali, la cui presenza risulta utile anche per la riduzione dell'inquinamento acustico urbano e delle polveri sottili nell'aria.

Per la stagione fredda, nell'ottica di massimizzare i vantaggi offerti da un efficace rapporto tra superficie e volume del fabbricato, secondo cui la dispersione dell'energia si riduce in funzione della minore estensione dell'involucro esterno, l'applicazione delle figure del riuso tende ad aumentare la compattezza dell'edificio attraverso l'impiego di dispositivi ad assetto variabile di cui l'utente possa autonomamente prevedere l'apertura o la chiusura.

63. Alcune sequenze di generazione della figura del riuso del patio attivo.



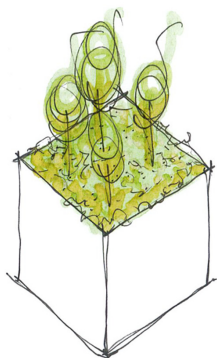
## 5.6.5

### Tetto poroso<sup>96</sup>: abitare la copertura

Un intervento di riqualificazione globale vede la copertura come l'elemento poroso che concorre all'utilizzo delle risorse naturali. Il riuso di questa porzione di edificio lo investe di rinnovate funzioni: canalizzazione della luce del sole verso l'interno, espulsione dell'aria di risulta della ventilazione naturale, filtraggio delle acque meteoriche. Inoltre l'applicazione di una corretta stratigrafia può coadiuvare la regolazione termica degli ambienti sottostanti; anche la copertura infatti può contribuire al risparmio energetico ai fini del miglioramento del microclima interno ad esempio attraverso l'utilizzo di un sistema ventilato che riduca l'umidità in inverno ed eviti il surriscaldamento estivo.

Tramite spessori e componenti idonei alla realizzazione di un tetto verde, installato in presenza di una struttura dimensionata ed opportunamente rinforzata, è possibile contribuire a mantenere gli ambienti abitativi freschi d'estate e caldi d'inverno, aumentando l'efficienza energetica dell'edificio, ed influire positivamente sulla qualità dell'aria, oltre ad ottenere un miglioramento della fruizione e dell'immagine della copertura. Le Corbusier afferma:

S'immaginano facilmente i benefici indotti da una spanna di terreno umido che nutre aiuole e fiori, sopra un robusto e asciutto solaio di cemento, non si devono più temere dilatazioni su questa piattaforma, esposta a tutte le variazioni di temperatura, che dona freschezza ai piani sottostanti<sup>97</sup>.



Tetto poroso

Nelle aree urbanizzate, una delle principali cause di accumulo di calore è relativa all'assorbimento della radiazione solare da parte dei materiali da costruzione usati nell'edilizia, i quali irradiano calore a loro volta.

Grazie alla capacità del sistema vegetazionale di ridurre l'assorbimento di calore, si ottiene una diminuzione dell'utilizzo della climatizzazione e, di conseguenza, l'abbassamento dei costi legati ai consumi energetici.

Grazie ad una conversione intensiva delle coperture in piastre verdi, il fenomeno dell'isola di calore urbana potrebbe ridursi, diminuendo di concerto la temperatura percepita esternamente e la quantità di anidride carbonica

e smog, provocando inoltre un miglioramento della salubrità dell'aria.

Il beneficio maggiore della figura del tetto poroso si ha durante le stagioni intermedie ed è connesso alla ricezione ed alla regolazione del flusso di acque meteoriche: grazie ad una costante manutenzione, la vegetazione ed il terreno filtrano l'acqua e la direzionano verso le vasche di accumulo interrato utili per l'irrigazione delle aree esterne, oltre che per alimentare i servizi igienici. L'assorbimento ottenuto permette inoltre la riduzione della portata d'acqua in ingresso nelle fognature.

Concorre infatti al raggiungimento della effettiva sostenibilità dell'intervento anche l'utilizzo dell'elemento naturale costituito dall'acqua: in comparti di dimensioni notevoli come quelli di edilizia residenziale pubblica, gestire il recupero e lo sfruttamento delle acque meteoriche può rappresentare un'ulteriore strategia di riduzione del fabbisogno energetico provocata dalla diminuzione dell'utilizzo dell'acqua potabile.

Le acque piovane costituiscono infatti una sorgente naturalmente disponibile, ma richiedono trattamenti di depurazione per un loro riutilizzo ai fini non potabili che permette però un notevole risparmio economico.

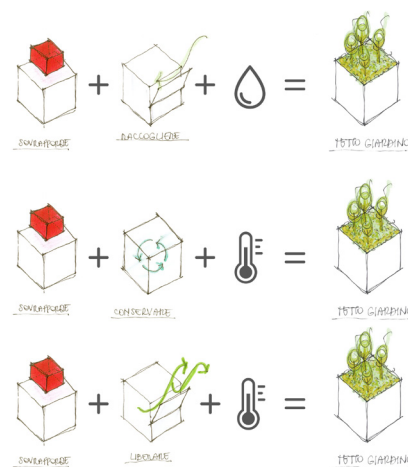
Gli impianti di recupero, composti da sistemi di raccolta, filtraggio ed accumulo delle acque provenienti dai pluviali o da superfici di scolo o drenanti, garantiscono una riserva utile per l'irrigazione di aree verdi, lo scarico dei servizi, il lavaggio di indumenti, l'alimentazione idrica per gli impianti di climatizzazione.

La fattibilità di questo tipo di intervento su organismi edilizi già configurati deve essere valutata in funzione delle possibilità di installazione dei vari componenti, come la vasca di accumulo o il sistema di distribuzione secondario, verificando le eventuali interferenze che tali elementi hanno con l'edificato.

Un esempio italiano di sovrapposizione è quello realizzato a Cinisello Balsamo, nei pressi di Milano, dallo studio Albori, completato nel 2007.

Oggetto di intervento è stato un complesso di edilizia residenziale pubblica edificato nel corso degli anni Ottanta.

Il progetto ha previsto la demolizione della copertura a falde e la realizzazione di un nuovo solaio con funzione di base per l'edificazione di un piano ulteriore costituito da due serie di case a schiera messe in comunicazione



64. Alcune sequenze di generazione della figura del riuso del tetto poroso.

per mezzo di un ballatoio. I nuovi alloggi, indipendenti strutturalmente e funzionalmente, sono realizzati in acciaio rivestito di legno ed alluminio; il solaio piano è stato realizzato come tetto giardino, le cui aree entrano nella disponibilità di superficie privata dei singoli appartamenti.

L'insediamento di Forsiedlung, Colonia, costituito da 11 comparti edilizi orientati secondo l'asse nord-sud, è stato edificato negli anni Cinquanta per gli operai della Ford. La riqualificazione è stata realizzata da Archplan GbR Munster, migliorando l'efficienza energetica e aggiungendo due piani agli edifici. La sopraelevazione ha permesso di edificare 81 nuovi alloggi di taglio compreso tra 39 mq e 130 mq. I nuovi appartamenti sono stati realizzati con sistemi di prefabbricazione leggera.

Il quartiere Heideweg Siedlung a Dachau, è stato realizzato negli anni Cinquanta su un'area di 1,7 ettari; è caratterizzato da ampi spazi lasciati inutilizzati e da un'elevata presenza di residenti over 65. La riqualificazione di Dirtheuer Architekten Stadtplaner ha previsto la combinazione di due azioni principali: l'edificazione di nuovi alloggi negli spazi liberi, da destinare a giovani coppie per favorire la mixité, e la demolizione del tetto a falde degli edifici esistenti, con sopraelevazione di un livello e realizzazione di un tetto piano, con dispositivi utili a migliorare l'efficienza energetica dell'edificio.

65, 66. Riqualificazione  
con sopraelevazione,  
Cinisello Balsamo,  
Studio Albori, 2007.

239





## 5.6.5

### Spazio filtro - buffer zone: l'efficienza dell'ambiente residuale

Una prima funzione delle zone buffer può essere definita di tipo passivo e consiste nella predisposizione di un luogo di filtro e mitigazione, avente condizioni termiche intermedie tra esterno e interno e di protezione dagli agenti atmosferici (irraggiamento, pioggia, venti dominanti etc.)<sup>98</sup>.

La buffer zone può essere però investita anche di un ruolo sociale<sup>99</sup>, grazie alla sua natura di filtro che gestisce i rapporti tra pubblico e privato<sup>100</sup> (limite tra il sistema dell'abitazione e lo spazio comune), tra interno ed esterno<sup>101</sup> (confine tra edificato ed ambiente), tra funzioni diverse.

La riqualificazione sostenibile insiste quindi sul concetto di *zona cuscinetto* tramite una visione dinamica in cui la netta separazione dei volumi è convertita in un perimetro fluido, permeabile<sup>102</sup> e sensibile alle diverse condizioni del contesto.

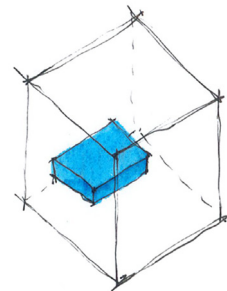
240

La sostenibilità ricercata è infatti legata alla permeabilità delle azioni categorizzate nella dicotomia dei rapporti suddetti. La soglia<sup>103</sup> che definisce gli spazi esistenti si infrange e colpisce il pieno individuato nel costruito, imprimendo un cambiamento anche a livello energetico e sociale.

Gli esiti generati dall'inserimento del vuoto<sup>104</sup> all'interno della massa architettonica modificano la forma e la percezione che l'utente ha del costruito: le corti ed i patii che ospitano vegetazione e sistemi di acqua producono un effetto positivo non solo in termini microclimatici (l'elemento umido genera un raffrescamento naturale dell'aria che circola dall'esterno verso l'interno) ma anche psicologici.

La stratificazione, ossia la sovrapposizione di nuovi livelli al costruito esistente, genera un volume che si configura come un sistema complesso, potenzialmente mutevole: lo spazio tra le cose, l'*in-between*<sup>105</sup>, si allontana dalla sua natura intermedia diventando esso stesso un filtro in cui si attivano nuove configurazioni architettoniche e funzionali<sup>106</sup>.

Il prospetto è in questo senso la componente privilegiata dell'edificio in cui sperimentare il tema del luogo transitorio: l'affiancamento di un secondo layer alla facciata permette a questa di assumere uno spessore di dimensione variabile e, attraverso l'inserimento di logge e serre solari (come nelle



Spazio filtro - buffer zone

esperienze condotte da Lacaton e Vassal), di divenire un elemento tridimensionale, un luogo abitabile utile a dilatare lo spazio a disposizione di ogni singolo alloggio.

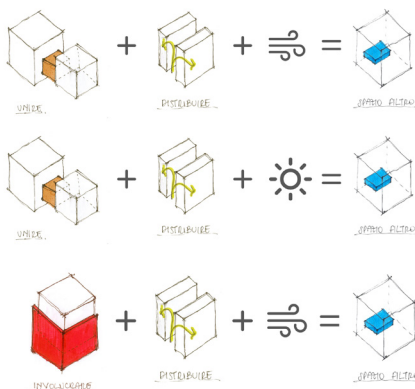
La riorganizzazione delle aree prevalentemente presenti ai piani terra, da destinare ai servizi, rappresenta una delle operazioni di un progetto di riqualificazione che, oltre a riorganizzare la distribuzione interna di alloggi e aree di pertinenza, definisce nuovi usi e funzioni da destinare a porzioni dell'edificio, al fine di riconnettere quest'ultimo con la città<sup>107</sup> secondo il gesto dell'integrazione che allontana i comparti periferici dall'originario zoning funzionale.

Lo stesso vale per le coperture: le volumetrie residue presenti nei quartieri, provenienti dall'originaria realizzazione per l'attuazione dei Piani di Zona, possono essere sfruttate per ottenere un ampliamento degli edifici, utile alla realizzazione di ulteriori alloggi aventi differenti tipologie e caratteristiche, i cui destinatari possono risultare potenzialmente diversi rispetto al nucleo familiare comunemente inteso.

È infatti interessante valutare la proposta secondo cui l'ente proprietario e gestore degli immobili di edilizia residenziale pubblica possa definire un accordo con le università al fine di convertire porzioni dei fabbricati in studentati, o destinare a questa funzione le volumetrie aggiunte in copertura: il progetto di riqualificazione potrebbe riguardare quindi anche la progettazione di alloggi per studenti e la riconversione delle sale condominiali, solitamente presenti nei comparti e per lo più inutilizzate, in aule universitarie. La possibile applicazione di zone buffer non è intesa quindi in maniera puramente tecnologica, valutata secondo la previsione delle prestazioni raggiunte; le aree intermedie si prestano alla riqualificazione edilizia in quanto rappresentano occasioni di raggiungimento di effetti positivi sulla socialità, rinnovata grazie all'inserimento di funzioni filtro tra il vivere privato e collettivo che permettono di sviluppare il senso di comunità utile a far funzionare in maniera vitale l'edificio oggetto di intervento.

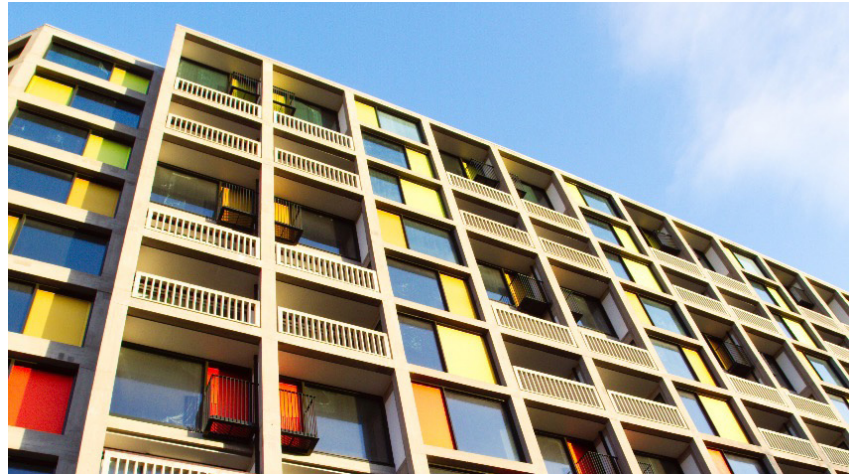
Park Hill a Sheffield, uno dei principali esempi di edilizia residenziale pubblica in Inghilterra, fu realizzato negli anni Cinquanta. La riqualificazione, diretta da Urbansplash-Brown e Egret West, prevede la riorganizzazione dei piani terra da destinare a funzioni commerciali o sociali, la riorganizzazio-

67. Alcune sequenze di generazione della figura del riuso dello spazio filtro - buffer zone.



ne delle dimensioni e tipologie degli alloggi per l'adeguamento alle attuali esigenze, la riduzione dei ballatoi a beneficio di una maggior superficie per gli alloggi, l'incremento della dimensione delle finestre e la riqualificazione delle aree comuni.

68, 69, 70. Park Hill,  
Sheffield, Urbansplash-  
Brown e Egret West.



## NOTE

1. Il quartiere Robin Hood Gardens, unico complesso di residenze popolari realizzato da Alison e Peter Smithson completato nel 1972, è oggi in fase di demolizione. Sul sedime, è prevista la costruzione del progetto Blackwall Reach, che prevede 1.575 unità residenziali contro le 213 del complesso originario. Per difendere il fabbricato, sono state realizzate diverse campagne di critica dell'intera operazione, corredate dal tentativo fallito di inserimento dell'edificio nell'elenco del governo dei manufatti da tutelare in quanto dotato di valore storico.
2. R. Piano, *op. cit.*
3. P. Posocco, M. Raitano (a cura di), *op. cit.*, p. 148.
4. R. Piano, *op. cit.*
5. F. Druot, A. Lacaton, J.P. Vassal, *op. cit.*
6. Purini scrive «Ma il Corviale sta alla residenza popolare italiana di massa come il Lingotto sta all'edilizia industriale (...) Ben poche opere hanno, infatti, la stessa energia programmatica di quest'edificio. Le soluzioni che si possono trovare per risolvere il "caso" Corviale sono della stessa intensità. (...) L'alternativa al Corviale è il Corviale stesso». F. Purini, *Un'idea per Corviale* in F. Coccia e C. Costanzo (a cura di), *Recuperare Corviale*, Edizioni Kappa, Roma 2002, p. 129. Sul tema, si rimanda a G. Salimei, *Il Corviale: una declinazione lecorbuseriana a Roma*, in AA.VV. *Per Le Corbusier. Corbu dopo Corbu 2015-1965*, Dipartimento di Architettura e Progetto DiAP Sapienza Università di Roma, Quodlibet, Macerata 2016, pp. 373-384. Si veda anche G. Salimei, *Recuperare non demolire*, in «Architettura e città. Argomenti di architettura», *Progetti di rinnovamento urbano*, ottobre 2015, pp. 127-130.
7. Il progetto *Restart Scampia* intende riqualificare l'area attraverso l'operazione della demolizione. L'intervento di abbattimento della Vela Verde (Vela A), i cui residenti sono stati ricollocati in nuove costruzioni realizzate nel quartiere, è oggi in cantiere e si inserisce nella più ampia operazione di demolizione del complesso: tre delle sette Vele sono state demolite dal 1993 al 2005, ed il progetto prevede il mantenimento di solo un fabbricato destinato ad ospitare uffici pubblici della Città metropolitana di Napoli.
8. F. Purini, *Comporre l'architettura*, Editori Laterza, Bari 2009, pp. 113-114.
9. C. Bergo, C. Fiordimela, E. Invernizzi, *Tredici complessi monastici: 1953-2013*, Edifir, Firenze 2015.
10. Sul tema del processo di sovrapposizione di fasi, frammenti e tracce si veda L. Thermes, *op. cit.*, pp. 76-77.
11. Eisenman afferma: «In termini pragmatici è chiaramente impossibile creare un edificio specifico avendo come obiettivo un fine assoluto prefissato, poiché ciascuna nuova unità non solo cambierà l'ordine esistente, ma modificherà anche, con la sua stessa presenza, ogni unità futura». P. Eisenman, *La base formale dell'architettura moderna*, Edizioni Pendragon, Bologna 2009, p. 46.
12. C. Alexander, *Notes on the Synthesis of Form* (1964), trad. it. *Note sulla sintesi della forma*, Il Saggiatore, Milano 1967, p. 23.
13. Si rimanda a *La biologia nell'architettura*, Le Corbusier, *op. cit.*, pp. 91-92.

14. G. Pfeifer, *Uomo-clima-architettura* cit., p. 79.
15. Alexander afferma che una delle proprietà della forma è costituita dalla sua complementarità con il contesto, definito come l'insieme dei requisiti che essa deve soddisfare: il secondo definisce il problema, la prima rappresenta la soluzione ricercata. In quest'ottica, il progetto si configura come l'insieme di forma e contesto. C. Alexander, *op. cit.*, p. 23.
16. Le Corbusier sottolinea l'importanza dell'interdisciplinarietà dell'intervento, elencando le personalità che dovrebbero intervenire nelle varie fasi del processo progettuale: l'architetto, l'urbanista, l'ingegnere, l'impresario, il tecnico del verde, l'operaio di fabbrica. Cfr. Le Corbusier, *op. cit.*, pp. 182-188.
17. La metodologia progettuale classica, secondo quanto afferma Patrik Schumacher (architetto e docente tedesco, direttore dello studio Zaha Hadid Architects, fondatore della disciplina da lui chiamata *Parametricismo*. Cfr. <http://www.patrikschumacher.com>, visitato in data 30/10/2017), è superata da un linguaggio capace di gestire la complessità delle diverse scale di intervento grazie all'utilizzo di strumenti di modellazione virtuale dotati di informazioni intrinseche (si veda P. Schumacher, *Digital Hadid. Landscapes in Motion*, Birkhäuser, Basilea 2004). Il dispositivo digitale è organizzatore e limite, definisce i confini della realizzazione del progetto rispetto all'infinita possibilità del pensiero dell'uomo-architetto, il quale ritrova il suo orizzonte intrappolato nella gabbia costruita dal raggio di azione dello strumento di rappresentazione. L'oggetto finale non prescinde quindi dalla modalità utilizzata nella sua genesi, lo strumento, così come sostiene il filosofo Umberto Galimberti in *Psiche e technè*. L'uomo nell'età della tecnica, non è neutro rispetto al risultato. (U. Galimberti, *Psiche e technè. L'uomo nell'età della tecnica*, Feltrinelli, Bergamo 2002, p. 34).
18. G. Pfeifer, *Uomo-clima-architettura* cit., p. 75.
19. Si veda il testo di Zevi, *Mentalità Beaux-Arts e ingegneria umana*, con particolare riferimento al saggio *L'antropologia dello spazio* di Edward T. Hall. B. Zevi, *op. cit.*, p. 145.
20. G. Pfeifer. Intervista a D. Guratsch, *Die Welt, Architektur*, 05.12.2014, p. 18.
21. Rudofsky, *Architecture without architects. A short introduction to non-pedigreed architecture*, Doubleday & C., New York, 1964, trad. it, *Architettura senza architetti: una breve introduzione alla architettura non-blasonata*, Editoriale Scientifica, Napoli 1977.
22. R. V. Moore, *op. cit.*, p. 24.
23. Villaggio situato nel distretto rurale di Sahand, nella provincia dell'Azerbaigian orientale.
24. R. V. Moore, *op. cit.*, p. 31.
25. Le Corbusier afferma: «La rivoluzione architettonica compiutasi negli ultimi cento anni ha offerto agli uomini la possibilità di dotarsi di nuovi tipi d'alloggio. Infatti le tecniche hanno sconvolto l'ordine costituito. E ogni volta sono state il trampolino di lancio di un ordine nuovo. Grazie alla perfezione del calcolo e alla fabbricazione di materiali nuovi, la purezza è entrata nell'espressione delle quattro funzioni fondamentali dell'edificio: fondare, sostenere, coprire, contenere. Gli elementi rivoluzionari sono: l'acciaio e il cemento armato. E come risultato di sforzi millenari relativi al problema dell'illuminazione, è intervenuto il *pan de verre* (soluzione al 100%). Le conseguenze di queste libertà, ormai acquisite, si fanno sentire nella condizione abitativa dell'uomo, nel lavoro, nelle istituzioni, nelle cose». Le Corbusier, *op. cit.*, p. 127.

26. F. Purini, *Comporre l'architettura* cit., pp. 75-76.
27. Eisenman afferma: «Si partirà dall'ipotesi che l'architettura consista sostanzialmente nel dare forma a intenzione, funzione, struttura e tecnica». P. Eisenman, *op. cit.*, p. 48.
28. In questo senso, l'oggetto architettonico si comporta come un organismo vivente dotato di autorganizzazione. Si rimanda a G. Lynn, *Folds, Bodies & Blobs. Collected Essays*, La Lettre volée, Bruxelles 1998.
29. Per l'approccio progettuale guidato dal principio della forma flessibile e mutevole si rimanda a P. Gregory, *op. cit.*, p. 106.
30. Sul tema si veda *La "vita delle forme" come processo di autorganizzazione*, in P. Gregory, *lvi*, pp. 119-126.
31. «In effetti, essendo per così dire un'arte scientifica o, se si preferisce, una scienza artistica, l'architettura partecipa sia all'ambito relativo alla creazione della forma, con l'imprevedibilità della sua fenomenologia, che prevede anche l'irrazionalità, la casualità e l'errore, sia di quello che concerne la messa a punto di rigorose progressioni logiche». M. P. Arredi, *Analitica dell'immaginazione per l'architettura*, Marsilio Editori, Venezia 2006, p. 7.
32. La teoria dei modelli trova il fondamentale riferimento in *Notes on the Synthesis of Form*, *op. cit.*, testo del 1964 in cui Alexander esamina la complessità di associare ad un contesto in continua mutazione, una forma che ancora non è colta e conosciuta.
33. «La forma è considerata un problema di coerenza logica, in altre parole di logica interazione di concetti formali». P. Eisenman, *op. cit.*, p. 40.
34. Gli studi teorici degli anni Settanta hanno indagato la possibile applicazione della teoria dei modelli, con particolare riferimento alla procedura di analisi dei requisiti. Sul tema si rimanda a A. Magnaghi, *L'organizzazione del metaprogetto*, Franco Angeli, Milano 1978.
35. *Gestalt*, teoria che indaga la psicologia della Forma, corrente psicologica incentrata sui temi della percezione e dell'esperienza; *gestalt* è un termine tedesco che indica letteralmente una figura, una forma o un pattern unificato. Si rimanda a K. Koffka, *Principles of Gestalt Psychology*, New York 1935.
36. P. Eisenman, *op. cit.*, p. 89.
37. Cfr. G. Rodari, *Grammatica della fantasia. Introduzione all'arte di inventare storie*, Einaudi, Torino 1973.
38. E. A. Poe, *La filosofia della composizione*, Guerini, Milano 1995.
39. Cfr. P. Eisenman, *op. cit.*, p. 90.
40. Cfr. B. Munari, *Fantasia*, Laterza, Roma-Bari 1999.
41. L. Quaroni, *Progettare un edificio*, Mazzotta, Milano 1977.
42. L. Hjelmslev, *Prolegomena to a Theory of Language*, Madison 1961, trad. it. *I fondamenti della teoria del linguaggio*, Einaudi, Torino 1968.
43. Una serie di disegni esposti da Franco Purini nella mostra *Come si agisce dentro l'architettura*, tenutasi all'Accademia di Brera nell'autunno del 1993 a cura di Gianni Contessi, saggio pedagogico relativo agli strumenti della composizione. La serie è pubblicata in *Una lezione sul disegno*, testo ispirato da un intervento tenuto da Purini presso la Facoltà di Architettura di Ascoli Piceno (F. Cervellini, R. Partenope (a cura di), F. Purini, *Una lezione sul disegno*, Gangemi, Roma 1996).
44. Per un'analisi delle teorie relative alle tecniche di invenzione si rimanda, oltre che agli

scritti di Purini, a *Event-Cities* di Tschumi, a *Folds, Bodies & Blobs* di Lynn, alla tavola sinottica in appendice a *Diagram Diaries* di Eisenman.

45. Un fondamentale punto di riferimento sul tema è costituito dal numero monografico *Architettura come modificazione* di «Casabella», in cui viene proposta una riflessione relativa all'architettura come processo di trasformazione dell'esistente. «Casabella», n.498/9, *Architettura come modificazione*, Gennaio-Febbraio 1984.

46. Per le interpretazioni di massa e superficie si rimanda a *La proprietà della forma architettonica generica*, in particolare al riferimento a Michelangelo per le operazioni sulla massa, e alla pittura per le azioni sulla superficie. P. Eisenman, *op.cit.*, p. 77-81.

47. Ivi, p. 81.

48. M. Petzet, F. Heimeyer (eds.), *Reduce Reuse Recycle. German Pavilion/13th Architecture Biennale Venice 2012*, Hatje Cantz, Berlin 2012.

49. C. Zucchi, *op. cit.*, p. 22.

50. Sul tema, si rimanda a *Tecnica additiva: sovrapposizione* in M. Zambelli, *op. cit.*, pp. 183-187.

51. P. L. Ciancarelli, *Tipo e complessità architettonica. Trasformabilità e componibilità tipologica*, Edizioni Kappa, Roma 2005, p. 51.

52. Sulla tecnica del contrasto, si rimanda a *Binomio fantastico* di Rodari (G. Rodari, *op. cit.*), *Associazione concettuale di elementi diversi* di Purini (F. Purini, *L'architettura didattica*, Casa del Libro Editrice, Reggio Calabria 1980), *Fuoco freddo / ghiaccio bollente* di Munari (B. Munari, *op. cit.*).

53. C. Anselmi, *Innesti - Sovrapposizioni - Estensioni*, in «L'industria delle costruzioni» n. 396, 2007, p. 7.

54. J. Utzon, *Architettura additiva*, in Id., *Idee di architettura. Scritti e conversazioni*, Christian Marinotti, Milano 2011, p. 17.

55. Cfr. F. Druot, A. Lacaton, J.P. Vassal, *op. cit.*

56. «Si tratta di sovrapporre concettualmente due strutture tipologiche elementari facendo in modo che, fondendosi tra loro in una sorta di amalgama tipologico, lascino comunque leggibile l'originaria qualità delle parti e di conseguenza anche la loro precisa identità tipologica». P. L. Ciancarelli, *op. cit.*, p. 59.

57. Cfr. F. Purini, *Il progetto della sottrazione*, in A. Terranova, A. Criconia, A. Galassi (a cura di), *Il progetto della sottrazione, Atti del convegno*, Palombi, Roma 1997.

58. F. Aires Mateus, M. Aires Mateus, *VOIDS*, in *People meet in architecture*, Catalogo della XII Biennale di architettura, Marsilio, Venezia 2010, p. 48.

59. A. Anselmi, *Il disegno del "vuoto" nella città contemporanea*, in A. Criconia (a cura di), *Figure della demolizione. Il carattere instabile della città contemporanea*, Costa & Nolan, Genova-Milano 1998, pp. 15-21.

60. Si rimanda alla pianta di Roma di Giovan Battista Nolli (1748), dove agli spazi pubblici, individuati come scavi della massa architettonica, viene attribuito il valore di luogo incubatore di relazioni tramite la comune rappresentazione utilizzata per le piazze esterne e le corti interne agli edifici.

61. Il termine spagnolo *pàtio* definisce il cortile interno, tipico dell'architettura spagnola derivato dal peristilio delle case greche e romane; è un elemento introdotto in Spagna dagli

Arabi e successivamente diffuso nell'architettura coloniale dei paesi dell'America latina, caratterizzato da uno spazio coperto (i porticati e i loggiati), sul quale si aprono i vari ambienti della casa, e da uno spazio scoperto, sistemato a giardino, con vasche e fontane. Cfr. Vocabolario Treccani e Enciclopedia Sapere.it.

62. Zevi afferma che «L'architettura (...) è come una grande scultura scavata nel cui interno l'uomo penetra e cammina», B. Zevi, *Saper vedere l'architettura*, Einaudi, Torino 1948.

63. L. Galofaro, *Artscape. L'arte come approccio al paesaggio contemporaneo*, Postmedia books, Milano 2007, pp. 14-15.

64. Sul concetto di assemblaggio, si rimanda a R. De Fusco, *Verso un nuovo "ismo" architettonico*, in «Op. cit.», n. 65, gennaio 1986.

65. M. Vitruvio Pollione, *De Architectura*, Antonelli Editore, Venezia 1854

66. Rapporto Brundtland, 1987.

67. Vocabolario Treccani.

68. Tale pensiero richiama la fusione edificio-città identificata da Zevi nel concetto di urbatettura. Per l'approfondimento del tema di rimanda a B. Zevi, *Il linguaggio moderno dell'architettura* cit., p. 59.

69. M. Hegger, M. Fuchs, T. Stark, M. Zeumer, *Atlante della sostenibilità e della efficienza energetica degli edifici*, Utet, Torino 2008.

70. G. Pfeifer, *Uomo-clima-architettura* cit., p. 79.

71. V. Gregotti, *Modificazione*, in «Casabella», n.498/9, *op. cit.*, p. 2.

72. I sistemi solari passivi sfruttano le risorse energetiche naturali al fine di fornire energia all'edificio, tramite sistemi di accumulo, quali collettori, masse di accumulo e componenti di controllo, collocati esternamente o internamente al fabbricato. I collettori, posti in corrispondenza dell'involucro o in copertura, sono costituiti da pannelli composti da una doppia superficie, una superiore trasparente ed una opaca retrostante, necessaria a captare la maggiore quantità di radiazioni solari incidenti, determinata dall'angolo di installazione dei dispositivi. Le masse di accumulo, invece, sono sistemi installati in ambiente interno, necessari ad immagazzinare l'energia che viene successivamente fornita all'edificio, quando l'apporto solare risulta non sufficiente. Infine, i componenti di controllo sono apparati (frangisole, riflettori) attraverso i quali è possibile regolare l'ingresso e l'incidenza della radiazione solare sui collettori. I sistemi passivi sono suddivisi in tre categorie: a guadagno diretto, indiretto ed isolato. I primi permettono l'ingresso dell'energia solare all'interno dell'ambiente da riscaldare, in modo che questo possa funzionare come un collettore. I sistemi indiretti utilizzano collettore e masse di accumulo per immagazzinare radiazioni solari e trasmettere l'energia termica, mentre quelli di tipo isolato captano la radiazione a distanza e trasferiscono il calore, una volta regolato, all'interno dell'edificio tramite flussi convettori, in particolare utilizzando l'aria.

73. La ricerca contemporanea sul tema viene condotta, tra gli altri, da Transsolar, società internazionale di ingegneria che incentra la progettazione sull'utilizzo dei sistemi naturali per l'ottenimento di edifici in completa sintonia con il clima.

74. T. Dahl, *op. cit.*

75. F. Tucci, *op. cit.*, pp. 30-33.

76. Cfr. M. C. Torricelli, *Una visione mediterranea per gli edifici a energia (quasi) zero*, in



«Costruire in Laterizio», n.147, *Mediterraneo*, maggio-giugno 2012, pp. 16-17.

77. T. Dahl, *op. cit.*

78. G. Pfeifer, *Uomo-clima-architettura cit.*, p.76.

79. Il diagramma si presenta come dispositivo operativo-concettuale caratterizzato da una forte efficacia comunicativa e da un'alta capacità inclusiva, che permette di relazionare – attraverso immagini statistiche o schematiche e comunque sintetiche – oggetti, tempi, concetti, informazioni, altrimenti difficilmente confrontabili fra loro. P. Gregory, *op. cit.*, p. 76. Eisenman espande il diagramma, rendendolo un sistema a tre dimensioni. P. Eisenman, *op. cit.*, p. 31.

80. Si rimanda a P. Gregory, *op. cit.*, p. 121.

81. S. Dierna, F. Orlandi, *op. cit.*, p. 9.

82. Enciclopedia Treccani.

83. S. Paris, R. Bianchi, *op. cit.*, p. 76.

84. Per un maggiore approfondimento, si rimanda all'appendice.

85. AA. VV., *Class A buildings. The next generation*, Fenwick, Milano 2009.

86. Sul tema della facciata si veda A. Capuano, *Iconologia della facciata nell'architettura italiana. La ricerca teorico-compositiva dal trattato del Vitruvio alla manualistica razionale*, Gangemi Editore, Roma 1995; A. Boschi, *Fenomenologia della facciata. Percorsi interpretativi, letture evolutive, itinerari compositivi*, Franco Angeli, Milano 2010.

87. Hertzberger afferma che «La soglia costituisce la chiave della transizione e della connessione fra aree con differenti vocazioni territoriali e, come luogo in sé, costituisce essenzialmente la condizione spaziale per l'incontro e il dialogo fra aree di ordine diverso». H. Hertzberger, *op. cit.*, p. 26.

88. Per un'analisi del concetto einsteiniano di azzerramento dello spessore della scatola che racchiude lo spazio, si rimanda a B. Zevi, *Il linguaggio moderno dell'architettura cit.*, pp. 249-250.

89. Le Corbusier, *op. cit.*, p. 80.

90. T. Dahl, *op. cit.*

91. Appare poco utile, in questa trattazione, analizzare nel dettaglio i valori di trasmittanza a cui devono sottostare le componenti opache e trasparenti scelte per la riqualificazione dell'edificio.

92. Cfr. G. Cellai, C. Carletti, F. Sciarpi, S. Secchi, E. Nannipieri, L. Pierangioli, *Serramenti e schermature per la riqualificazione energetica ed ambientale. Criteri per la valutazione e la scelta*, EPC Editore, Roma 2013

93. Aldo Rossi parla dell'esperienza dei quartieri residenziali la cui articolazione edilizia è impostata sull'idea di corte in *I quartieri italiani di edilizia sovvenzionata dal 1945 ad oggi*, A. Rossi, *op. cit.*, p. 117. Il progetto per la città orizzontale, di Diotallevi, Marescotti e Pagano, prevede l'adozione della configurazione a patio per la realizzazione di un quartiere di edilizia residenziale pubblica. Cfr I. Diotallevi, F. Marescotti, G. Pagano, *La città orizzontale*, in «Casabella Costruzioni», n. 148, aprile 1940. La casa a patio viene applicata come cellula base nel complesso Unità di abitazione orizzontale, progettata da Adalberto Libera e realizzata a Roma nel 1954. Cfr R. Renzi, *Adalberto Libera e la dimensione domestica dello stare insieme. L'unità d'abitazione orizzontale al quartiere Tuscolano*, «Firenze Architetture»

ra», n.1, 2016, pp. 76-81.

94. Per le architetture vernacolari sviluppate intorno alla corte centrale, si rimanda al capitolo 5.3.

95. Sul tema, si veda *Concavità 1*, G. Spirito, *Forme del vuoto. Cavità, concavità e fori nell'architettura contemporanea*, Gangemi Editore, Roma 2011

96. «La porosità può diventare una nuova tipologia dell'essere. La sua potenzialità di coscienza indica un'apertura nella quale è compreso l'orizzonte. Il nostro auspicio è sviluppare la possibilità di riunire una serie di elementi aggregandoli in modo nuovo con un "orizzonte" aperto che si fonde sia con l'esterno che con l'interno». S. Holl, *Parallax* (2000), trad. it. *Parallax. Architettura e percezione*, Postmedia Books, Milano 2004

97. Le Corbusier, *op. cit.*, pp. 104-106.

98. F. Conato, S. Cinti, *Buffer zone. Elementi attivi nella gestione energetica dell'edificio come fattori di mediazione tecnologica. Per una corretta progettazione ambientale*, in «Modulo», n.385, 2013, pp. 515-519.

99. Sulla funzione relazionale dello spazio del between, inteso come incubatore dove si intrecciano il pubblico ed il privato, la residenza e il tempo libero, si veda A. Branzi, *Introduzione al design italiano. Una modernità incompleta*, Boldini & Castoldi, Milano 1999, pp. 176-177.

100. M. Calzolaretti, *Identità, flessibilità, plurifunzionalità*, in M. Calzolaretti (a cura di), *op. cit.*, p. 7.

101. G. De Carlo, *Tortuosità*, in «Domus» n. 866, 2004, p. 24.

102. «La permeabilità mal sopporta di per sé muri di pietra e porte da aprire (...) l'ingresso, la soglia, l'accesso (...) Il concetto di permeabilità modifica e sostituisce quello consueto di accessibilità. Non si tratta più di entrare in uno spazio, si tratta di scivolarvi dentro, di penetrarvi in modo indiscriminato, fluido, filtrante appunto, in un certo modo perfino subdolo e occulto. O quanto meno in modo inconsapevole, casuale, spontaneo. (...) Si tratta piuttosto (...) di transitare. Sì, transitare, perché con la stessa facilità con cui si penetra dentro si può anche scivolare fuori. La spontaneità o la involontarietà dell'entrata rende altrettanto spontanea e involontaria l'uscita. Sicché lo spazio permeabile è sostanzialmente uno spazio di transito, di passaggio, piuttosto che uno spazio di arrivo e di sosta». R. Bocchi, *Spazi permeabili. Per un'architettura dell'incontro*, in M. Fuksas, R. Ingersoll, (a cura di), *La civiltà dei superluoghi. Notizie dalla metropoli quotidiana*, Damiani, Bologna 2007.

103. H. Hertzberger, *op. cit.*, p. 26. Si veda anche G. Salimei, *Limen*, in «Metamorfosi», n. 02, settembre 2017.

104. «Le operazioni chiave del between sono: confrontare, dialogare, risemantizzare, mescolare, relazionarsi, riconnettere, riammagliare». M. Zambelli, *op. cit.*, p. 102.

105. Sul tema, si rimanda a *Between in Ivi*, pp. 97-126

106. «E gli eventi, nei progetti di Tschumi, normalmente accadono nel vuoto, perché il between è il progetto del vuoto non del tutto programmato: il vero protagonista dell'architettura». Ivi, p. 124.

107. La concavità del piano terra della Casa del Girasole di Moretti (Roma, 1947) costituisce uno spazio filtro che genera la relazione tra interno ed esterno, tra pubblico e privato.

71. Tor Bella Monaca,  
comparto M4. Foto  
dell'autrice.

250



**LABORATORIO PERIFERIA****6.1****La periferia romana: due casi campione**

I quartieri di edilizia residenziale pubblica riferibili al periodo del Moderno si presentano come parte fragile del tessuto urbano; spesso progettati e realizzati in fasi distinte, appartengono all'eredità lasciata dal IACP (Istituto Autonomo Case Popolari). Rappresentano comparti edificati in seguito alla legge 167/1962, *Disposizione per favorire l'acquisizione di aree per l'edilizia economica e popolare*, secondo lo strumento urbanistico dei PEEP (Piano di Edilizia Economica Popolare), usato dalle Amministrazioni Comunali per programmare, gestire e pianificare tutti gli interventi riguardanti l'edilizia residenziale pubblica<sup>1</sup>. All'interno delle aree dei PEEP, sono stati attuati i Piani di Zona, che hanno consentito di realizzare intere porzioni di città, riconoscibili per tipologia ma non sempre inserite efficacemente nel tessuto urbano circostante.

Nell'ottica di un rinnovato interesse per questo patrimonio, l'architettura è spinta alla ricerca di esperimenti di riconfigurazione al fine di ottenere la rigenerazione sociale e ambientale dei comparti che si trovano in una condizione di degrado.

Di seguito è riportata l'elaborazione di proposte di riqualificazione di edifici appartenenti a due quartieri campione di aree periferiche della città di Roma, Val Melaina e Tor Bella Monaca, selezionati in funzione delle diversità morfologiche e tipologiche, in cui sperimentare le strategie progettuali fin qui individuate.

In tali aree è necessario intervenire con operazioni di riqualificazione al fine di risolvere fenomeni di degrado causati dalla monofunzionalità e dalla carenza di connessioni con la realtà urbana circostante; ulteriori obiettivi prefissati sono l'aumento della qualità della vita degli utenti e l'ottenimento di un maggiore senso di comunità grazie al potenziamento del legame che



sussiste tra ambiente costruito e realtà sociale.

Il lavoro di ricerca si è sviluppato a partire dall'analisi dell'esistente e dall'individuazione delle relative criticità e potenzialità, da cui definire le strategie progettuali utili al conseguimento degli obiettivi prefissati. L'indirizzo metodologico è comune nei due casi di intervento, ma le caratteristiche di ogni edificio suggeriscono gli strumenti compatibili alla singola circostanza di ricerca. Si delinea quindi l'impossibilità di definire risultati di trasformazione univoci e generali, in quanto le soluzioni adottate rispettano le caratteristiche peculiari (struttura, morfologia, tipologia, organizzazione sociale) del singolo complesso o del quartiere in esame.

Infatti, l'analisi preliminare delle caratteristiche costruttive e tipologiche, nonché delle specificità del contesto, è risultata funzionale all'individuazione di interventi adeguati a rispondere alle criticità riconosciute e compatibili con la natura dell'edificio.

1. Val Melaina,  
affaccio sul Viadotto  
Giovanni Gronchi. Foto  
dell'autrice.

Lo scopo è verificare la metodologia, individuata tramite gli studi teorici ed i casi di best practice, che prevede modalità di intervento diversificate, la scelta delle quali è supportata dall'abaco delle strategie realizzato; in funzione delle caratteristiche storiche, tipologiche, formali e del genius loci del singolo caso in esame, è stata studiata l'applicabilità delle varie figure del riuso per ottenere un efficace progetto di riqualificazione.

In fase preliminare, sulle due aree oggetto di sperimentazione è stato svolto uno studio approfondito dei parametri costitutivi ed in particolare:

- analisi degli aspetti fisici, climatici e biologici del contesto comprensivo del sistema naturale e vegetazionale;
- studio del clima e delle condizioni microclimatiche a cui è sottoposto l'edificio (orientamento, esposizione, ventilazione, irraggiamento solare);
- valutazione dell'aspetto tipologico e morfologico, del sistema strutturale, materico e stratigrafico, del rapporto superficie su volume, della presenza di aggetti o logge;
- valutazione delle criticità e delle potenzialità.

Sono individuati gli obiettivi da conseguire tramite la riqualificazione e, attraverso l'aiuto dell'abaco delle figure del riuso, le strategie e gli strumenti di intervento; segue una fase di definizione e valutazione della compatibilità dei sistemi bioclimatici da integrare nell'edificio per contenere i consumi attraverso l'utilizzo delle energie rinnovabili.

La fase compositiva si svolge quindi tramite l'elaborazione progettuale delle azioni identificate teoricamente che individuano operazioni architettoniche ed energetiche.

I dati raccolti sono inseriti nei programmi di modellazione e valutazione energetica, supporti con cui verificare l'efficacia dei dispositivi prescelti su base analitica: il controllo ottenuto mediante l'integrazione degli aspetti bioclimatici con la configurazione morfologica ipotizzata permette di indirizzare il risultato verso i prerequisiti di sostenibilità ed efficienza.

Le esperienze condotte sugli edifici appartenenti alle due categorie di edilizia residenziale pubblica romana, differenti per tipologia e morfologia, sono riconducibili a realtà urbane presenti e diffuse sul territorio italiano. Tali esperimenti hanno consentito l'analisi dell'integrazione delle strategie individuate ed hanno dimostrato la capacità dei fabbricati di rivelarsi compati-

bili con le soluzioni bioclimatiche adottate per diminuire i consumi, aumentare l'utilizzo di risorse rinnovabili e modificare la forma al fine di migliorare la qualità della vita degli utenti.

Le sperimentazioni effettuate, grazie alla verifica dell'applicabilità tecnica delle azioni previste e la conferma del raggiungimento dei benefici di efficienza proposti, rappresentano esempi di buona pratica e definiscono una casistica di possibili operazioni da compiere negli interventi di una riqualificazione edilizia sostenibile.

Le strategie suggerite si configurano infatti come risposte aperte, input di possibili e molteplici sviluppi in quanto frutto di un esperimento non veicolato dalla ricerca della soluzione progettuale adatta ed univoca: la metodologia scelta si allontana dalla ricerca di un risultato definito, indaga invece uno spettro di possibilità con cui intervenire nella riqualificazione architettonica, energetica e, di conseguenza, sociale.

2. Val Melaina, dettaglio di facciata. L'immagine evidenzia la realizzazione in autonomia di giardini d'inverno. Foto dell'autrice.

3. Tor Bella Monaca, comparto M4 ripreso dal ponte di via Pietro Anderloni. Foto dell'autrice.

254



**Applicazione delle figure del riuso sostenibile come modalità dell'agire futuro**





**6.2.1**

**Val Melaina**

## VAL MELAINA L'INQUADRAMENTO TERRITORIALE

A seguito dell'emanazione della legge 167/1962, grazie alla collaborazione di un gruppo di progettazione con i tecnici della XVI Ripartizione Comunale, con le Cooperative e con le imprese assegnatarie, è stato redatto il Piano di Zona di Val Melaina. La finalità del programma consisteva nella ricucitura dei due brani di città con cui la zona risultava confinante, ottenuta attraverso l'inserimento di un nucleo di servizi che avrebbe costituito la cerniera utile a mettere in relazione i quartieri circostanti; il Piano prevedeva inoltre la riorganizzazione della viabilità dell'intera area urbana settentrionale.

### LOCALIZZAZIONE



### MUNICIPIO III



**ESTENSIONE:**  
97,82 km<sup>2</sup>

**DENSITÀ:**  
2.103,1 ab/km<sup>2</sup>

**POPOLAZIONE:**  
204.623 unità

### QUARTIERI



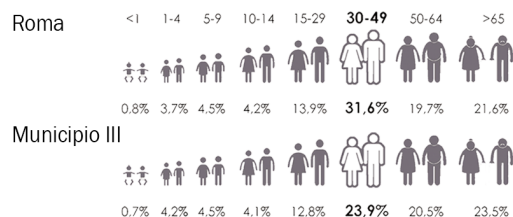
- A. Montesacro
- B. Val Melaina**
- C. Monte Sacro Alto
- D. Fidene
- E. Serpentara
- F. Casal Boccone
- G. Conca d'Oro
- I. Tufello
- L. Aeroporto dell'Urbe
- M. Settebagni
- N. Bufalotta
- O. Tor San Giovanni

257

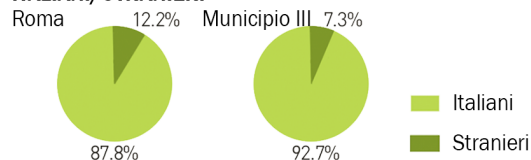
### VAL MELAINA (I PEEP)



### CLASSI DI ETÀ

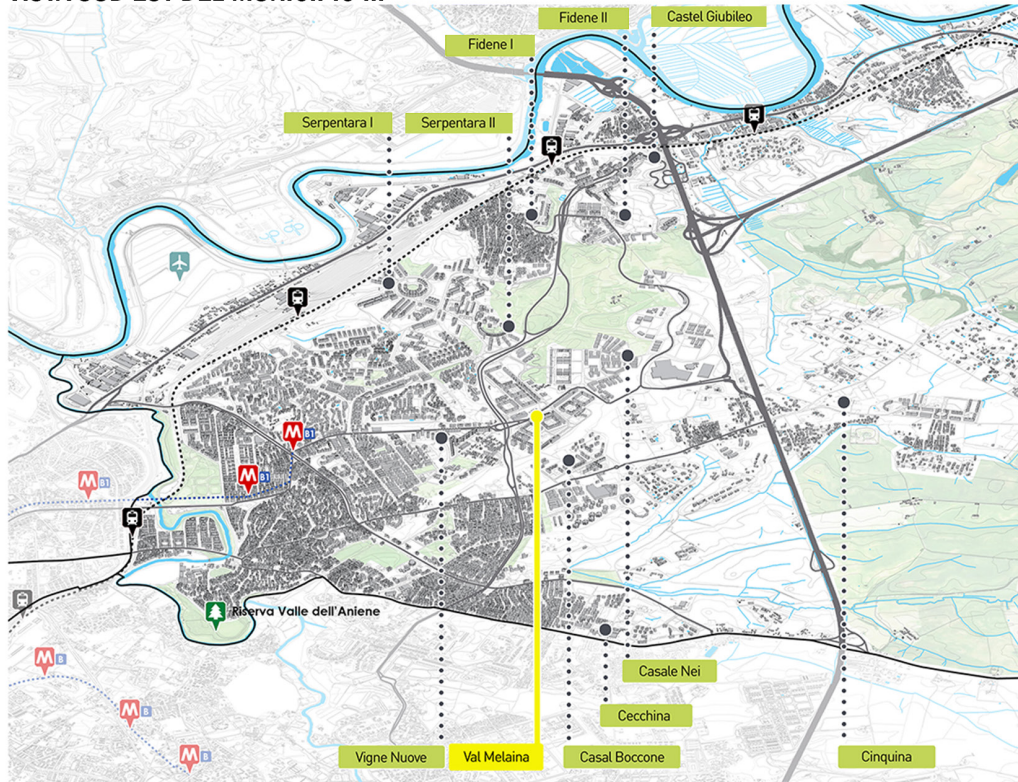


### ITALIANI/STRANIERI





VISTA SUD-EST DEL MUNICIPIO III



LEGENDA

Componenti paesaggistiche

- Confini del Municipio
- Tevere
- Aniene
- Fossi
- Area Esterna al Municipio
- Localizzazione P.d.Z.

Rete delle Infrastrutture

- G.R.A. e Autostrade
- Strade urbane di scorrimento
- Percorso metropolitana
- Percorso ferrovia
- ✈️ Aeroporto dell'Urbe
- Fermate Metro
- Stazioni

Sistema delle Aree Verdi

- Parchi e Riserve
- Aree Boschive
- Denominazione Riserva

LEGENDA

Tessuto Edilizio

- Alta densità abitativa
- Media densità
- Bassa densità
- Casali
- In costruzione
- Terziario
- Servizi Pubblici
- Parco Pubblico
- Servizi commerciali

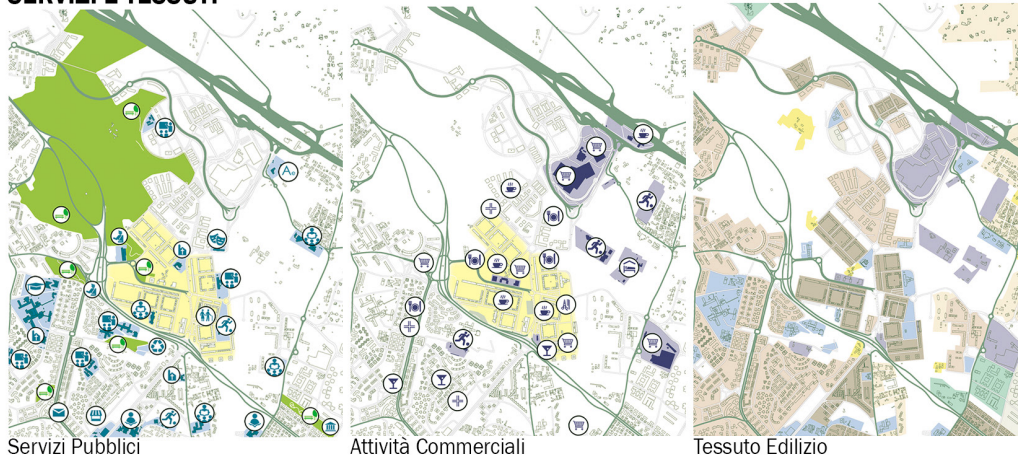
Servizi Pubblici

- |                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| ✈️ Chiesa        | ✈️ Centro Sportivo      |
| 👴 Centro Anziani | 🎭 Teatro                |
| ♻️ Stazione Eco. | 👶 Materna               |
| 🏪 Mercato        | 🎓 Elementari e Medie    |
| 📧 Posta          | 🎓 Liceo                 |
| 👮 Polizia        | 🎓 Università Pontificia |

Attività Commerciali

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 🍷 Bar                 | 👱 Parrucchiere     |
| 🍽️ Ristoranti         | ⚕️ Farmacia        |
| 🍷 Pub e Locali        | 🏨 Hotel            |
| 🛒 C.C. e Supermercati | ⚽ Circoli Sportivi |

SERVIZI E TESSUTI



Servizi Pubblici

Attività Commerciali

Tessuto Edilizio



Nelle pagine precedenti,  
dall'alto

4. Val Melaina, piazzale  
Ennio Flaiano.
5. Val Melaina,  
realizzazione di un parco  
pubblico spontaneo.
6. Val Melaina, via Tito  
Schipa.

In questa pagina

7. Val Melaina, via Giulio  
Pasquati.
8. Val Melaina, incrocio  
tra via Giulio Pasquati e  
via Tito Schipa.

Foto dell'autrice.



9, 10. Val Melaina,  
attacco a terra: due  
tipologie di ingresso  
negli edifici. Foto  
dell'autrice.



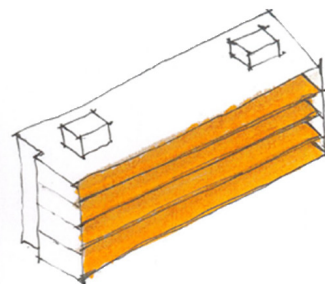
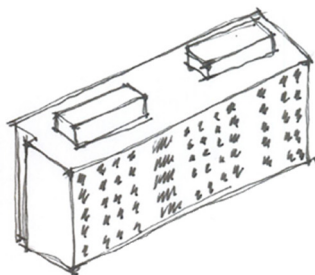
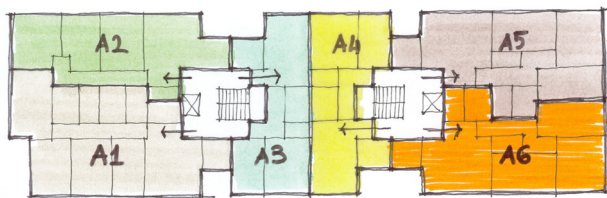
Il comparto di Val Melaina si sviluppa su un terreno in lieve pendenza secondo una sequenza di complessi costituiti dalle due tipologie residenziali dell'isolato con corte centrale e dell'edificio in linea. Dall'analisi planimetrica del quartiere, risulta evidente la presenza di un'area da destinare a parco urbano in adiacenza al limitrofo Piano di Zona Serpentara II.

Tuttavia la porzione dei servizi e l'area destinata a verde pubblico non hanno mai rappresentato un nucleo di riferimento a causa della complessa viabilità di quartiere; inoltre, i percorsi carrabili di accesso agli edifici risultano disorganici, le aree delle corti disorganizzate, con conseguente disconnessione dei complessi, a prevalente destinazione residenziale, dalla realtà urbana circostante.

Al fine di riqualificare l'intero quartiere dal punto di vista architettonico e sociale, la ricerca ha indagato possibili esperimenti di riconfigurazione definiti dalle strategie progettuali bioclimatiche esaminate in precedenza ed applicate sulla forma degli edifici.

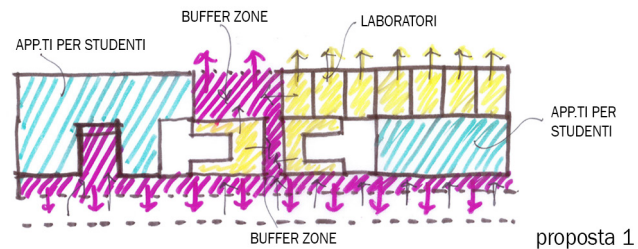
È stato previsto un ampliamento degli alloggi attraverso l'aggiunta di uno scheletro in acciaio, strutturalmente indipendente dall'edificio, utile a dila-

262

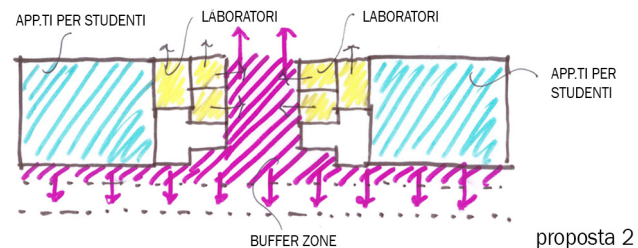


tare lo spazio privato in cui andare ad inserire serre e giardini d'inverno che, oltre a creare un'area filtro tra interno ed esterno, grazie alla loro natura bioclimatica possono essere vantaggiosi anche dal punto di vista energetico. L'aggiunta di tali elementi architettonici determina quindi il potenziamento delle prestazioni interne e produce un miglioramento qualitativo dell'immagine dell'edificio.

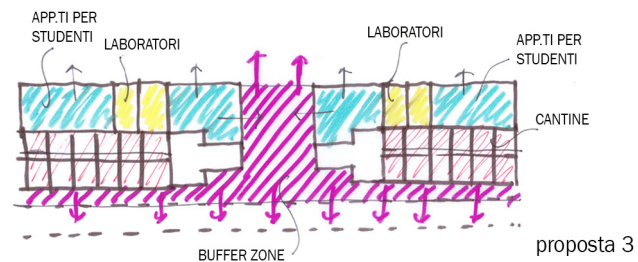
Negli esperimenti svolti sono state privilegiate scelte che mirano a favorire l'utilizzo di fonti energetiche naturali: in funzione dell'esposizione solare è stata definita l'ampiezza delle aperture e sono state rimodulate alcune tipologie di alloggio per ottenere una più efficace distribuzione delle destinazioni d'uso.



proposta 1



proposta 2



proposta 3

Nella pagina a fianco, da sinistra

- 11. Stato di fatto, divisione interna.
- 12. Progetto, nuova divisione interna.

In questa pagina

- 13. Studi sulla buffer zone (piano terra).



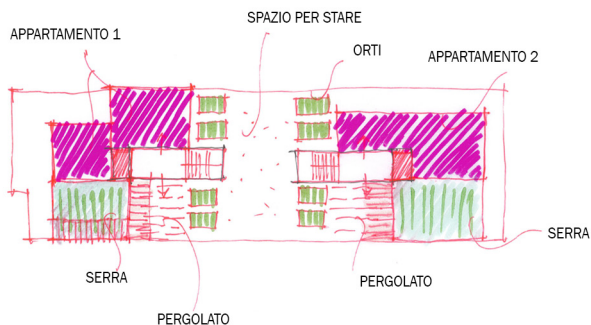
I prospetti, ripensati per aumentare il grado di efficienza energetica delle abitazioni, conferiscono all'edificio un'immagine rivisitata: nelle facciate esposte da est a ovest, tramite telai metallici strutturalmente indipendenti, viene realizzata un'estensione di superficie interna, mentre nelle pareti rivolte a nord è predisposto un sistema ventilato comprensivo di isolamento termico.

Lo studio dell'involucro, utile per fissare il valore di trasmittanza entro i limiti imposti dalle attuali normative, è risultato necessario per valutare gli effetti dell'irraggiamento, abbondante in estate sui prospetti maggiormente esposti al sole, e lavorare sui sistemi passivi per attivare fenomeni di micro-ventilazione nelle intercapedini create.

Le aperture, talvolta aumentate nella loro superficie, rivestono un ruolo fondamentale di apporto energetico e contribuiscono a rafforzare il legame tra l'abitante e l'ambiente esterno, determinando un mutamento nella percezione dell'alloggio; la modifica delle loro dimensioni e del conseguente rapporto pieni-vuoti della facciata incide inoltre sulla composizione formale del prospetto.

Per ottenere il corretto sfruttamento delle prestazioni dell'involucro nelle sue porzioni trasparenti, è stata effettuata una selezione dei sistemi di schermatura valutati per assicurare la gestione dei consumi estivi ed il controllo del micro-clima interno.

L'attenzione per le risorse naturali e la ricerca della risposta dell'edificio agli stimoli ambientali implicano l'applicazione di dispositivi di diversa natura che imprimono forma al manufatto: in particolare, le schermature solari



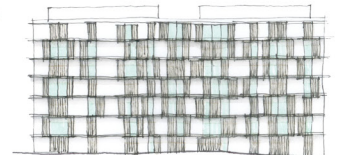
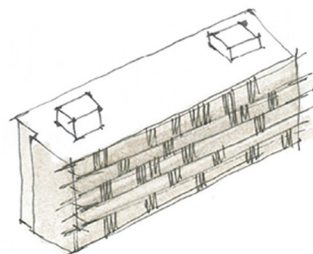
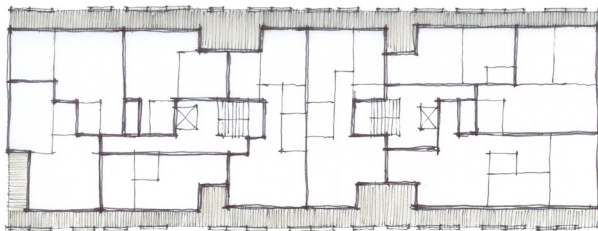
mobili risultano frutto della ricerca di un linguaggio che mira a generare un'espressione architettonica sviluppata sulla costante modifica delle superfici verticali, in una mutazione potenzialmente continua dell'immagine. L'utilizzo del sistema brise-soleil è stato valutato in funzione dell'adattabilità delle intelaiature e delle connessioni meccaniche alla struttura esistente, di cui è stata analizzata la consistenza fisica e l'articolazione geometrica.

La sperimentazione sulla facciata restituisce come risultato un elemento tridimensionale avente natura relazionale, la cui finalità non è solamente energetica e di miglioramento del comfort interno all'alloggio, ma anche formale grazie alla nuova immagine che dona all'intero complesso.

Il piano terra degli edifici è soggetto ad una parziale riconversione, nella logica di ottenere spazi in cui la componente ambientale sia inclusa nelle aree interne. Inoltre, l'attacco a terra, attraverso una riorganizzazione distributiva e funzionale degli spazi cantina, va ad ospitare alloggi per studenti, ambienti per il coworking e, grazie alle ampie e luminose superfici che vi si possono trovare, anche laboratori di artigiani: attraverso l'assegnazione delle nuove superfici ad utenti insoliti, l'esperienza progettuale compiuta tende a favorire la mixité sociale e funzionale. Tramite differenti configurazioni che derivano dall'assemblaggio delle unità minime, è possibile modulare gli ambienti in funzione delle esigenze abitative così da garantire spazi privati (zona notte, servizi igienici) organizzati intorno ad aree di uso comune (zona giorno, cucine, sale da pranzo) e favorire ulteriormente l'aggregazione collettiva.

Sfruttando la cubatura residuale dei piani di zona, si propone l'aggiunta di

15. Progetto, facciata continua.



266



16, 17. Val Melaina,  
stato di fatto delle corti  
interne ai comparti.  
Foto dell'autrice.

volumi in copertura in cui andare ad inserire una diversa tipologia di destinatari, ad esempio studenti; questa operazione risulta favorevole ai fini della riqualificazione in quanto genera ulteriori risorse economiche.

La rigenerazione sperimentata interessa anche l'acqua: si è ipotizzato un sistema di recupero e raccolta in cisterne di stoccaggio delle acque meteoriche provenienti dalle aree verdi disposte in copertura, da riutilizzare per l'irrigazione dei giardini presenti nella corte formata dagli edifici, oltre che per usi sanitari secondari ed impiantistici.

Nei patii sono state inoltre inserite vasche d'acqua utili per fornire umidità all'aria propria dei venti caldi, contribuendo in maniera favorevole al raffrescamento estivo passivo.

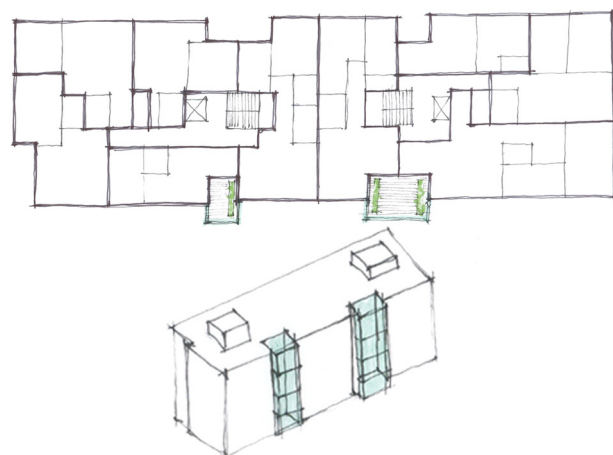
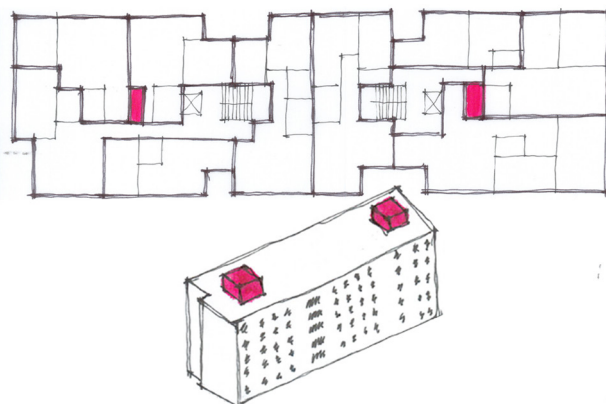
La corte viene riqualificata in quanto ritenuta il luogo ideale in cui sviluppare incontri e relazioni sociali che concorrono a generare negli abitanti il senso di appartenenza ad una comunità, sentimento in grado di innescare naturalmente il fenomeno rigenerativo del complesso edificato.

Gli spazi esterni sono stati suddivisi in superfici riservate alla vegetazione e piccole aree tematiche destinate ad orti urbani o giardini per diverse fasce di età, in cui è possibile svolgere funzioni differenziate anche grazie all'inserimento di sistemi pergolati che proteggono dal sole durante la stagione estiva.

Lo studio delle aree verdi è risultato utile al miglioramento della qualità

18. Progetto, torri del vento.

19. Progetto, giardino energetico.



dell'aria in circolo nella corte; inoltre, la piantumazione di particolari specie arboree favorisce la riduzione dell'inquinamento acustico e funge da barriera ai venti freddi provenienti da nord.

Le corti sono trasformate in spazi attivi, trattate come piccoli polmoni verdi che apportano benessere sia in termini energetici che sociali: il progetto dello spazio, nelle varie aree pedonali, verdi, dello stare, di accesso all'edificio, crea luoghi che favoriscono l'incontro e la socializzazione tra gli abitanti. Il ridisegno del prospetto genera una superficie verticale permeabile secondo diversi livelli di penetrazione ed integrazione tra l'ambiente esterno della corte e l'interno dell'edificio.

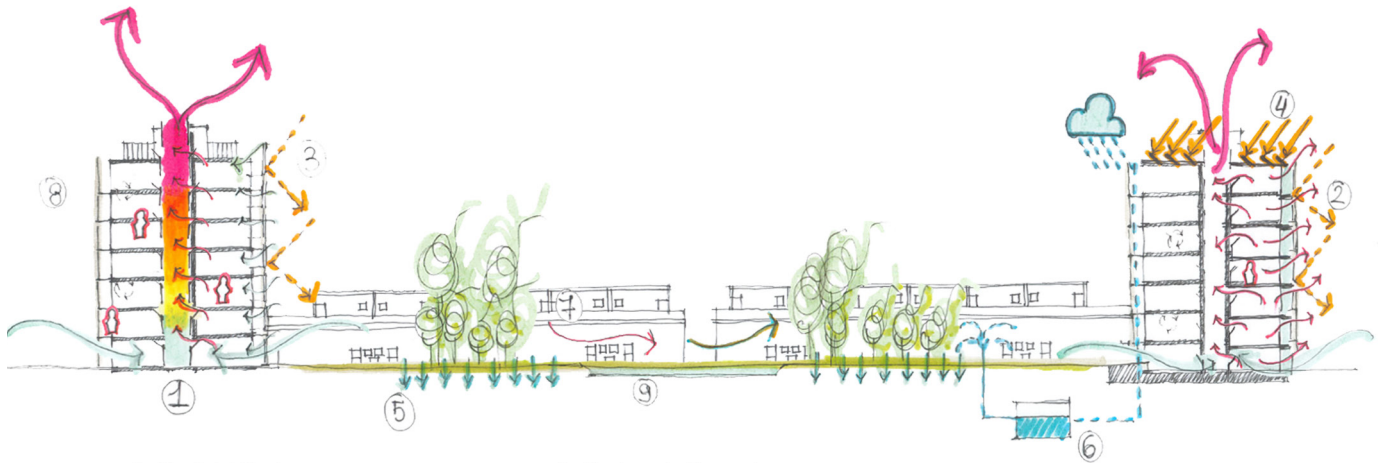
I patii riqualificati risultano spazi desaturati, permeabili, rifunzionalizzati al fine di individuare nuovi usi quotidiani del quartiere; tali aree rappresentano sistemi bioclimatici di apporto passivo di energia per gli alloggi che vi si affacciano e, grazie alla forte presenza vegetale risultante dalla conversione delle aree cementificate in superfici drenanti, contribuiscono alla riduzione del fenomeno isola di calore.

Il sistema esterno è stato mantenuto nella sua articolazione a quote differenti, ed è stato integrato con aree verdi progettate, passeggiate, specchi d'acqua, rampe di accesso ai diversi livelli di attacco a terra degli edifici; le ampie superfici a parcheggio sono state dotate di pavimentazione drenante realizzata in materiale riciclato adatto al traffico carrabile, che permette il

20. Pianta del piano terra.  
21. Pianta della copertura.



Estate



1 - Torri del Vento

2 - Giardino Energetico

3 - Sistema di Schermatura Solare

4 - Impianto Solare e Fotovoltaico

5 - Pavimento Drenante

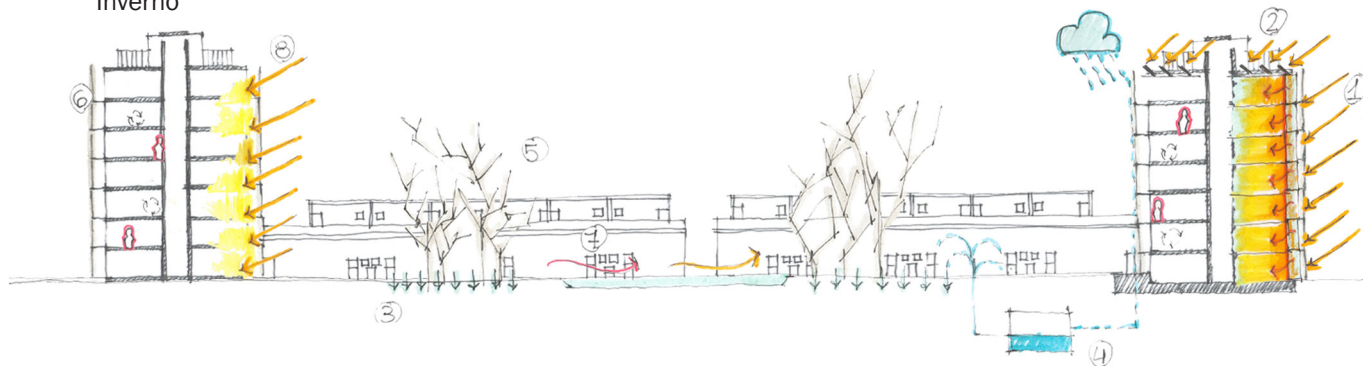
6 - Recupero delle Acque Meteoriche

7 - Patio Attivo

8 - Materiali di Finitura Rinnovabili

269

Inverno



1 - Giardino Energetico

2 - Impianto Solare Fotovoltaico

3 - Pavimento drenante

4 - Recupero delle Acque Meteoriche

5 - Patio Attivo

6 - Materiali di Finitura rinnovabili

7 - Specchio D'acqua

8 - Illuminazione naturale

22. Sezione bioclimatica,  
estate.

23. Sezione bioclimatica,  
inverno.

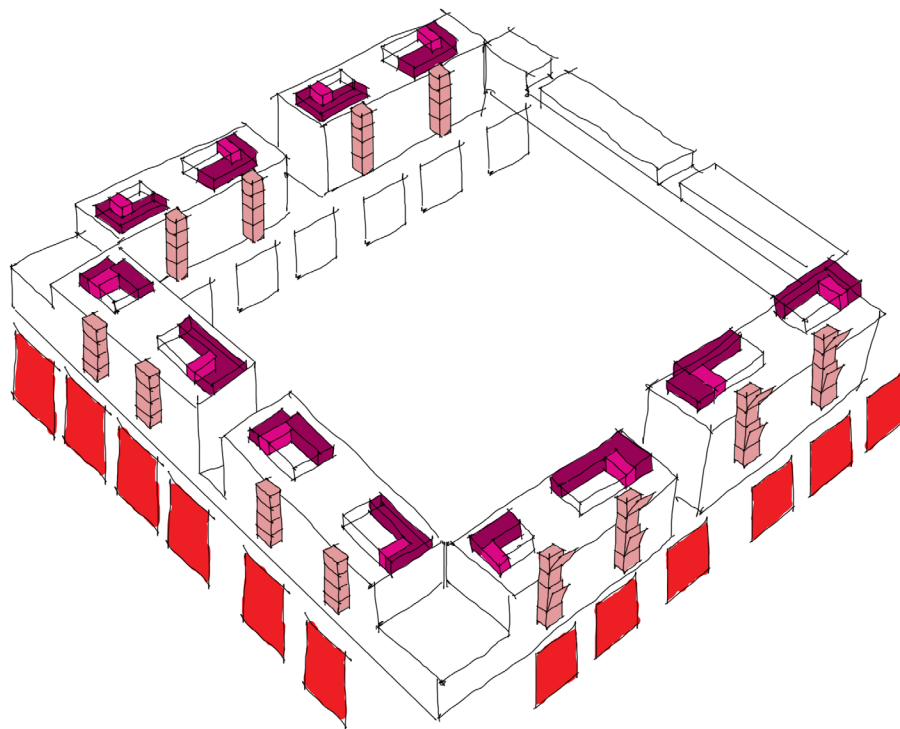
filtraggio delle acque meteoriche, in parte rilasciate nel sottosuolo, in parte convogliate e raccolte in vasche per il successivo riutilizzo.

Si determina uno spazio esterno riqualficato e rifunzionalizzato, di cui beneficia anche l'interno dell'edificio dal punto di vista percettivo, di microclima e di comfort offerto agli abitanti.

Nel progetto viene ricercata la permeabilità fisica e visiva con il contesto; l'introspezione è risolta grazie alle buffer zone, progettate come ambienti filtro tra interno ed esterno, che permettono di captare la luce naturale e l'aria e veicolare quest'ultima nei vani scala, innescando il fenomeno della

25. Azioni del progetto.

270

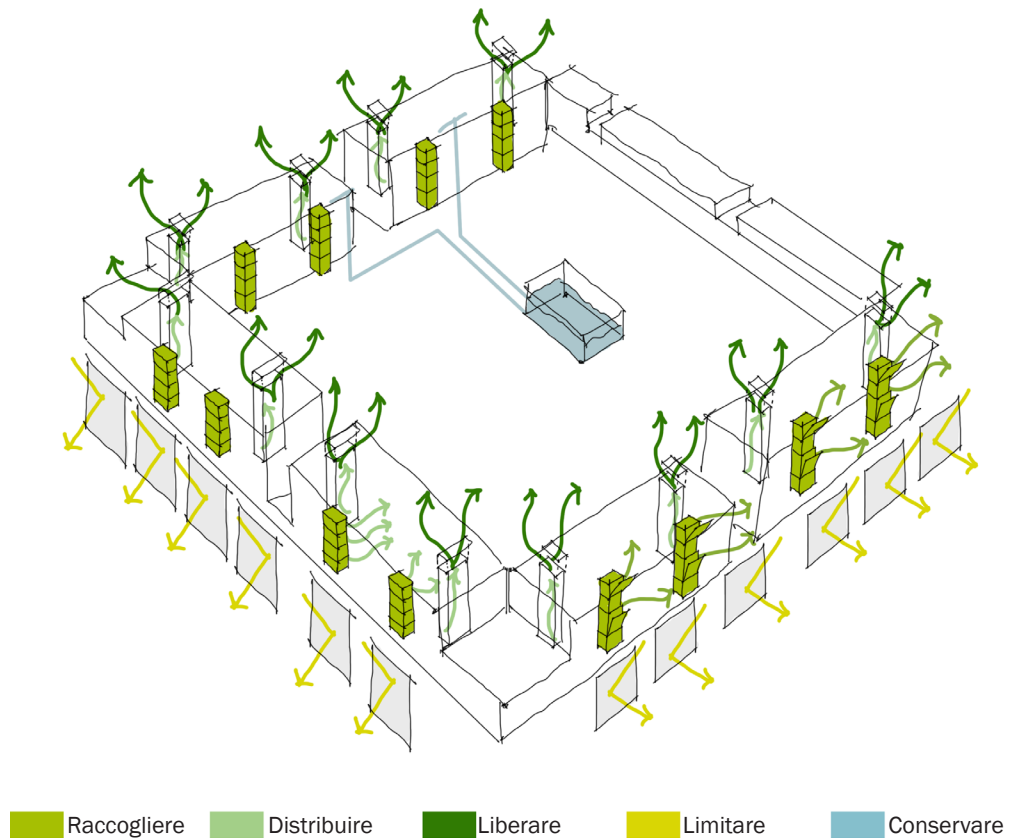


■ Addizionare   ■ Intersecare   ■ Sottrarre   ■ Sovrapporre

ventilazione naturale.

Il tema della sostenibilità da raggiungere tramite espedienti architettonici ha guidato l'intera esperienza di riqualificazione. Come suggerito dai criteri che regolano la certificazione LEED, sono stati utilizzati materiali riciclati e riciclabili, basso-emissivi, componenti reversibili, prodotti fabbricati nel contesto limitrofo, in modo da favorire l'utilizzo di risorse locali.

26. Azioni del costruire energetico efficiente.





## 6.2.2

### Tor Bella Monaca



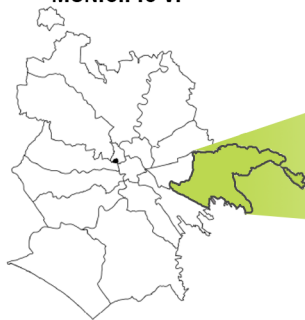
## TOR BELLA MONACA L'INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il complesso di edilizia residenziale pubblica di Tor Bella Monaca si è sviluppato a partire dal Piano di Zona approvato nel 1980 e realizzato da un consorzio di imprese tra il 1982 ed il 1984. L'insediamento si sviluppa al confine con l'Agro Romano secondo l'accostamento di differenti tipologie edilizie (edifici a torre, in linea, a corte); costituisce una porzione urbana ormai storicizzata della città di Roma tuttavia associata comunemente ad una forte condizione di degrado sociale ed urbano. Le criticità di questo quartiere periferico sono riconducibili in parte alla condizione di scarsa manutenzione e degrado reperibile sia negli spazi aperti che nel costruito: le aree pubbliche non sono concepite per favorire fenomeni sociali di aggregazione, sono carenti servizi e collegamenti infrastrutturali di quartiere. Inoltre, lo zoning

### LOCALIZZAZIONE



### MUNICIPIO VI

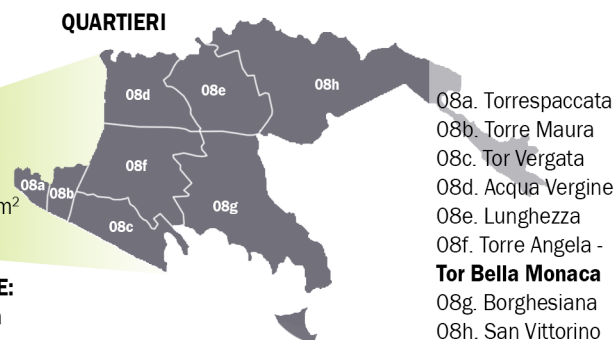


### QUARTIERI

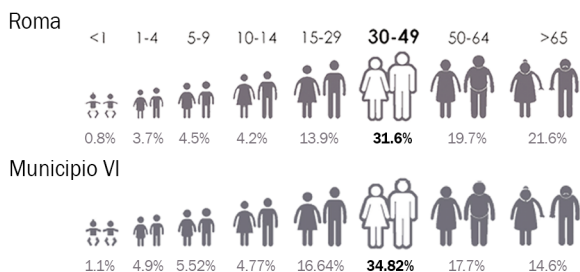
**ESTENSIONE:**  
113,35 km<sup>2</sup>

**DENSITÀ:**  
2.292,5 ab/km<sup>2</sup>

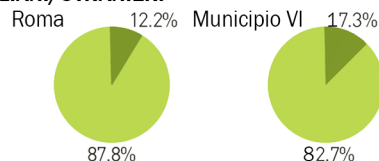
**POPOLAZIONE:**  
259.871 unità



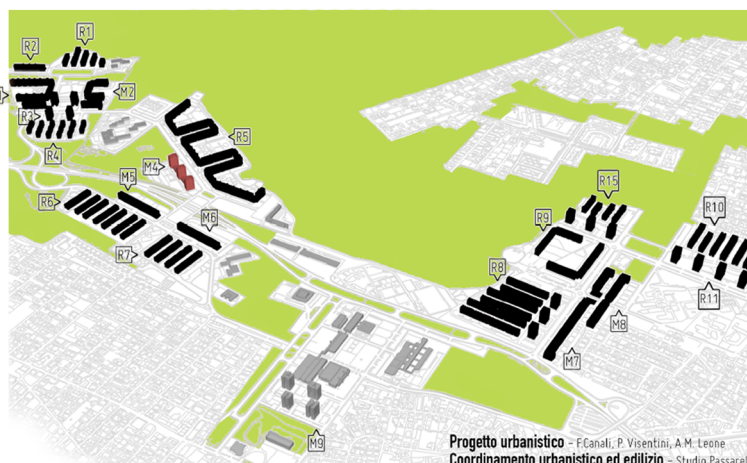
### CLASSI DI ETÀ



### ITALIANI/STRANIERI



### COMPARTI RESIDENZIALI





Nelle pagine precedenti

27. Tor Bella Monaca, via dell'Archeologia.

In questa pagina

28. Tor Bella Monaca, inserimento del comparto M4 nel contesto naturale.

Foto dell'autrice.

funzionale e la collocazione negli anni di fasce omogenee di popolazione non ha contribuito allo sviluppo della mixité utile a creare una commistione sociale.

Il complesso risulta ad oggi obsoleto, in quanto realizzato secondo standard edilizi ormai superati che non rispondono agli attuali indici normativi di natura strutturale ed energetica. Risulta pertanto necessario un intervento di aggiornamento ai requisiti richiesti, che riesca a sfruttare le potenzialità che il quartiere di Tor Bella Monaca presenta: la varietà di tipologie edilizie offre la possibilità di sviluppare soluzioni abitative differenziate, in modo da sfruttare favorevolmente l'ampia disponibilità di aree verdi e l'ambiente naturale offerto dal contesto. Le torri, ad esempio, con la loro altezza, concedono viste panoramiche sulla città e sulla campagna romana, permettono inoltre lo sfruttamento dello spazio a quota zero per la realizzazione di aree verdi da destinare alla fruizione pubblica.

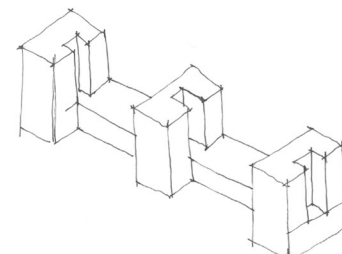
Nel 2010, L'Amministrazione Comunale di Roma aveva proposto un piano, redatto dall'architetto Leon Krier, che si basava su interventi di demolizione e successiva ricostruzione per alcune porzioni del quartiere.

In risposta a questo piano sono nati numerosi dibattiti, da cui si sono sviluppate ricerche aventi la finalità di dimostrare l'effettiva possibilità di un'alternativa architettonica favorevole ad attuare operazioni di rigenerazione urbana e riqualificazione edilizia, energetica e sismica.

Su questi principi si inserisce l'esperienza di riqualificazione integrata analizzata in seguito, compiuta sulla tipologia edilizia a torre propria del comparto M4.

Rispetto agli edifici INA-Casa, i fabbricati appartenenti ai due PEEP, di cui Tor Bella Monaca fa parte, presentano caratteristiche diverse legate alla

29. Stato di fatto,  
divisione interna.





Nella pagina a fianco,  
dall'alto

30, 31, 32. Tor Bella  
Monaca, le torri del  
comparto M4.  
33. Tor Bella Monaca,  
ingresso alla prima torre.

In questa pagina

34. Tor Bella Monaca,  
edificio basso tra le torri.

Foto dell'autrice.

qualità inferiore degli spazi interni e dei materiali da costruzione utilizzati, in particolare per le tamponature esterne che presentano ponti termici e basso isolamento.

L'approccio costruttivo utilizzato seguiva i principi di industrializzazione e prefabbricazione applicati in particolare nella realizzazione dei *Grand Esembles* francesi: tramite metodologie progettuali legate all'utilizzo di pannelli in cemento armato industriale, si generavano tipologie edilizie standard ed alloggi uniformati in quanto connessi e vincolati alla rigidità imposta dalle strutture. Tale sistema costruttivo presenta oggi forti problematiche qualitative legate alla effettiva rispondenza dei tagli degli alloggi all'attuale domanda abitativa, oltre che criticità a livello sismico ed energetico.

Le prescrizioni<sup>2</sup> di modelli abitativi standard in dimensioni e destinazioni d'uso, unite all'adozione del sistema costruttivo in pannelli in cemento armato, hanno provocato l'omologazione della soluzione progettuale che si realizzava tramite la ripetizione di tagli predefiniti di alloggi.

Il comparto M4 è composto da cinque edifici contigui sviluppati in tre torri aventi 15 livelli che si alternano a due edifici bassi di 4 livelli; attualmente





Nella pagina a fianco

35. Tor Bella Monaca, vista del comparto M4 da via dell'Archeologia. Foto dell'autrice.

In questa pagina

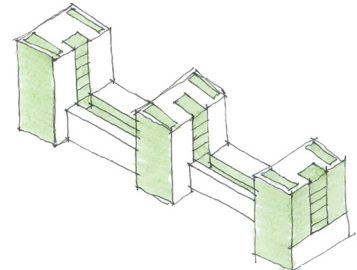
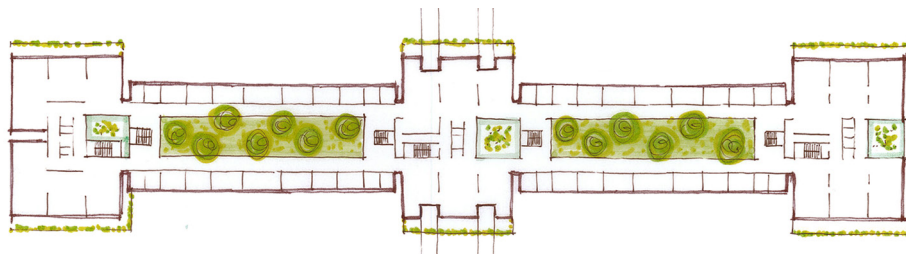
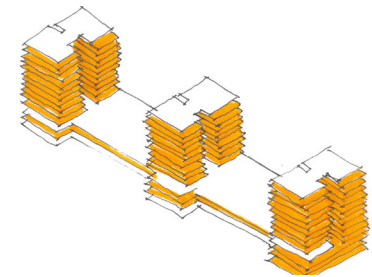
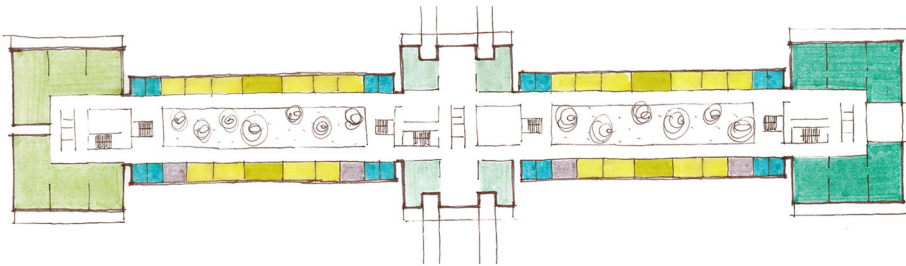
36. Progetto, divisione interna livello copertura degli edifici in linea.  
37. Progetto: giardini energetici, patii attivi, schermature.

l'intero complesso, distribuito su una superficie coperta di 3.230 mq ed un volume utile di 106.324 mc, presenta 241 alloggi in cui vivono 792 inquilini<sup>3</sup>.

I fabbricati sono costruiti secondo il sistema *banches et predalles* e presentano strutture portanti verticali costituite da pareti in cemento armato gettate in uno stampo prefabbricato, disposte in quattro macro-superfici parallele aventi direzione nord-sud.

L'involucro è realizzato con pannelli sandwich costituiti da un doppio strato in calcestruzzo, talvolta intervallato da uno spessore di isolamento, secondo le direttive della Legge 373/1976 la cui adozione prevedeva l'applicazione della coibentazione in facciata.

Uno dei risultati che tenta di conseguire l'esperimento progettuale consiste nel bilanciare domanda e offerta abitativa: circa il 60% degli alloggi presenti nelle torri ha una superficie maggiore ai 70 mq (la metà di questi risulta superiore a 85 mq), mentre soltanto il 20% presenta dimensioni inferiori a 60 mq e di conseguenza non risulta appropriato ad ospitare nuclei familiari costituiti da giovani coppie ed altre fasce di popolazione come anziani o studenti<sup>4</sup>.





Inoltre, la distribuzione interna è legata alle normative passate, che prevedevano nette separazioni funzionali, ed oggi richiede un aggiornamento.

Al fine di salvaguardare il ruolo urbano delle torri, attuare il risanamento energetico e realizzare l'adeguamento alle normative vigenti, l'esperienza progettuale interviene secondo i principi di sostenibilità per proporre una riqualificazione che inglobi le specificità del comparto in esame nei suoi aspetti formali, funzionali e prestazionali.

La suddivisione di alcuni alloggi, unita alla conversione delle aree comuni abbandonate in spazi residenziali, portano un incremento nel numero di abitazioni ed una previsione di miglioramento della qualità abitativa e del comfort interno, ottenuti anche tramite l'utilizzo delle figure del riuso individuate ed analizzate nei capitoli precedenti.

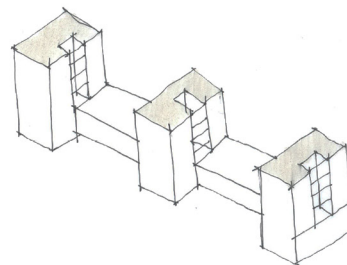
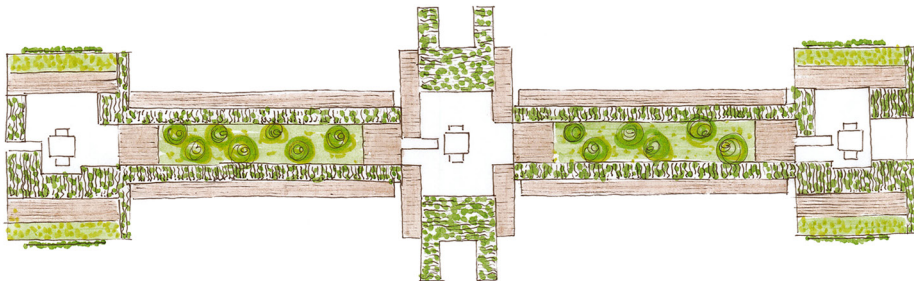
La strategia utilizzata è riconducibile infatti alla riqualificazione architettonica con finalità bioclimatica, compiuta grazie all'impiego di dispositivi passivi che modificano la forma e perseguono risultati energetici sostenibili.

280 L'esperienza progettuale mira al superamento delle criticità individuate attraverso l'aggiornamento delle proporzioni dell'edificio, riorganizzato nelle aree private tramite la ridefinizione del taglio degli alloggi, e nelle aree comuni trasformate in spazi pubblici che accolgono funzioni sociali.

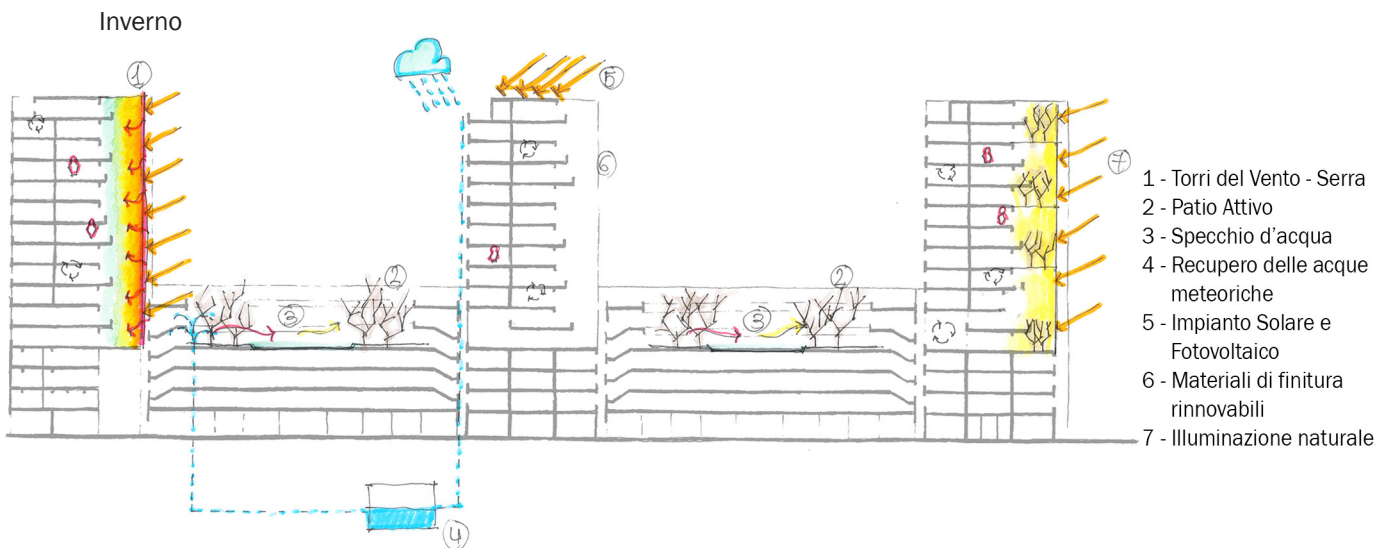
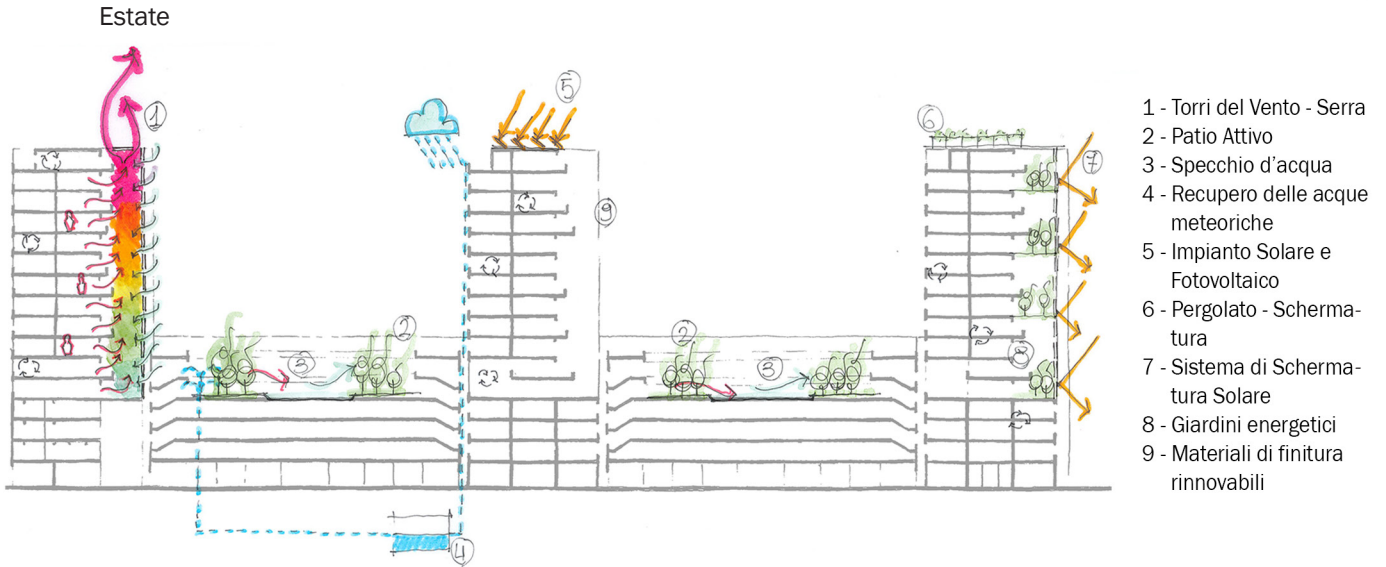
Il progetto prevede la riqualificazione dei prospetti tramite l'aggiunta di un apparato esterno costituito da un telaio in acciaio utile, oltre a garantire un irrigidimento della struttura esistente, a realizzare ampliamenti di superficie. Il sistema costruttivo ipotizzato è reversibile, leggero e non interferisce con l'occupazione degli alloggi durante la fase di cantiere.

La ricerca compositiva sull'involucro sviluppa il grado di complessità dei

38. Progetto delle coperture.



TOR BELLA MONACA  
IL PROGETTO



39. Sezione bioclimatica,  
estate.

40. Sezione bioclimatica,  
inverno.

prospetti attuali tramite operazioni di addizione e sottrazione che creano un'immagine rinnovata. I volumi aggiunti configurano uno spazio ibrido che rompe la soglia della tamponatura esistente, togliendo rigidità alla figura esterna dell'edificio e donando agli alloggi uno spazio potenzialmente dilatato.

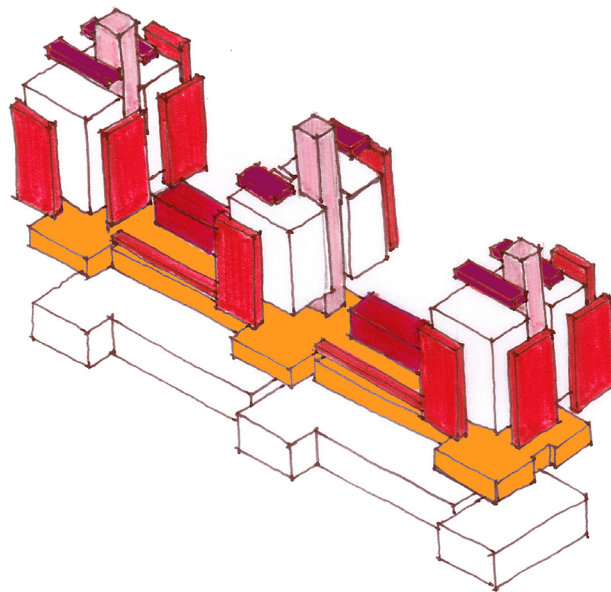
Studiando la posizione delle aperture rispetto ai sistemi di distribuzione verticale, è possibile convertire i vani scala in torri del vento, in cui l'innesco dei fenomeni convettivi realizza flussi di ventilazione naturale che garantiscono il corretto ricambio dell'aria interna.

Il risultato complessivo determina una riduzione del fabbisogno energetico dovuta al guadagno ottenuto dal riscaldamento solare invernale e dalla ventilazione naturale estiva.

Per gli edifici bassi che collegano le torri si prevede la realizzazione di due

282

41. Azioni del progetto.



■ Aggiungere

■ Sovrapporre

■ Unire

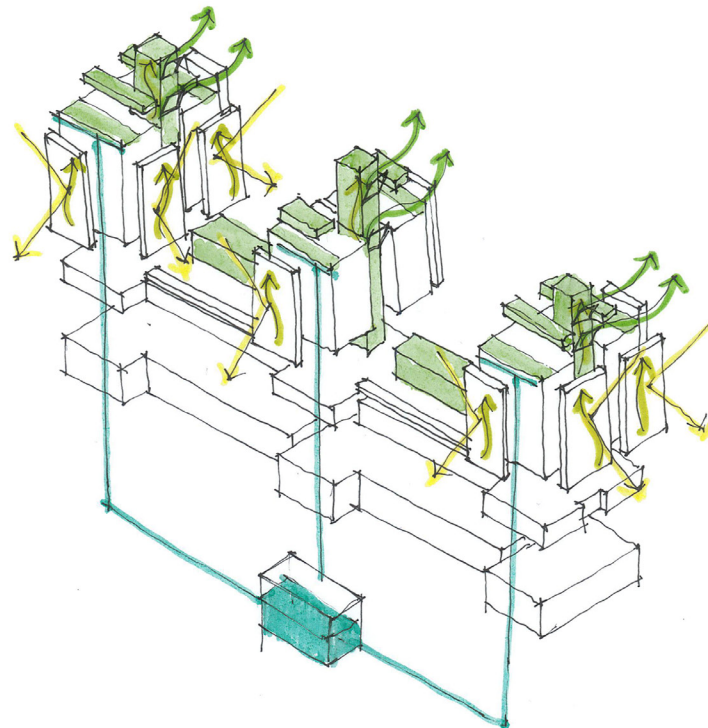
■ Sovrapporre

patii simmetrici, intorno ai quali si distribuiscono alloggi trasformati nella tipologia: le nuove configurazioni sono pensate per ospitare, anche tramite formule di co-housing, studenti, anziani e case-atelier per artisti, con spazi che reinterpretano la bottega artigiana. Tali unità infatti, in particolare quelle collocate sulla copertura esistente, si affacciano su nuovi spazi comuni, riformulati nella funzione e dotati di aree verdi schermate dall'irraggiamento solare.

I piani terra vengono destinati ad ospitare nuove funzioni ed ulteriori servizi, in modo da realizzare un luogo collettivo capace di attirare nel comparto utenti diversi dai residenti, per innescare un fenomeno positivo di reinserimento dei fabbricati nel contesto sociale urbano.

La rigida pianta presente negli edifici del comparto M4 non impedisce la

42. Azioni del costruire energetico efficiente.



Raccogliere Distribuire Liberare Limitare Conservare

variazione planimetrica e la realizzazione di notevoli trasformazioni interne ed esterne; la proposta elaborata dimostra quindi la validità dell'approccio rigenerativo in quanto, nonostante i limiti imposti dalle strutture esistenti, è possibile contenere l'intervento di rimozione ed evitare l'operazione della demolizione-ricostruzione.

Le tipologie proposte risultano affini alle richieste attuali e si avvicinano ai principi della bioclimatica, nella disposizione delle destinazioni d'uso che sfrutta l'orientamento ed il ciclo quotidiano dell'irraggiamento solare.

Le diverse possibilità di trasformazione sono state indagate anche per dimostrare l'effettiva capacità di un edificio di accogliere le figure del riuso nonostante la rigidità ed i vincoli imposti dal sistema strutturale presente, come per il caso approfondito relativo al comparto M4.

Le torri sono oggetto di una riqualificazione incentrata sulle azioni compositive di innesto e dilatazione, integrate all'esistente per creare una soluzione finale unitaria. Tramite i gesti propri dell'architettura bioclimatica, i volumi acquistano una nuova identità formale.

284

## NOTE

1. Cfr. [www.urbanistica.comune.roma.it/pdz](http://www.urbanistica.comune.roma.it/pdz), visitato in data 10.09.2019.
2. Legge sulla casa n. 513/1977 e direttive regionali, in particolare la Legge 5 agosto 1978 n.547.
3. Cfr. E. Currà , L. Diana, E. Habib , S. Perno, *Critical Issues on Integrated Solutions for Seismic and Energy Retrofitting of High-rise Building in Reinforced Concrete Walls and Panels: The M4 in Tor Bella Monaca – Rome, SER4SC (Seismic and Energy Renovation for Sustainable Cities)*, EdicomEdizioni, Montefalcone 2018.
4. *Ibid.*

## CONCLUSIONI

I risultati che la metodologia esaminata tenta di conseguire derivano da una ricerca cosciente scaturita dall'analisi delle esigenze contemporanee che ne ha determinato gli obiettivi. Gli indirizzi elaborati si pongono non come regole o fondamenti di progettazione, bensì come strategie da adottare negli interventi di riqualificazione, suggerimenti di azioni da sviluppare in fase compositiva a seguito di una profonda analisi del manufatto, elementi su cui fondare le possibili operazioni da svolgere per valutare anticipatamente i miglioramenti attesi.

Il metodo impiegato individua, a fronte di necessari aggiornamenti energetici, interventi compositivi morfologici e tipologici aventi natura interdisciplinare, che vanno a costituire un abaco di possibilità traducibili in termini operativi in seguito al confronto delle problematiche riscontrate nel manufatto oggetto di riqualificazione.

L'analisi delle possibilità di applicazione delle figure del riuso individuate ha prodotto un sistema di interpolazione dei potenziali interventi bioclimatici, suddivisi per caratteristiche di azione compositiva ed energetica. L'ipotesi di riqualificazione sostenibile trattata nell'elaborato utilizza prevalentemente sistemi passivi tradotti in espedienti compositivi, talvolta coadiuvati da apparati tecnologici in grado di ottimizzare le prestazioni raggiunte e gestire il livello di comfort interno in termini di controllo di temperatura, velocità dell'aria, umidità. A seconda dei casi studio, l'inserimento dei dispositivi all'interno dell'edificio presenta differenti gradi di difficoltà determinati dalle caratteristiche intrinseche dello stesso (orientamento prevalente, composizione strutturale, etc.) in base alle quali risulta interessante realizzare una valutazione di costi e benefici di intervento: l'ottimizzazione dell'intera operazione è frutto della sommatoria data dall'applicazione dei singoli elementi, ciascuno dei quali deve essere realizzato in funzione dei principi della bioclimatica ed evitare il conflitto con altre figure del riuso utilizzate per la riqualificazione.

Le operazioni svolte, verificate nell'effettiva efficacia tramite software dedicati, rappresentano esempi di riqualificazione architettonica, attenta al miglioramento dell'efficienza energetica, realizzata attraverso dispositivi che dimostrano l'effettiva compatibilità con l'edificio in cui vengono integrati e

con l'ambiente in cui vanno ad agire. Lo scopo finale di migliorare la qualità della vita dei residenti è raggiunto tramite la gestione affidata all'utente delle condizioni termoigrometriche dell'alloggio, l'aumento della qualità dell'aria interna, l'ottimizzazione del comfort termico, acustico e luminoso: la casa diventa un dispositivo flessibile, efficiente, capace di accogliere gli elementi naturali attraverso cui soddisfare le esigenze degli abitanti.

Nell'attuale scenario di riferimento nel campo della riqualificazione di comparti di edilizia residenziale pubblica, l'inserimento di dispositivi bioclimatici raggiunge l'obiettivo prefissato di integrare la richiesta abitativa con le esigenze sociali, i fabbisogni di natura spaziale ed energetica, la sostenibilità ambientale e la ricerca architettonica di immagine e forma. Gli interventi proposti, se correttamente indirizzati, hanno la potenzialità di contagiare positivamente il contesto urbano a diverse scale, influenzando inoltre la dinamica delle interazioni sociali e determinando un ciclo virtuoso, incentrato sulla riqualificazione sostenibile, in grado di rigenerare aree urbane di dimensione rilevante.

## APPENDICE



## CONVERSAZIONI CON UNIV. PROF. GÜNTER PFEIFER E CON DIPL. ING. MONIKA SCHULZ

**Intervista a Univ. Prof. Günter Pfeifer Technical University Darmstadt,  
Dipartimento di Architettura**

12/12/2019

**MF:** Martina Fiorentini

**GP:** Günter Pfeifer

Traduzione a cura dell'autrice

**MF** Nella logica del principio cibernetico, in che modo la progettazione è legata ai gesti fisiologici dell'uomo?

288

**GP** Il principio cibernetico è a priori in natura. È la base del principio ecologico in natura. Tutto è collegato a tutto; ogni parte è un elemento parziale del tutto, il quale funziona solo se l'interdipendenza di tutti i frammenti lavora insieme.

**MF** Quanto il principio cibernetico rappresenta la strategia corretta per affrontare l'attuale crisi energetica e climatica?

**GP** Devi indagare il concetto di equilibrio ecologico. Stabilità, ciclicità, elasticità, resilienza devono essere considerate separatamente in termini di teoria del sistema. La loro interdipendenza è variabile a seconda della prospettiva.

**MF** Come il principio cibernetico può essere applicato negli interventi di riqualificazione dell'esistente?

**GP** Ogni edificio esistente ha una specie di DNA, paragonabile al termine derivato dalla medicina: tutte le informazioni genetiche sono memorizzate nel DNA. Qui, la cellula trova informazioni sulle modalità di costruzione e sulle sue funzioni.

Parti di questo “DNA” consistono nel luogo stesso, nella sua integrazione nella struttura del contesto (città / insediamento, ecc.), nell’orientamento dell’edificio (esposizione, illuminazione, ventilazione), nella costruzione e nel materiale. Dopo aver analizzato le prestazioni di questa struttura, è possibile utilizzare componenti aggiuntivi per compiere una riqualificazione con risultati soddisfacenti.

**MF** Quanto la realtà urbana e la socialità possono essere influenzate dall’applicazione del principio cibernetico?

**GP** In linea teorica, la moderna pianificazione urbana potrebbe essere strutturata secondo le leggi del principio cibernetico. L’interdipendenza degli usi sarebbe quindi realizzata in modo tale che consumo e produzione di energia si bilancino reciprocamente o traggano vantaggio l’uno dall’altro.

289

**MF** Quali azioni del costruire energetico efficiente ritiene che possano essere utili se applicate nel contesto mediterraneo?

**GP** Un mix energetico di energia solare ed eolica deve essere sviluppato con mezzi di immagazzinamento efficaci. Altre tecnologie sono attualmente in discussione. Devi indagare e scoprirlo.

**MF** Per una gestione ecologica delle materie prime e delle risorse, quanto conta nell’edilizia l’integrazione delle componenti architettoniche con i dispositivi che sfruttano i principi della fluidodinamica?

**GP** La gestione ecologica delle materie prime e delle risorse come par-

te integrante del progetto architettonico è purtroppo ancora poco sviluppata. L'approccio tecnologico è invece più conosciuto.

**MF** Come nasce in lei la convinzione che tecnica ed architettura debbano essere unite nella elaborazione progettuale cosciente e sostenibile?

**GP** La responsabilità dell'utente è il metro di giudizio. Tecnica ed architettura devono essere progettate in modo tale che la gestione possa essere determinata dall'utente stesso.

**MF** Secondo quali modalità ritiene che si possa conseguire l'approccio interdisciplinare che concorre alla realizzazione di interventi secondo una visione olistica?

290

**GP** Interdisciplinarietà significa mettere insieme aspetti diversi; ma una semplice giustapposizione di questi aspetti non è sufficiente per raggiungere questo obiettivo. Puoi indagare attraverso quali interventi è possibile ottenere un approccio olistico alla progettazione.

Intervista in lingua originale.

**MF** Wie ist Design in der Logik des kybernetischen Prinzips mit den physiologischen Gesten des Menschen verbunden?

**GP** Das kybernetische Prinzip ist in der Natur a priori enthalten. Es ist die Grundlage des ökologischen Prinzips in der Natur. Alles ist mit allem verbunden; jedes Teil ist ein Teilelement des Ganzen, dessen Teilelemente nur funktionieren, wenn die Interdependenz aller Teile zusammenwirken.

**MF** Inwiefern stellt das kybernetische Prinzip die richtige Strategie dar, um der gegenwärtigen Energie- und Klimakrise zu begegnen?

**GP** Den Begriff des ökologischen Gleichgewichts müssen Sie selbst herausfinden. Stabilität, Zyklizität, Elastizität, Resilienz sind systemtheoretisch getrennt zu betrachten. Deren Interdependenz untereinander kann je nach Perspektive veränderbar sein.

**MF** Wie kann das kybernetische Prinzip bei den bestehenden Sanierungsmaßnahmen angewendet werden.

**GP** Jedes bestehende Gebäude verfügt über eine Art DNA = vergleichbar mit dem Begriff aus der Medizin: Auf der DNA sind alle Erbinformationen gespeichert. Hier findet die Zelle Baupläne und Angaben über Aufgaben. Teile dieser „DNA“ bestehen aus dem Ort selbst, dessen Einbindung in das Gefüge der Umgebung (Stadt / Siedlung etc.), der Ausrichtung des Gebäudes (Besonnung, Belichtung, Belüftung,) der Konstruktion und der Materialität. Nach einer Analyse der Leistungsfähigkeit dieses Gefüges kann mit zusätzlichen Komponenten eine erfolgreiche Sanierung durchgeführt werden.

291

**MF** Inwieweit können städtische Realität und Gesellschaft durch die Anwendung des kybernetischen Prinzips beeinflusst werden?

**GP** Grundsätzlich könnte der moderne Städtebau nach den Gesetzen des kybernetischen Prinzips strukturiert sein. Dann wäre die Interdependenz der Nutzungen so ausbalanciert, dass sich der Energieverbrauch und die Energiegewinnung gegenseitig ausgleichen bzw. dass diese voneinander profitieren.

**MF** Welche Maßnahmen zur effizienten Energieerzeugung können nach

Ihrer Meinung nach am nützlichsten sein?

**GP** Ein Energie-Mix aus solaren Energien und Windkraft muss mit wirkungsvollen Speichermedien entwickelt werden. Andere Technologie werden zurzeit diskutiert. Diese müssen Sie bearbeiten und herausfinden.

**MF** Wie wichtig ist ein ökologisches Management von Rohstoffen und Ressourcen, die Integration architektonischer Komponenten in das Gebäude mit Geräten, die die Prinzipien der Fluidodynamik ausnutzen?

**GP** Das ökologische Management von Rohstoffen und Ressourcen als integrale Bestandteile des architektonischen Entwurfs ist leider noch immer unterentwickelt. Die Technologien dazu sind bekannt.

292

**MF** Wie entsteht für Sie die Überzeugung, dass Technik und Architektur in bewusster und nachhaltiger Gestaltung vereint sein müssen?

**GP** Die Verantwortung der Nutzer ist der Maßstab. Technischer Ausbau und Architektur müssen so gestaltet werden, dass die Verantwortung der Handhabung vom Nutzer selbst festgelegt werden kann.

**MF** Wie kann Ihrer Meinung nach der interdisziplinäre Ansatz erreicht werden, der dazu beiträgt, Interventionen nach einer ganzheitlichen Sichtweise durchzuführen?

**GP** Interdisziplinarität bedingt das Zusammenführen verschiedener Teilaspekte; ein reines Nebeneinander dieser Aspekte reicht hierfür nicht aus. Finden Sie heraus, mit welchen Interventionen Ganzheitlichkeit erreicht werden kann.

**Intervista a Dipl. Ing. Monika Schulz - TRANSSOLAR KlimaEngineering  
(Stuttgart - Munich - New York - Paris)**

15/10/2019

**MF:** Martina Fiorentini

**MS:** Monika Schulz

**MF** Come nasce nel vostro team la volontà di ricercare soluzioni innovative a bassa energia e tecnologia in grado di dialogare con l'architettura?

**MS** Lo studio è nato nel 1992 con un gruppo di ricercatori universitari nel campo dell'energia rinnovabile e impegnato anche nel movimento anti-nucleare. Si era capito che il risparmio energetico e la diffusione delle energie rinnovabili non può funzionare come tecnologia staccata, calcolato su un edificio già finito, ma deve essere piuttosto parte integrale del progetto.

293

**MF** Come una progettazione incentrata sui principi della bioclimatica può influire sulla qualità della vita dell'utente?

**MS** Il nostro approccio mira a massimizzare il comfort termico e visivo. Un massimo di misure passive (ombreggiamento, ventilazione naturale ove possibile, ingresso della luce naturale) è parte integrale del progetto dell'edificio. Una parte importante è l'offerta per l'utente di gestire il proprio comfort (regolazione di temperatura, finestre apribili, ...).

**MF** Quanto sono applicabili ed integrabili i sistemi passivi nella riqualificazione dell'edilizia residenziale pubblica?

**MS** Al 100 %. È necessaria la volontà della struttura pubblica (ATER o simile) di investire per il risparmio degli inquilini. Può essere utile di ripensare la struttura finanziaria dei contratti di affitto.

**MF** Negli interventi da voi progettati in tal senso, quale livello di comfort è stato raggiunto per i residenti in relazione alla protezione da suono, sole e calore?

**MS** Si può raggiungere qualsiasi livello di comfort. I progetti più favorevoli sono quelli in cui gli utenti ottengono un massimo di informazioni e hanno la possibilità di comunicare le loro opinioni ed esigenze. Ovviamente la normativa per quanto riguarda la protezione contro il rumore, la ventilazione minima e la protezione di calore estiva e invernale vengono sempre rispettate.

**MF** Quanto gli studi sull'ombreggiamento e sull'esposizione solare hanno influito nel processo di progettazione architettonica, contribuendo alla forma?

**MS** Gli studi sull'ombreggiamento fanno sempre parte nel nostro lavoro sia nella progettazione urbanistica (posizionamento degli edifici) sia nella progettazione delle facciate e nella sistemazione delle funzioni in pianta all'interno. Gli studi sono inoltre importanti anche se le facciate/tetti sono progettati per la generazione di energia.

**MF** Quanto risulta rilevante nei vostri progetti l'attenzione per la forma architettonica e la conseguente interrelazione dei dispositivi tecnici con gli elementi compositivi?

**MS** Si cerca sempre di sviluppare insieme con l'architettura l'integrazione dei dispositivi tecnici con l'idea architettonica. A volte la visibilità di un dispositivo tecnico è cosa voluta dall'architetto e diventa un elemento architettonico (per esempio camino solare o facciata particolare come ombreggiamento). La nostra competenza è di simulare questi sistemi e di anticipare i risultati.

**MF** Quanto gli edifici appartenenti al patrimonio di edilizia residenziale pubblica sono disponibili nella morfologia ad accogliere i sistemi di ventilazione naturale?

**MS** Proponiamo i sistemi a ventilazione naturale / a finestre insieme con un sistema di ventilazione meccanica progettato per mantenere un cambio d'aria minimo per la protezione contro l'umidità. In edifici alti le aperture verso l'esterno devono avere i dispositivi contro il vento forte per permettere un'apertura senza fenomeni di spiffero.

**MF** Quanto l'architettura tradizionale del contesto di intervento influenza la vostra progettazione?

**MS** Sempre. Dall'architettura tradizionale (tempi prima dell'invenzione del condizionamento meccanico) si può sempre imparare.

295

**MF** A vostro avviso, quanto le attuali normative sono idonee a favorire lo sviluppo di una riqualificazione attenta alle risorse naturali ed ai principi bioclimatici?

**MS** Conosco di più la normativa tedesca. Vediamo molta influenza delle lobby diverse (materiali di coibentazione, sistemi meccanici) e quindi a volte non permette un approccio diverso / nuovo. Comunque un impatto sul fabbisogno energetico c'è stato. Ci auguriamo più libertà per approcci diversi.



## **NORMATIVE, REGOLAMENTI, CERTIFICAZIONI SULLE POLITICHE ABITATIVE E SULL'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**

### **DIRETTIVA 2018/844/UE**

Si riportano di seguito gli articoli utili ai fini della trattazione.

#### *Art. 6*

##### *Edifici di nuova costruzione*

1. Gli Stati membri adottano le misure necessarie affinché gli edifici di nuova costruzione soddisfino i requisiti minimi di prestazione energetica fissati conformemente all'articolo 4.
2. Gli Stati membri garantiscono che, prima dell'inizio dei lavori di costruzione degli edifici di nuova costruzione, si tenga conto della fattibilità tecnica, ambientale ed economica dei sistemi alternativi ad alta efficienza, se disponibili.

#### *Art. 7*

##### *Edifici esistenti*

296 Gli Stati membri adottano le misure necessarie per garantire che la prestazione energetica degli edifici o di loro parti destinati a subire ristrutturazioni importanti sia migliorato al fine di soddisfare i requisiti minimi di prestazione energetica fissati conformemente all'articolo 4 per quanto tecnicamente, funzionalmente ed economicamente fattibile.

Tali requisiti si applicano all'edificio o all'unità immobiliare oggetto di ristrutturazione nel suo complesso. In aggiunta o in alternativa, i requisiti possono essere applicati agli elementi edilizi ristrutturati.

Gli Stati membri adottano le misure necessarie, inoltre, per garantire che la prestazione energetica degli elementi edilizi che fanno parte dell'involucro dell'edificio e hanno un impatto significativo sulla prestazione energetica dell'involucro dell'edificio destinati ad essere sostituiti o rinnovati soddisfi i requisiti minimi di prestazione energetica per quanto tecnicamente, funzionalmente ed economicamente fattibile. Gli Stati membri stabiliscono i requisiti minimi di prestazione energetica conformemente all'articolo 4.

Per quanto concerne gli edifici sottoposti a ristrutturazioni importanti, gli Stati membri incoraggiano sistemi alternativi ad alta efficienza, nella misura in cui è tecnicamente, funzionalmente ed economicamente fattibile, e prendono in considerazione le questioni del benessere termo-igrometrico degli ambienti interni, della sicurezza in caso di incendi e dei rischi connessi all'intensa attività sismica.

## Art. 8

### *Impianti tecnici per l'edilizia, la mobilità elettrica e l'indicatore di predisposizione degli edifici all'intelligenza*

1. Al fine di ottimizzare il consumo energetico dei sistemi tecnici per l'edilizia, gli Stati membri stabiliscono requisiti di impianto relativi al rendimento energetico globale, alla corretta installazione e al dimensionamento, alla regolazione e al controllo adeguati degli impianti tecnici per l'edilizia installati negli edifici esistenti. Gli Stati membri possono altresì applicare tali requisiti agli edifici di nuova costruzione. I requisiti di impianto sono stabiliti per il caso di nuova installazione, sostituzione o miglioramento di sistemi tecnici per l'edilizia e si applicano per quanto tecnicamente, economicamente e funzionalmente fattibile. Gli Stati membri impongono che i nuovi edifici, laddove tecnicamente ed economicamente fattibile, siano dotati di dispositivi autoregolanti che controllino separatamente la temperatura in ogni vano o, quando giustificato, in una determinata zona riscaldata dell'unità immobiliare. Negli edifici esistenti l'installazione di tali dispositivi autoregolanti è richiesta al momento della sostituzione dei generatori di calore, laddove tecnicamente ed economicamente fattibile.

2. Per quanto riguarda gli edifici non residenziali di nuova costruzione e gli edifici non residenziali sottoposti a ristrutturazioni importanti, con più di dieci posti auto, gli Stati membri provvedono all'installazione di almeno un punto di ricarica ai sensi della direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio (\*) e di infrastrutture di canalizzazione, vale a dire condotti per cavi elettrici, per almeno un posto auto su cinque, per consentire in una fase successiva di installare punti di ricarica per veicoli elettrici, qualora:

a) il parcheggio sia situato all'interno dell'edificio e, nel caso di ristrutturazioni importanti, le misure di ristrutturazione riguardino il parcheggio o le infrastrutture elettriche dell'edificio; o

b) il parcheggio sia adiacente all'edificio e, nel caso di ristrutturazioni importanti, le misure di ristrutturazione riguardino il parcheggio o le infrastrutture elettriche del parcheggio.

La Commissione riferisce al Parlamento europeo e al Consiglio, entro il 1o gennaio 2023, sul potenziale contributo di una politica immobiliare dell'Unione alla promozione della mobilità elettrica e, se del caso, propone misure a tale riguardo. Gli Stati membri stabiliscono requisiti per l'installazione di un numero minimo di punti di ricarica per tutti gli edifici non residenziali con più di venti posti auto entro il 1o gennaio 2025.

4. Gli Stati membri possono decidere di non fissare o di non applicare i requisiti di cui ai paragrafi 2 e 3 agli edifici di proprietà di piccole e medie imprese, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione (\*\*), e da esse occupati.

5. Per quanto riguarda gli edifici residenziali di nuova costruzione e gli edifici residenziali sottoposti a ristrutturazioni importanti con più di dieci posti auto, gli Stati membri assicurano nei seguenti casi l'installazione, in ogni posto auto, di infrastrutture di canalizzazione, segnatamente condotti per cavi elettrici, per consentire l'installazione in una fase successiva di punti di ricarica per i veicoli elettrici:

- a) il parcheggio è situato all'interno dell'edificio e, nel caso di ristrutturazioni importanti, le misure di ristrutturazione comprendono il parcheggio o le infrastrutture elettriche dell'edificio; o
- b) il parcheggio è adiacente all'edificio e, nel caso di ristrutturazioni importanti, le misure di ristrutturazione comprendono il parcheggio o le infrastrutture elettriche del parcheggio.

6. Gli Stati membri possono decidere di non applicare i paragrafi 2, 3 e 5 a determinate categorie di edifici laddove:

- a) con riguardo ai paragrafi 2 e 5, siano state presentate domande di licenza edilizia o domande equivalenti entro il 10 marzo 2021;
- b) le infrastrutture di canalizzazione necessarie si basino su microsistemi isolati o gli edifici siano ubicati in regioni ultraperiferiche ai sensi dell'articolo 349 TFUE e ciò comporti problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e comprometta la stabilità della rete locale;
- c) il costo delle installazioni di ricarica e di canalizzazione superi il 7 % del costo totale della ristrutturazione importante dell'edificio;
- d) un edificio pubblico sia già disciplinato da requisiti comparabili conformemente alle disposizioni di recepimento della direttiva 2014/94/UE.

7. Gli Stati membri prevedono misure volte a semplificare l'installazione di punti di ricarica negli edifici residenziali e non residenziali nuovi ed esistenti e a superare eventuali ostacoli normativi, comprese procedure di autorizzazione e di approvazione, fatto salvo il diritto degli Stati membri in materia di proprietà e di locazione.

8. Gli Stati membri prendono in considerazione la necessità di politiche coerenti per gli edifici, la mobilità dolce e verde e la pianificazione urbana.

9. Gli Stati membri provvedono affinché, quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato, sia analizzata la prestazione energetica globale della parte modificata e, se del caso, dell'intero sistema modificato. I risultati sono documentati e trasmessi al proprietario dell'edificio, in modo che rimangano disponibili e possano essere utilizzati per la verifica di conformità ai requisiti minimi di cui al paragrafo 1 del presente articolo e per il rilascio degli attestati di prestazione energetica. Fatto salvo l'articolo 12, gli Stati membri decidono se richiedere o meno il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica.

10. Entro il 31 dicembre 2019 la Commissione adotta un atto delegato in conformità dell'articolo 23, che integra la presente direttiva istituendo un sistema comune facoltativo a livello di Unione per valutare la predisposizione degli edifici all'intelli-

genza. Tale valutazione si basa su un esame della capacità di un edificio o di un'unità immobiliare di adattare il proprio funzionamento alle esigenze dell'occupante e della rete e di migliorare l'efficienza energetica e la prestazione complessiva. In conformità dell'allegato I bis, il sistema comune facoltativo a livello di Unione per valutare la predisposizione degli edifici all'intelligenza:

a) stabilisce la definizione di indicatore di predisposizione degli edifici all'intelligenza;

b) stabilisce una metodologia per calcolarlo.

Entro il 31 dicembre 2019 e previa consultazione delle parti interessate, la Commissione adotta un atto di esecuzione che specifica le modalità tecniche per l'attuazione efficace del sistema di cui al paragrafo 10 del presente articolo, compreso un calendario per una fase di prova non vincolante a livello nazionale, e che chiarisce la complementarità del sistema agli attestati di prestazione energetica di cui all'articolo 11. Tale atto di esecuzione è adottato secondo la procedura d'esame di cui all'articolo 26, paragrafo 3.

(\*) Direttiva 2014/94/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi (GU L 307 del 28.10.2014, pag. 1).

(\*\*) Raccomandazione della Commissione, del 6 maggio 2003, relativa alla definizione delle microimprese, piccole e medie imprese [notificata con il numero C(2003) 1422] (GU L 124 del 20.5.2003, pag. 36).

299

## **L.R. 27 Maggio 2008, n. 6**

### **Disposizioni regionali in materia di architettura sostenibile e di bioedilizia (1)**

#### *DISPOSIZIONI GENERALI*

##### *Art. 1*

##### *(Finalità e oggetto)*

1. La Regione, al fine di salvaguardare l'ambiente, il territorio e la salute degli abitanti, promuove ed incentiva la sostenibilità energetico-ambientale nella progettazione e realizzazione di opere edilizie pubbliche e private, individuando e promuovendo l'adozione e la diffusione di principi, modalità e tecniche proprie dell'architettura sostenibile e della bioedilizia, ivi compresi quelli tesi al miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici in conformità a quanto stabilito dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 (Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia) e successive modifiche.

2. Ai fini di cui al comma 1, la Regione definisce altresì un sistema di valutazione e certificazione della sostenibilità energetico-ambientale degli edifici.

#### *Art. 2*

*(Interventi di edilizia sostenibile, architettura sostenibile e di bioedilizia)*

1. Ai fini della presente legge per interventi di edilizia sostenibile, di architettura sostenibile e di bioedilizia si intendono gli interventi che soddisfano i seguenti requisiti:

- a) perseguire uno sviluppo armonioso e sostenibile del territorio, dell'ambiente urbano e dell'intervento edilizio;
- b) tutelare l'identità storica degli agglomerati urbani e favorire il mantenimento dei caratteri storici e tipologici legati alla tradizione degli edifici;
- c) favorire il risparmio energetico e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili;
- d) realizzare risparmi sul consumo di acqua potabile, attraverso il recupero e il riutilizzo delle acque piovane, il riutilizzo, per usi compatibili, delle acque grigie e sistemi di trattamento delle acque di scarico;
- e) garantire il benessere, la salute e la sicurezza degli occupanti;
- f) ricercare e applicare tecnologie edilizie sostenibili sotto il profilo ambientale, economico e sociale al fine di soddisfare le necessità del presente senza compromettere quelle delle future generazioni;
- g) utilizzare materiali, tecniche costruttive, componenti per l'edilizia, impianti, elementi di finitura e arredi fissi biocompatibili, sostenibili, ecologici e non nocivi per la salute;
- h) privilegiare l'impiego di materiali e manufatti di cui sia possibile il riutilizzo anche al termine del ciclo di vita dell'edificio e la cui produzione comporti un basso consumo energetico.

300

#### *CAPO II*

*APPLICAZIONI FONDAMENTALI DELLA SOSTENIBILITÀ ENERGETICO AMBIENTALE*

#### *Art. 3*

*(Sostenibilità energetico ambientale negli strumenti della pianificazione territoriale ed urbanistica)*

1. Gli strumenti della pianificazione territoriale ed urbanistica regionale, provinciale e comunale, nonché i regolamenti edilizi, nell'ambito dei rispettivi contenuti previsti dalla legge regionale 22 dicembre 1999, n. 38 (Norme sul governo del territorio) e successive modifiche, perseguono e promuovono la sostenibilità energetico ambientale nelle trasformazioni territoriali e urbanistiche.

2. Ai fini di cui al comma 1, il processo di pianificazione garantisce:

- a) l'ordinato sviluppo del territorio, dei tessuti urbani e del sistema produttivo;
- b) la compatibilità dei processi di trasformazione ed uso del suolo con la sicurezza,

- l'integrità fisica e con la identità storico-culturale del territorio stesso;
- c) il miglioramento della qualità ambientale, architettonica e della salubrità degli insediamenti;
  - d) la riduzione della pressione degli insediamenti sui sistemi naturalistico-ambientali, anche attraverso opportuni interventi di mitigazione degli impatti;
  - e) la riduzione del consumo di nuovo territorio, evitando l'occupazione di suoli ad alto valore agricolo e/o naturalistico, privilegiando il risanamento e recupero di aree degradate e la sostituzione dei tessuti esistenti ovvero la loro riorganizzazione e riqualificazione;
  - f) il migliore utilizzo delle risorse naturali e dei fattori climatici nonché la prevenzione dei rischi ambientali.

3. Per il perseguimento degli obiettivi di cui al comma 2, fatto salvo quanto previsto dalla l.r. 38/1999, gli strumenti della pianificazione territoriale ed urbanistica regionale, provinciale e comunale generale sono definiti anche sulla base di indagini territoriali ed ambientali aventi lo scopo di valutare le trasformazioni indotte nell'ambiente dai processi di urbanizzazione, corredate da analisi di settore quali analisi dei fattori ambientali, naturali e climatici del territorio, analisi delle risorse ambientali, idriche ed energetiche con particolare riferimento all'uso di fonti rinnovabili, analisi dei fattori di rischio ambientale di natura antropica, analisi delle risorse e delle produzioni locali.

#### *Art. 4*

##### *(Risparmio idrico)*

1. La Giunta regionale, in collaborazione con gli organismi competenti e sentite le commissioni consiliari competenti, individua i criteri e le modalità di salvaguardia delle risorse idriche e del loro uso razionale, in particolare attraverso:

- a) la predisposizione di misure atte a verificare la qualità e l'efficienza delle reti di distribuzione, anche attraverso il monitoraggio dei consumi;
- b) l'individuazione di standard ottimali di riferimento per i consumi di acqua potabile e per gli scarichi immessi nella rete fognaria ed i relativi sistemi di controllo;
- c) la promozione dell'utilizzo di tecniche di depurazione naturale;
- d) l'utilizzo di tecniche per il recupero delle acque piovane e grigie .

2. Negli interventi di ristrutturazione edilizia, di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, di cui rispettivamente all'articolo 3, comma 1, lettere d), e) ed f) del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia) e successive modifiche è obbligatorio:

- a) il recupero delle acque piovane e delle acque grigie ed il riutilizzo delle stesse per gli usi compatibili, tramite la realizzazione di appositi sistemi integrativi di raccolta, filtraggio ed erogazione;

- b) l'installazione di cassette d'acqua per water con scarichi differenziati;
- c) l'installazione di rubinetteria dotata di miscelatore aria ed acqua;
- d) l'impiego, nelle sistemazioni delle superfici esterne dei lotti edificabili, di pavimentazioni drenanti nel caso di copertura superiore al 50 per cento della superficie stessa, al fine di conservare la naturalità e la permeabilità del sito e di mitigare l'effetto noto come isola di calore.

3. Sono fatti salvi i limiti previsti da vincoli relativi a beni culturali, ambientali e paesaggistici. Sono altresì fatti salvi, nel caso di ristrutturazioni edilizie, eventuali impedimenti tecnici adeguatamente documentati relativi agli interventi per il recupero ed il riutilizzo delle acque piovane e grigie di cui al comma 2, lettera a).

#### *Art. 5 - Superato*

##### *(Fonti energetiche rinnovabili)*

1. Negli interventi di ristrutturazione edilizia, di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica di cui, rispettivamente, all'articolo 3, comma 1, lettere d), e) ed f) del d.p.r. 380/2001, è obbligatoria l'installazione di impianti per il ricorso a fonti energetiche rinnovabili al fine di soddisfare:

- a) il fabbisogno di acqua calda dell'edificio per usi igienico sanitari in misura non inferiore al 50 per cento;
- b) il fabbisogno di energia elettrica in misura non inferiore a 1 kW per ciascuna unità immobiliare e non inferiore a 5 kW per i fabbricati industriali, commerciali e di servizio di estensione superficiale di almeno 100 metri quadrati.

2. La progettazione degli interventi edilizi ai sensi del comma 1 deve curare l'integrazione con le strutture del fabbricato o del quartiere.

3. Sono fatti salvi i limiti previsti da vincoli relativi a beni culturali, ambientali e paesaggistici nonché eventuali impedimenti tecnici adeguatamente documentati.

4. Per i titoli abilitativi relativi all'installazione di impianti per il ricorso a fonti energetiche rinnovabili, si applica quanto previsto dall'articolo 19, comma 4, della legge regionale 28 dicembre 2007, n. 26 (Legge finanziaria regionale per l'esercizio 2008).

#### *Art. 6*

##### *(Recupero delle tradizioni costruttive biosostenibili)*

1. Al fine di preservare l'identità storica e culturale del patrimonio edilizio e architettonico e le relative tradizioni e tecniche costruttive e tipologiche, gli elementi costruttivi presenti negli edifici storici e nell'edilizia tradizionale locale e/o rurale che trovano piena rispondenza nei principi dell'architettura sostenibile e della bioedilizia ai sensi della presente legge devono essere preservati.

2. Per gli interventi di recupero degli edifici di cui al comma 1, i comuni adottano specifiche disposizioni per assicurare la conservazione ed il ripristino degli elemen-

ti e delle soluzioni costruttive proprie dell'architettura sostenibile e della bioedilizia ovvero la sostituzione degli stessi con materiali che ne mantengano inalterate le originali caratteristiche di biocompatibilità.

### CAPO III

#### PROTOCOLLO E CERTIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI BIOEDILIZIA

##### Art. 7

*(Protocollo regionale sulla bioedilizia)*

1. Il protocollo regionale sulla bioedilizia, con le relative linee guida di utilizzo, è lo strumento di cui si dota la Regione per valutare e certificare la sostenibilità degli interventi edilizi di cui all'articolo 3, comma 1, lettere d), e) ed f) del d.p.r. 380/2001, attribuire agli stessi un punteggio e graduare i contributi previsti dalla presente legge.

2. Il protocollo regionale è diviso in aree di valutazione, corrispondenti alle varie tematiche da esaminare in sede di valutazione degli interventi, e contiene, oltre alle condizioni minime previste dal capo II, i requisiti di bioedilizia richiesti con le corrispondenti scale di prestazione quantitativa e qualitativa, con riferimento, in particolare:

a) alla qualità ambientale degli spazi esterni attraverso:

1) il controllo della temperatura superficiale e dei flussi d'aria, dell'inquinamento acustico, luminoso, atmosferico, elettromagnetico, del suolo e delle acque, nonché la valutazione degli aspetti di percezione sensoriale dell'ambiente costruito;

2) l'integrazione degli edifici con il contesto paesaggistico, ambientale e geomorfologico;

3) l'integrazione degli edifici con la cultura locale attraverso il mantenimento dei caratteri storici, materiali e costruttivi tradizionali locali;

b) al risparmio delle risorse attraverso:

1) l'utilizzo di materiali da costruzione a limitato consumo energetico nelle fasi di produzione, trasporto, montaggio e dismissione, da selezionare in conformità ai criteri di cui all'articolo 8, nonché il riutilizzo delle strutture esistenti;

2) l'utilizzo di dispositivi per la riduzione del consumo di energia elettrica o per la produzione da fonti rinnovabili;

3) il contenimento dei consumi di acqua potabile negli edifici, impianti e relative pertinenze attraverso il monitoraggio dell'uso e l'installazione di adeguati dispositivi di riduzione;

4) la riduzione del consumo energetico per il riscaldamento ed il raffrescamento dell'edificio, con l'ottimale inerzia e isolamento termico dello stesso e l'uso di energie rinnovabili;

5) la realizzazione di impianti di ventilazione e raffrescamento efficienti, mediante il controllo degli apporti calorici solari e dell'inerzia termica degli elementi costruttivi;



- 6) la riduzione dei consumi energetici per la produzione di acqua calda sanitaria attraverso l'impiego di energie rinnovabili;
- c) ai carichi ambientali degli edifici attraverso:
- 1) la riduzione dei rifiuti solidi da cantiere, da costruzione e da demolizione;
  - 2) il contenimento dei rifiuti liquidi, con sistemi di trattamento delle acque di scarico e privilegiando il ricorso a tecniche di depurazione naturale, la raccolta e recupero delle acque piovane, per usi sia pubblici che privati, il riuso delle acque grigie, l'aumento della capacità drenante delle superfici calpestabili;
  - 3) la riduzione delle emissioni di gas;
  - d) alla qualità dell'ambiente interno attraverso l'elevazione del comfort visivo, acustico, termico, della qualità dell'aria, interna ed esterna con particolare riferimento al controllo della migrazione del gas radon, la minimizzazione del livello dei campi elettrici e magnetici;
  - e) alla qualità del servizio fornito dall'edificio relativamente alla manutenzione edilizia ed impiantistica, attraverso l'adozione di elementi di protezione dell'involucro esterno dell'edificio;
  - f) alla qualità della gestione, attraverso la disponibilità della documentazione tecnica relativa all'edificio;
  - g) alla accessibilità e fruibilità dei servizi sociali di interesse collettivo, anche attraverso l'integrazione con il trasporto pubblico ed i sistemi di mobilità sostenibile e l'adozione di misure per favorire il trasporto alternativo.
3. I requisiti individuati dal protocollo regionale relativamente al consumo energetico dell'edificio sono determinati tenendo altresì conto di quanto previsto dal d.lgs. 192/2005 concernente il rendimento energetico nell'edilizia.
4. La Giunta regionale, sentita la competente commissione consiliare, adotta il Protocollo entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge e provvede al relativo aggiornamento con cadenza almeno biennale.
5. L'applicazione del protocollo regionale costituisce:
- a) condizione per il rilascio della certificazione di cui all'articolo 9 e per l'accesso agli incentivi ed ai contributi previsti dagli articoli 13 e 14;
  - b) criterio di priorità per l'accesso da parte degli enti locali ai finanziamenti previsti dalla normativa regionale in materia di pianificazione territoriale e urbanistica, di edilizia, di lavori pubblici.
6. Ai fini di cui al comma 5, il protocollo regionale, oltre a disciplinare l'attribuzione dei punteggi, definisce altresì soglie minime di valutazione al di sotto delle quali non è previsto il rilascio della certificazione e l'accesso agli incentivi ed ai contributi.

#### Art. 8

*(Criteri di selezione dei materiali da costruzione e delle tecniche costruttive)*

1. Negli interventi edilizi da realizzare in conformità al protocollo regionale è previ-

sto l'uso di materiali da costruzione, componenti per l'edilizia, impianti, elementi di finitura, arredi fissi e tecnologie costruttive che siano:

a) selezionati tra quelli ecocompatibili, con ridotti valori di energia e di emissioni di gas serra inglobati, non nocivi per la salute; tali requisiti devono permanere per l'intero ciclo di vita del fabbricato;

b) riciclati, riciclabili, di recupero, prodotti con un basso bilancio energetico ambientale, di provenienza locale.

2. I requisiti di qualità di cui al comma 1 costituiscono i criteri per la redazione del capitolato tipo e del prezzario regionale di cui all'articolo 11.

#### Art. 9

*(Certificazione di sostenibilità degli interventi di bioedilizia)*

1. La certificazione della sostenibilità degli interventi di bioedilizia è un sistema di procedure univoche e normalizzate che utilizza il protocollo e le relative linee guida per valutare sia il progetto che l'edificio realizzato.

2. La certificazione di cui al comma 1 ha carattere volontario e ricomprende la certificazione energetica obbligatoria di cui al d.lgs. 192/2005, per la quale sono parimenti utilizzati le modalità e gli strumenti di valutazione di cui all'articolo 7 della presente legge, con riferimento ai requisiti ed ai parametri indicati nel citato decreto.

3. Il certificato di sostenibilità degli edifici è rilasciato, su richiesta del proprietario dell'immobile o del soggetto attuatore dell'intervento, da un professionista estraneo alla progettazione e alla direzione lavori, accreditato ai sensi del comma 4, lettera c). Il certificato è affisso nell'edificio in luogo facilmente visibile.

4. La Regione, con regolamento adottato ai sensi dell'articolo 47, comma 2, lettera b) dello Statuto, sentita la competente commissione consiliare, definisce:

a) la procedura e le modalità per la richiesta ed il rilascio della certificazione di sostenibilità degli edifici;

b) le procedure, le modalità ed i tempi per l'effettuazione dei controlli, anche a campione, sugli interventi edilizi in fase di realizzazione nonché sugli interventi realizzati al fine di accertare la conformità degli stessi alla certificazione rilasciata;

c) il sistema di accreditamento dei soggetti abilitati al rilascio della certificazione di sostenibilità degli edifici comprensivo dell'individuazione dei relativi requisiti professionali, in coerenza, relativamente alla certificazione energetica, con quanto stabilito dall'articolo 4 del d.lgs. 192/2005, nonché le modalità di controllo, anche a campione, sulla sussistenza dei suddetti requisiti e sull'attività certificatoria.

5. L'applicazione del protocollo e l'acquisizione del certificato di sostenibilità è obbligatoria per gli interventi relativi agli immobili di proprietà della Regione.

#### *Art. 10*

##### *(Controlli e sanzioni)*

1. I controlli previsti dall'articolo 9, comma 4, lettera b), sono effettuati dai comuni, anche in raccordo con la Regione. Qualora dagli stessi risultino difformità, il comune ingiunge al soggetto attuatore o al proprietario di effettuare i lavori necessari per rendere uniforme l'intervento a quanto dichiarato ai fini della certificazione di sostenibilità degli interventi di bioedilizia. In caso di inottemperanza, il comune:

a) provvede ad effettuare le necessarie comunicazioni alla Regione ai fini della revoca della certificazione di sostenibilità degli interventi di bioedilizia rilasciata, nonché della revoca della concessione o della erogazione dei contributi di cui all'articolo 14;

b) provvede alla revoca degli eventuali incentivi concessi ai sensi dell'articolo 13.

2. I controlli previsti dall'articolo 9, comma 4, lettera c), sono effettuati dalla Regione. Nel caso in cui vengano meno i requisiti previsti per l'accreditamento dei soggetti abilitati al rilascio della certificazione, ai sensi dell'articolo 9, comma 4, lettera c), ovvero nel caso di rilascio di certificazioni irregolari, i soggetti decadono dall'accreditamento medesimo e la Regione ne segnala l'operato al rispettivo ordine professionale.

#### *Art. 11*

##### *(Prezzario e capitolato tipo prestazionale)*

1. La Regione adotta un capitolato tipo prestazionale per la realizzazione degli interventi di bioedilizia e nell'ambito del tariffario regionale dei prezzi per la realizzazione di opere edili istituisce un'apposita sezione dedicata alla bioedilizia.

2. I requisiti di qualità dei materiali da costruzione di cui all'articolo 8 costituiscono i criteri per la redazione del capitolato e del prezzario di cui al comma 1.

#### *CAPO IV*

##### *INCENTIVAZIONE E PROMOZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ DEGLI INTERVENTI DI BIOEDILIZIA*

#### *Art. 12*

##### *(Calcolo degli indici di fabbricabilità)*

1. Al fine di favorire la realizzazione di edifici a basso consumo energetico, i comuni prevedono, per la determinazione dell'indice di fabbricabilità fissato dallo strumento urbanistico e fermo restando il rispetto delle distanze minime previste dalla normativa vigente, lo scomputo:

a) del maggior spessore delle murature esterne degli edifici, siano esse tamponature o muri portanti, per la parte eccedente 30 centimetri, fino ad un massimo di 25 centimetri;

b) del maggior spessore dei solai intermedi e di copertura, per la parte eccedente

- 30 centimetri e, rispettivamente, fino ad un massimo di 15 e 25 centimetri;
- c) delle serre solari con vincolo di destinazione e, comunque, di dimensioni non superiori al 15 per cento della superficie utile dell'unità abitativa realizzata;
- d) degli altri maggiori volumi o superfici finalizzati, attraverso l'isolamento termico ed acustico, la captazione diretta dell'energia solare e la ventilazione naturale, alla riduzione dei consumi energetici o del rumore proveniente dall'esterno.
2. Il contenimento del consumo energetico realizzato con gli interventi di cui al comma 1 deve essere dimostrato nell'ambito della documentazione tecnica richiesta per il titolo abilitativo, anche in conformità con quanto previsto dal d.lgs. 192/2005.
3. I comuni applicano lo scomputo dei maggiori volumi realizzati ai sensi del comma 1 anche ai fini della determinazione del contributo di costruzione per il rilascio del permesso di costruire.
4. Le disposizioni di cui ai commi 1 e 3 sono applicabili anche agli interventi di recupero degli edifici esistenti, a condizione che siano salvaguardati gli elementi costruttivi e decorativi di pregio storico ed artistico nonché gli allineamenti o conformazioni diverse, orizzontali, verticali, e le falde dei tetti che caratterizzano le cortine di edifici urbani e rurali di antica formazione.
5. I comuni, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, adeguano i propri regolamenti edilizi alle disposizioni di cui al comma 1. In mancanza di adeguamento, le suddette disposizioni trovano comunque applicazione.

307

#### *Art. 13*

##### *(Incentivi per interventi di bioedilizia)*

1. I comuni prevedono, per gli interventi edilizi conformi al protocollo regionale, la riduzione degli oneri di urbanizzazione secondaria e del costo di costruzione, in misura crescente in relazione al livello di sostenibilità energetico-ambientale e comunque fino ad un massimo del 50 per cento, ovvero adottano, in riferimento agli edifici a maggiori prestazioni energetico-ambientali, altre forme di incentivazione.
2. La riduzione degli oneri di urbanizzazione secondaria può essere cumulata ad eventuali altre riduzioni sui medesimi, previste dalla normativa vigente.
3. Gli incentivi di cui al presente articolo sono cumulabili con gli altri contributi previsti dall'articolo 14 e dalla normativa vigente.

#### *Art. 14*

##### *(Contributi regionali per interventi di bioedilizia)*

1. La Regione, al fine di incentivare la realizzazione di interventi edilizi in conformità ai contenuti del protocollo regionale, concede contributi a soggetti pubblici e privati nella misura massima, rispettivamente, del 50 e del 20 per cento del costo complessivo dell'intervento.

2. Con il regolamento di cui all'articolo 9 sono stabiliti i criteri e le modalità per la concessione e l'erogazione dei contributi di cui al comma 1.

#### Art. 15

*(Attività regionali formative e informative)*

1. La Regione, al fine di favorire la diffusione e la conoscenza dei principi della sostenibilità energetico ambientale nell'edilizia, promuove:

a) anche in collaborazione con soggetti pubblici e privati, specifici corsi di formazione, aggiornamento e riqualificazione professionale rivolti, in particolare, agli enti locali, alle aziende territoriali per l'edilizia residenziale, alle imprese ed ai liberi professionisti;

b) iniziative culturali, studi e ricerche sulle tecniche e sui criteri costruttivi dell'architettura sostenibile e della bioedilizia, anche mediante intese o collaborazioni con le università, le istituzioni scolastiche e formative, gli ordini professionali, le associazioni di categoria interessate, gli enti di ricerca;

c) anche in collaborazione con gli enti locali, concorsi di idee o progettazioni per la realizzazione di interventi di architettura sostenibile e di bioedilizia;

d) campagne informative per la diffusione di una cultura dell'uso responsabile del territorio e del costruire, finalizzate al rispetto dell'ambiente ed al risparmio energetico.

2. La Regione realizza, altresì, sul proprio sito internet, anche attraverso convenzioni con gli enti pubblici interessati, uno sportello informativo sulla architettura sostenibile e sulla bioedilizia.

#### Art. 16

*(Sostenibilità energetico ambientale nell'edilizia residenziale pubblica. Modifica alla legge regionale 6 agosto 1999, n. 12 "Disciplina delle funzioni amministrative regionali e locali in materia di edilizia residenziale pubblica" e successive modifiche)*

1. La Regione, ai sensi dell'articolo 7 della l.r. 12/1999, come modificato dal comma 2 del presente articolo, riserva una quota dei fondi da ripartire a favore di interventi di edilizia residenziale pubblica da realizzare in conformità al protocollo regionale di cui all'articolo 7.

2. Dopo il comma 2 dell'articolo 7 della l.r. 12/1999 è inserito il seguente:

"2bis. Una quota non inferiore al 60 per cento delle risorse finanziarie disponibili di cui al comma 2, lettera a) è riservata agli interventi di nuova realizzazione e di recupero conformi al protocollo regionale sulla bioedilizia, ripartita in base al punteggio attribuito dall'applicazione del suddetto protocollo".

CAPO V  
DISPOSIZIONI FINALI

Art. 17

*(Disposizione transitoria)*

1. Ai titoli abilitativi edilizi relativi agli interventi di cui agli articoli 4, comma 2, 5 e 12, richiesti e non ancora rilasciati alla data di entrata in vigore della presente legge, si applica la disciplina normativa previgente.

Art. 18

*(Abrogazioni)*

1. Dalla data di entrata in vigore della presente legge sono abrogati:  
a) la legge regionale 8 novembre 2004, n. 15 (Disposizioni per favorire l'impiego di energia solare termica e la diminuzione degli sprechi idrici negli edifici);  
b) i commi 6 e 7 dell'articolo 19 della legge regionale 28 dicembre 2007, n. 26 (Legge finanziaria regionale per l'esercizio 2008).

Art. 19

*(Disposizione finanziaria)*

1. Per la copertura degli oneri finanziari derivanti dall'attuazione della presente legge viene istituito, nell'ambito dell'UPB E62, un capitolo denominato "Disposizioni in materia di architettura sostenibile e di bioedilizia" con lo stanziamento di 500 mila euro per ciascuno degli anni 2008, 2009 e 2010.  
2. Ai relativi oneri di cui al comma 1 si fa fronte mediante riduzione di pari importo dello stanziamento del capitolo E62516.

Note:

(1) Legge pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lazio del 7 giugno 2008, n. 21.

**Legge Regionale 18 luglio 2017, n. 7**  
**DISPOSIZIONI PER LA RIGENERAZIONE URBANA E PER IL RECUPERO EDILIZIO**

Art. 1

*(Finalità e ambito di applicazione)*

1.

La presente legge, in attuazione dell'articolo 5, comma 9, del decreto-legge 13 maggio 2011, n. 70 (Semestre Europeo - Prime disposizioni urgenti per l'economia), convertito, con modifiche, dalla legge 12 luglio 2011, n. 106 e dell'articolo 2 bis del decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 (Testo unico

delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia), detta disposizioni finalizzate a:

a) promuovere, incentivare e realizzare, al fine di migliorare la qualità della vita dei cittadini, la rigenerazione urbana intesa in senso ampio e integrato comprendente, quindi, aspetti sociali, economici, urbanistici ed edilizi, anche per promuovere o rilanciare territori soggetti a situazioni di disagio o degrado sociali ed economici, favorendo forme di co-housing per la condivisione di spazi ed attività;

b) incentivare la razionalizzazione del patrimonio edilizio esistente, favorire il recupero delle periferie, accompagnare i fenomeni legati alla diffusione di piccole attività commerciali, anche dedicate alla vendita dei prodotti provenienti dalla filiera corta, promuovere e agevolare la riqualificazione delle aree urbane degradate e delle aree produttive, limitatamente a quanto previsto dall'articolo 4, con presenza di funzioni eterogenee e tessuti edilizi disorganici o incompiuti nonché di complessi edilizi e di edifici in stato di degrado o di abbandono o dismessi o inutilizzati o in via di dismissione o da rilocalizzare;

c) qualificare la città esistente, limitare il consumo di suolo, aumentare le dotazioni territoriali mediante l'incremento di aree pubbliche o la realizzazione di nuove opere pubbliche ovvero il potenziamento di quelle esistenti, favorire la mobilità sostenibile, in particolare potenziando la mobilità su ferro;

d) aumentare la sicurezza dei manufatti esistenti mediante interventi di adeguamento sismico, di miglioramento sismico e di riparazione o intervento locale, tenuto conto delle norme tecniche per le costruzioni di cui al d.p.r. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni;

e) favorire il miglioramento della qualità ambientale e architettonica dello spazio insediato, promuovendo le tecniche di bioedilizia più avanzate, assicurando più elevati livelli di efficienza energetica e lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel rispetto della normativa vigente;

f) promuovere e tutelare l'attività agricola, il paesaggio e l'ambiente, contenere il consumo di suolo quale bene comune e risorsa non rinnovabile che esplica funzioni e produce servizi ecosistemici nonché favorire l'effettivo utilizzo agricolo attraverso il riuso o la riqualificazione, anche con la demolizione e la ricostruzione, di fabbricati esistenti utilizzando le tecniche ed i materiali tipici del paesaggio rurale; in tale contesto la Regione incentiva la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente nelle aree agricole, promuovendo misure volte a disincentivare l'abbandono delle coltivazioni, a sostenere il recupero produttivo, la rigenerazione delle aree agricole dismesse od obsolete, il ricambio generazionale in agricoltura e lo sviluppo dell'imprenditorialità agricola giovanile;

g) promuovere lo sviluppo del verde urbano, l'adozione di superfici permeabili e coperture a verde pensile, la realizzazione di interventi per la regimentazione ed il recupero delle acque piovane.

2.

Gli interventi di cui alla presente legge sono consentiti, nelle porzioni di territorio urbanizzate, su edifici legittimamente realizzati o per i quali sia stato rilasciato il titolo abilitativo edilizio in sanatoria, ovvero intervenga l'attestazione di avvenuta formazione del silenzio assenso sulla richiesta di concessione edilizia in sanatoria con le modalità di cui all'articolo 6 della legge regionale 8 novembre 2004, n. 12 (Disposizioni in materia di definizione di illeciti edilizi) e successive modifiche. Le disposizioni di cui alla presente legge non si applicano: (1)

a) nelle aree sottoposte a vincolo di inedificabilità assoluta, ad eccezione degli interventi che comportino la delocalizzazione al di fuori di dette aree;

b) nelle aree naturali protette, ad esclusione delle zone individuate come paesaggio degli insediamenti urbani dal Piano territoriale paesistico regionale (PTPR), fatto salvo quanto previsto dal piano dell'area naturale protetta e dalla legge regionale 6 ottobre 1997, n. 29 (Norme in materia di aree naturali protette regionali) e successive modifiche e integrazioni;

c) nelle zone omogenee E di cui al decreto del Ministero dei lavori pubblici 1444/1968, ad esclusione delle zone individuate come paesaggio degli insediamenti urbani e paesaggio degli insediamenti in evoluzione dal PTPR e fatto salvo quanto previsto dall'articolo 2, comma 4, della legge regionale 26 giugno 1997, n. 22 (Norme in materia di programmi integrati di intervento per la riqualificazione urbanistica, edilizia ed ambientale del territorio della Regione) e successive modifiche. Nelle medesime zone omogenee E sono comunque consentiti gli interventi di cui all'articolo 6.

3.

Gli interventi di cui alla presente legge sono realizzati in conformità e nel rispetto della normativa di settore e della pianificazione sovraordinata a quella comunale. Per gli edifici situati in aree sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137) e successive modifiche e integrazioni, gli interventi di cui alla presente legge sono consentiti, nel rispetto del PTPR, previa autorizzazione ai sensi dell'articolo 146 del d.lgs. 42/2004 e successive modifiche e integrazioni, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 149 del medesimo decreto legislativo e dall'allegato A al decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31 (Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata).

4.

Le aree oggetto degli interventi di rigenerazione urbana costituiscono ambiti prioritari per l'attribuzione dei fondi strutturali europei a sostegno delle attività economiche e sociali. La Regione introduce criteri specifici nella definizione dei bandi sui



fondi strutturali europei a favore delle aree oggetto degli interventi di rigenerazione urbana e dei progetti sperimentali di rigenerazione urbana volti all'innovazione, all'attuazione di particolari forme di economia circolare e all'inclusione sociale.

5.

Nell'ambito dei programmi (2) di rigenerazione urbana sono previsti specifici interventi per le attività sociali ed economiche a favore del recupero della residenzialità e delle attività artigianali, della riutilizzazione delle aree di mercato inutilizzate dalla piccola distribuzione commerciale, di nuove attività produttive nelle aree industriali dismesse.

6.

La Regione promuove specifici programmi di rigenerazione urbana nelle aree di edilizia residenziale pubblica (ERP), anche con interventi complessi di demolizione e ricostruzione, con particolare riguardo alle periferie e alle aree di maggiore disagio sociale.

7.

Sono definite porzioni di territorio urbanizzate:

- a) le porzioni di territorio classificate dalla Carta dell'uso del suolo, di cui alla deliberazione della Giunta regionale 28 marzo 2000, n. 953, come insediamento residenziale e produttivo, zone estrattive, cantieri e discariche e aree verdi urbanizzate;
- b) la parte di territorio già trasformata in attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici;
- c) le porzioni di territorio individuate come trasformabili dalle previsioni degli strumenti urbanistici vigenti, ivi incluse le aree per gli standard urbanistici ancorché non realizzati.

8.

Per il perseguimento delle finalità di cui alla presente legge, al fine di individuare in forma omogenea e progressiva il territorio della Regione, la Carta dell'uso del suolo è pubblicata sul portale cartografico della Regione (1a) ed è aggiornata ogni tre anni a decorrere dall'ultimo aggiornamento del volo 2014.

## Art. 2

### *(Programmi di rigenerazione urbana)*

1.

Nelle porzioni di territorio urbanizzate di cui all'articolo 1 sono consentiti, anche attraverso il coinvolgimento di soggetti pubblici e su proposte dei privati, programmi di rigenerazione urbana costituiti da un insieme coordinato di interventi urbanistici, edilizi e socioeconomici volti, nel rispetto dei principi di sostenibilità ambientale, economica e sociale, con finalità di interesse generale e con il riuso dei materiali derivanti dalle demolizioni di opere e manufatti di edilizia civile ed infrastrutturale, a riqualificare il contesto urbano in situazione di criticità e di degrado ed a recupe-

rare e riqualificare gli ambiti, i complessi edilizi e gli edifici dismessi o inutilizzati al fine del miglioramento delle condizioni abitative, sociali, economiche, ambientali, culturali e paesaggistiche, inclusi i programmi volti a potenziare la mobilità sostenibile, a favorire l'insediamento di attività di agricoltura urbana e al conseguimento dell'autonomia energetica basata anche sulle fonti rinnovabili.

2.

La realizzazione dei programmi è subordinata all'esistenza, adeguamento o realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria di cui all'articolo 16 del d.p.r. 380/2001 e successive modifiche ed alla dotazione o integrazione degli standard urbanistici di cui al decreto del Ministero dei lavori pubblici 1444/1968.

3.

Per il rilascio dei titoli abilitativi edilizi necessari alla realizzazione degli interventi di cui al presente articolo, il comune verifica le condizioni per l'applicazione di quanto disposto all'articolo 16, comma 4, lettera d ter), del d.p.r. 380/2001.

4.

I comuni, nel perseguire gli obiettivi e le finalità di cui all'articolo 1, valutando anche le proposte dei privati, ivi incluse quelle presentate da associazioni consortili di recupero urbano, approvano con le procedure di cui al comma 6 i programmi di rigenerazione urbana, indicando:

- a) la strategia localizzativa e di promozione sociale nonché le correlazioni e le ricadute rispetto alle previsioni dello strumento urbanistico generale vigente, evidenziate in uno schema d'inquadramento;
- b) gli obiettivi di riqualificazione urbana, di sostenibilità ambientale, sociali ed economici che si intendono conseguire attraverso la riduzione dei consumi idrici, energetici e della impermeabilizzazione dei suoli nonché gli interventi ammessi, ivi inclusa la delocalizzazione;
- c) le prescrizioni da seguire nella progettazione degli interventi;
- d) le premialità per il rinnovo del patrimonio edilizio esistente, per la realizzazione di opere pubbliche e/o per cessioni di aree aggiuntive in misura non superiore al 35 per cento della superficie lorda esistente;
- e) le destinazioni d'uso consentite nell'ambito del programma di intervento;
- f) la quota di alloggi da destinare ad edilizia residenziale pubblica e nel caso di edilizia sociale una quota non inferiore al 20 per cento;
- g) le opere di mitigazione e compensazione ambientale;
- h) le opere pubbliche o di pubblico interesse da realizzare;
- i) le aree verdi e verdi attrezzate;
- l) le politiche pubbliche, in particolare abitative, sociali, urbanistiche, paesaggistico-ambientali, culturali che concorrono al conseguimento degli obiettivi di cui alla lettera b);
- m) il programma dettagliato delle iniziative per la partecipazione civica e per il coin-

volgimento di enti, forze sociali, economiche e culturali interessati ai programmi di rigenerazione;

n) i soggetti pubblici, sociali ed economici che si ritiene utile coinvolgere nell'elaborazione, attuazione e gestione dei programmi di rigenerazione e le modalità di selezione dei soggetti privati;

o) una relazione di fattibilità contenente il quadro economico ed i criteri per valutare la fattibilità dei diversi programmi di rigenerazione, in particolare considerando come riferimento il Protocollo ITACA Regione Lazio alla scala edilizia e urbana.

5.

Le premialità di cui al comma 4, lettera d) sono aumentate del 5 per cento nel caso in cui la superficie di suolo coperta esistente sia ridotta di almeno il 15 per cento a favore della superficie permeabile.

6.

I programmi di rigenerazione urbana si attuano attraverso i programmi integrati di intervento o di recupero di cui alla l.r. 22/1997 e successive modifiche da approvare, se in variante allo strumento urbanistico generale vigente, con le procedure di cui all'articolo 4 della legge regionale 2 luglio 1987, n. 36 (Norme in materia di attività urbanisticoedilizia e snellimento delle procedure) e successive modifiche ovvero mediante accordo di programma. Nel caso di programmi conformi allo strumento urbanistico si applicano le procedure di cui all'articolo 1 della l.r. 36/1987 e successive modifiche.

7.

Qualora l'intervento di rigenerazione urbana comporti la delocalizzazione con trasferimento delle relative cubature, il progetto di ricollocazione deve contenere anche quello relativo alla sistemazione ed alla bonifica, ove necessaria, delle aree liberate dalla demolizione, da adibire ad utilizzazioni coerenti con finalità di interesse pubblico. Gli interventi di bonifica, a carico dei titolari delle aree interessate, in particolar modo dei siti industriali dismessi, sono condizione obbligatoria per realizzare tutti gli interventi previsti dalla presente legge e devono essere ultimati inderogabilmente prima di qualsiasi cambio di destinazione d'uso e/o di rilascio del titolo abilitativo edilizio.

8.

Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano nelle zone individuate come insediamenti urbani storici dal PTPR.

9.

La Regione riconosce il diritto dei cittadini all'informazione e partecipazione civica nell'elaborazione di tutti i programmi di trasformazione dei territori, compresi i programmi di rigenerazione urbana. L'adozione dei programmi di rigenerazione urbana da parte dei comuni è subordinata allo svolgimento di specifiche attività di informazione e partecipazione civica secondo quanto dettato dai relativi regola-

menti comunali. Nei provvedimenti approvativi devono essere documentate le fasi relative alle procedure di partecipazione nelle modalità stabilite dall'amministrazione comunale.

10.

Al fine di promuovere la qualità urbanistica, edilizia ed architettonica del programma di rigenerazione urbana, le premialità consentite dal presente articolo sono aumentate del 5 per cento nel caso in cui gli interventi previsti dallo stesso programma siano realizzati mediante la procedura del concorso di progettazione.

11.

Per le finalità di sostenibilità ambientale si applicano le disposizioni di cui alla legge regionale 27 maggio 2008, n. 6 (Disposizioni regionali in materia di architettura sostenibile e di bioedilizia) e successive modifiche nonché il Protocollo ITACA Regione Lazio, raggiungendo come livello minimo il punteggio 3 relativo alla migliore pratica corrente. Per le medesime finalità, nei programmi di cui al presente articolo si deve prevedere, nella misura minima del 30 per cento, l'utilizzo di materiali di recupero derivanti dalle demolizioni di opere e manufatti di edilizia civile.

### Art. 3

*(Ambiti territoriali di riqualificazione e recupero edilizio)*

1.

I comuni, con una o più deliberazioni di consiglio comunale, individuano, anche su proposta dei privati, ambiti territoriali urbani nei quali, in ragione delle finalità di cui all'articolo 1, sono consentiti, previa acquisizione di idoneo e valido titolo abilitativo di cui al d.p.r. 380/2001 o del permesso di costruire convenzionato di cui all'articolo 28 bis del d.p.r. 380/2001, come recepito dall'articolo 1 ter della l.r. 36/1987, interventi di ristrutturazione edilizia e urbanistica o interventi di demolizione e ricostruzione degli edifici esistenti con il riconoscimento di una volumetria o di una superficie lorda aggiuntive rispetto a quelle preesistenti nella misura massima del 30 per cento.

2.

Per gli interventi di cui al presente articolo è consentito il mutamento delle destinazioni d'uso degli edifici tra le destinazioni previste dallo strumento urbanistico generale vigente ovvero il mutamento delle destinazioni d'uso tra quelle compatibili o complementari all'interno delle categorie funzionali di cui al comma 6, con il divieto di mutamento delle destinazioni d'uso finalizzato all'apertura delle medie e grandi strutture di vendita di cui all'articolo 24, comma 1, lettere b) e c), della legge regionale 18 novembre 1999, n. 33 (Disciplina relativa al settore commercio) e successive modifiche e integrazioni.

3.

Per gli interventi di cui al presente articolo è altresì consentito delocalizzare la ri-

costruzione e/o edificare la sola premialità di cui al comma 1 in aree trasformabili all'interno dell'ambito territoriale di cui al comma 1, prevedendone, ove necessario, il cambio della destinazione d'uso oltreché il superamento degli indici edificatori. Nel caso di demolizione e trasferimento totale o parziale della volumetria esistente, resta ferma la possibilità di cessione, anche a titolo gratuito, all'amministrazione comunale dell'area rimasta libera e in tal caso la bonifica della stessa, ove necessaria, a carico del proponente. Detti interventi di bonifica, ove necessari, sono condizione obbligatoria per realizzare gli interventi di cui al presente articolo e devono essere ultimati prima del rilascio dei titoli abilitativi edilizi.

4.

Le deliberazioni di cui al comma 1 sono approvate ai sensi dell'articolo 1, comma 3, della l.r. 36/1987.

5.

Nei provvedimenti approvativi devono essere documentate le fasi, se previste, relative alle procedure di partecipazione, nelle modalità stabilite dall'amministrazione comunale.

6.

316 Sono definite tra loro compatibili o complementari le destinazioni d'uso individuate all'interno delle seguenti categorie funzionali:

a) residenziale, turistico ricettivo, direzionale, servizi e commerciale limitatamente agli esercizi di vicinato;

b) produttivo, direzionale, servizi e commerciale limitatamente alle medie e grandi

7.

Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano nelle zone individuate come insediamenti urbani storici dal PTPR.

8.

Al fine di promuovere la qualità urbanistica, edilizia ed architettonica degli ambiti territoriali di riqualificazione e recupero edilizio, le premialità consentite dal presente articolo sono aumentate del 5 per cento nel caso in cui gli interventi siano realizzati mediante la procedura del concorso di progettazione.

#### *Art. 4*

*(Disposizioni per il cambio di destinazione d'uso degli edifici)*

1.

I comuni, con apposita deliberazione di consiglio comunale 1. da approvare mediante le procedure di cui all'articolo 1, comma 3, della l.r. 36/1987, possono prevedere nei propri strumenti urbanistici generali, previa acquisizione di idoneo titolo abilitativo di cui al d.p.r. 380/2001, l'ammissibilità di interventi di ristrutturazione edilizia, compresa la demolizione e ricostruzione, di singoli edifici aventi una superficie lorda complessiva fino ad un massimo di 10.000 mq, con mutamento della

destinazione d'uso tra le categorie funzionali individuate all'articolo 23 ter del d.p.r. 380/2001 con esclusione di quella rurale.

2.

Gli interventi di cui al presente articolo non possono prevedere l'apertura di medie e grandi strutture di vendita di cui all'articolo 24, comma 1, lettere b) e c), della l.r. 33/1999.

3.

Nelle zone individuate come insediamenti urbani storici dal PTPR e nelle zone omogenee D di cui al decreto del Ministero dei lavori pubblici 1444/1968, i comuni, con la deliberazione di cui al comma 1, possono limitare gli interventi previsti dal presente articolo.

4.

Nelle more dell'approvazione della deliberazione del consiglio comunale di cui al comma 1, e comunque non oltre dodici mesi dall'entrata in vigore della presente legge, previa richiesta di idoneo titolo abilitativo edilizio di cui al d.p.r. 380/2001, le disposizioni di cui al presente articolo si applicano agli edifici esistenti legittimi o legittimati purché non ricadenti:

a) nell'ambito di consorzi industriali e di piani degli insediamenti produttivi;

b) all'interno delle zone omogenee D di cui al decreto del Ministero dei lavori pubblici 1444/1968.

5.

Nelle zone individuate come insediamenti urbani storici dal PTPR, le disposizioni di cui al comma 4 si applicano previa autorizzazione della giunta comunale.

#### Art. 5

*(Interventi per il miglioramento sismico e per l'efficientamento energetico degli edifici)*

1.

Al fine di incentivare gli interventi di miglioramento sismico e di efficientamento energetico degli edifici esistenti i comuni, con deliberazione di consiglio comunale, da approvare mediante le procedure di cui all'articolo 1, comma 3, della l.r. 36/1987, possono prevedere nei propri strumenti urbanistici generali vigenti la possibilità di realizzare interventi di ampliamento del 20 per cento della volumetria o della superficie utile esistente degli edifici a destinazione residenziale, per un incremento massimo di 70 mq di superficie.

2.

Nel caso in cui gli edifici rispettino quanto previsto dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al d.p.r. 380/2001, gli ampliamenti di cui al presente articolo sono consentiti con il solo efficientamento energetico dell'edificio che genera l'ampliamento.

3.

Gli ampliamenti di cui al comma 1 sono consentiti previa acquisizione di idoneo titolo abilitativo di cui al d.p.r. 380/2001, anche con aumento delle unità immobiliari. Tali interventi si applicano agli edifici legittimi o legittimati per i quali sia stato rilasciato il titolo edilizio in sanatoria, anche se ricadenti nelle zone omogenee E di cui al decreto del Ministero dei lavori pubblici 1444/1968.

4.

Gli ampliamenti di cui al presente articolo si realizzano:

- a) in adiacenza o in aderenza rispetto al corpo di fabbrica, anche utilizzando parti esistenti dell'edificio; ove ciò non risulti possibile oppure comprometta l'armonia estetica del fabbricato esistente, può essere autorizzata la costruzione di un corpo edilizio separato;
- b) nel rispetto delle altezze e delle distanze previste dalla legislazione vigente ai sensi degli articoli 8 e 9 del decreto del Ministero dei lavori pubblici 1444/1968;
- c) nel rispetto di quanto previsto per gli interventi di miglioramento sismico sugli edifici esistenti dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al d.p.r. 380/2001.

5.

Gli ampliamenti devono essere realizzati nel rispetto di quanto previsto dalla normativa statale e regionale in materia di sostenibilità energetico-ambientale e di bio-edilizia e, in particolare, dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 (Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia) nonché dalla l.r. 6/2008, dai decreti del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n. 74 e n. 75 e dal decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2009 (Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici).

6.

Gli ampliamenti di cui al presente articolo non si sommano con gli ampliamenti eventualmente consentiti sui medesimi edifici dalla presente legge, nonché con quelli previsti o già realizzati in applicazione di altre norme regionali o degli strumenti urbanistici vigenti.

7.

Per la realizzazione degli ampliamenti di cui al presente articolo, fatto salvo quanto previsto al comma 4, lettera b), si applicano le disposizioni di cui all'articolo 8.

8.

La variante di cui al comma 1, in difformità rispetto alle disposizioni di cui all'articolo 65 della legge regionale 22 dicembre 1999, n. 38 (Norme sul governo del territorio) e successive modifiche, è ammessa anche nel caso in cui i comuni siano dotati di programma di fabbricazione, purché la relativa disciplina sia estesa all'intero territorio comunale.

9.

Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano nelle zone individuate come insediamenti urbani storici dal PTPR.

10.

Nei comuni della Regione individuati dall'Allegato 1 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189 (Interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici del 2016), convertito, con modifiche, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229 e successive modifiche, gli interventi di ampliamento mediante la realizzazione di un corpo edilizio separato di cui al presente articolo possono essere autorizzati anche in altro lotto nella disponibilità del richiedente purché sito nello stesso territorio comunale su cui insiste l'edificio e non ricadente in zona omogenea E di cui al decreto del Ministero dei lavori pubblici 1444/1968, ad eccezione di quelle in cui sia comprovata l'esistenza delle opere di urbanizzazione primaria di cui all'articolo 16 del d.p.r. 380/2001.

Art. 6

*(Interventi diretti)*

1.

Per le finalità di cui all'articolo 1, previa acquisizione di idoneo titolo abilitativo di cui al d.p.r. 380/2001, sono sempre consentiti interventi di ristrutturazione edilizia o interventi di demolizione e ricostruzione con incremento fino a un massimo del 20 per cento della volumetria o della superficie lorda esistente ad eccezione degli edifici produttivi per i quali l'incremento massimo consentito non può superare il 10 per cento della superficie coperta.

2.

Nell'ambito degli interventi di cui al comma 1, oltre al mantenimento della destinazione d'uso in essere, sono altresì consentiti i cambi di destinazione d'uso nel rispetto delle destinazioni d'uso previste dagli strumenti urbanistici generali vigenti indipendentemente dalle modalità di attuazione dirette o indirette e da altre prescrizioni previste dagli stessi.

Sono, altresì, consentiti i cambi all'interno della stessa categoria funzionale di cui all'articolo 23 ter del d.p.r. 380/2001.

3.

In applicazione dell'articolo 28, comma 5, della legge 14 novembre 2016, n. 220 (Disciplina del cinema e dell'audiovisivo), previa acquisizione di idoneo titolo abilitativo di cui al d.p.r. 380/2001, al fine di tutelare la funzione degli immobili già destinati alle attività cinematografiche e a centri culturali polifunzionali, di agevolare le azioni finalizzate alla riattivazione e alla rifunzionalizzazione di sale cinematografiche e centri culturali polifunzionali chiusi o dismessi, di realizzare nuove sale per l'esercizio cinematografico e nuovi centri culturali polifunzionali e i servizi connessi, di realizzare interventi per la ristrutturazione e l'adeguamento strutturale



e tecnologico delle sale, sono consentiti:

a) interventi di ristrutturazione edilizia o di demolizione e ricostruzione con un incremento della volumetria o della superficie lorda esistente fino a un massimo del 20 per cento degli edifici esistenti;

b) interventi per il recupero di volumi e delle superfici accessorie e pertinenziali degli edifici esistenti.

4.

All'interno di teatri, sale cinematografiche e centri culturali polifunzionali esistenti, sono altresì consentiti, anche in deroga agli strumenti urbanistici e ai regolamenti comunali vigenti o adottati, cambi di destinazione d'uso fino ad un massimo del 30 per cento delle superfici preesistenti per l'apertura di attività commerciali, artigianali ed a servizi. I suddetti interventi determinano automaticamente la modifica della destinazione urbanistica dell'area di sedime e delle aree pertinenziali dell'edificio, nonché delle aree cedute per gli standard urbanistici.

5.

Gli interventi di adeguamento delle strutture ricettive all'aria aperta di cui all'articolo 23, comma 1, lettera c), della legge regionale 6 agosto 2007, n. 13, concernente l'organizzazione del sistema turistico laziale, alle prescrizioni di cui al regolamento regionale 24 ottobre 2008, n. 18 (Disciplina delle strutture ricettive all'aria aperta) e successive modifiche, si attuano con modalità diretta, nel rispetto delle disposizioni di cui al presente articolo.

6.

Le disposizioni di cui al presente articolo non possono riferirsi ad edifici siti nelle zone individuate come insediamenti urbani storici dal PTPR.

#### Art. 7

*(Interventi da attuarsi con il permesso di costruire convenzionato)*

1.

Per l'attuazione degli interventi di cui alla presente legge è consentita, previa acquisizione del permesso di costruire convenzionato di cui all'articolo 28 bis del d.p.r. 380/2001 come recepito dall'articolo 1 ter della l.r. 36/1987, la realizzazione a scomputo delle opere pubbliche derivanti dalla trasformazione e la eventuale cessione delle aree per gli standard urbanistici. Nel caso in cui l'intervento comprenda più edifici, il permesso di costruire convenzionato viene rilasciato sulla base di un progetto unitario, nell'ambito del quale può essere prevista la redistribuzione all'interno del perimetro di intervento della volumetria e delle premialità di ogni singolo edificio.

## Art. 8

### *(Dotazioni territoriali e disposizioni comuni)*

1.

Gli interventi di cui agli articoli 3, 4, 6 e 7, nel caso prevedano un aumento del carico urbanistico derivante o dall'incremento volumetrico o dal cambio della destinazione d'uso degli immobili, devono prevedere la cessione all'amministrazione di aree per gli standard urbanistici di cui agli articoli 3 e 5 del decreto del Ministero dei lavori pubblici 1444/1968. Qualora sia comprovata l'impossibilità di cedere le aree per gli standard urbanistici ovvero, nei comuni con popolazione residente superiore a 40 mila abitanti, l'estensione delle aree da cedere a titolo di standard sia inferiore a 1000 mq, gli standard dovuti possono essere monetizzati. Nei comuni con popolazione residente inferiore a 40 mila abitanti la monetizzazione degli standard è consentita qualora l'estensione delle suddette aree sia inferiore a 500 mq ovvero sia comprovata l'impossibilità di cedere le aree per gli standard urbanistici. In tal caso l'importo della monetizzazione va calcolato in misura pari al 50 per cento del contributo di costruzione dovuto ai sensi dell'articolo 16 del d.p.r. 380/2001 relativo alla volumetria che determina la quota di standard urbanistici non reperiti; sono fatte salve altre modalità di calcolo eventualmente già deliberate dalle amministrazioni comunali. Tali somme unitamente all'importo degli oneri di urbanizzazione non scomputati, derivanti dagli interventi di cui alla presente legge, sono utilizzate esclusivamente per la realizzazione o la manutenzione di opere pubbliche nell'ambito dell'intervento stesso o nel territorio circostante e comunque, fino alla loro utilizzazione, le somme di cui sopra sono vincolate a tale scopo in apposito capitolo del bilancio comunale.

2.

L'attuazione degli interventi di cui agli articoli 3, 4, 6 e 7 è subordinata all'esistenza delle opere di urbanizzazione primaria di cui all'articolo 16 del d.p.r. 380/2001, ovvero al loro adeguamento e/o realizzazione, nonché, per gli interventi di demolizione e ricostruzione diversi dalla ristrutturazione edilizia, alla dotazione di parcheggi di cui all'articolo 41 sexies della legge 17 agosto 1942, n. 1150 (Legge urbanistica) e successive modifiche.

3.

Per la ricostruzione degli edifici demoliti è consentito il mantenimento delle distanze preesistenti con l'eventuale modifica delle stesse nel rispetto della distanza minima di 10 metri tra pareti finestrate, nonché la deroga, secondo quanto previsto dall'articolo 2 bis del d.p.r. 380/2001, alle densità fondiaria di cui all'articolo 7 del decreto del Ministero dei lavori pubblici 1444/1968 e alle altezze massime consentite dall'articolo 8 del medesimo decreto 1444/1968. Tali deroghe sono consentite esclusivamente per la realizzazione delle premialità e degli incrementi previsti dalla presente legge.

4.

Per l'attuazione della presente legge la consistenza edilizia degli edifici esistenti in termini di superficie o di volume è costituita dai parametri edilizi posti a base del titolo abilitativo originario; i medesimi parametri devono essere utilizzati per il calcolo degli incentivi edilizi consentiti, mentre il titolo abilitativo viene rilasciato in base ai parametri previsti dagli strumenti urbanistici vigenti. Per convertire il volume in superficie o viceversa si applica la formula  $\text{superficie} = \text{volume}/3,2$  ovvero  $\text{volume} = \text{superficie} \times 3,2$ . Per gli edifici industriali ed artigianali la consistenza edilizia della preesistenza è calcolata ai sensi della legge regionale 12 settembre 1977, n. 35 (Tabelle parametriche regionali e norme di applicazione della legge 28 gennaio 1977, n. 10, per la determinazione del contributo per le spese di urbanizzazione gravante le concessioni edilizie) e successive modifiche. Per gli edifici condonati, la consistenza edilizia della preesistenza è calcolata, in relazione allo stato di fatto dell'edificio, mediante perizia giurata o relazione asseverata di un tecnico abilitato di conversione della superficie netta in superficie lorda. Nel caso in cui il titolo abilitativo non faccia riferimento a parametri edilizi in termini di volume o superficie, la consistenza della preesistenza viene determinata in termini di volume mediante perizia giurata o relazione asseverata di un tecnico abilitato in relazione allo stato di fatto dell'edificio. Nei comuni che abbiano adottato nello strumento urbanistico generale la superficie lorda, ai sensi del regolamento edilizio tipo (RET) di cui all'intesa tra il Governo, le Regioni e i Comuni sottoscritta in sede di Conferenza unificata il 20 ottobre 2016, allegata alla deliberazione della Giunta regionale del 30 dicembre 2016, n. 839, come parametro urbanistico-edilizio per la determinazione dell'edificabilità, la progettazione degli interventi ed il rilascio dei titoli abilitativi, la stessa si ricava a partire dal volume suddetto mediante l'applicazione della formula  $\text{superficie} = \text{volume} / 3,20$ .

5.

Le premialità di cui alla presente legge si applicano una sola volta e non sono cumulabili tra loro e con quelle previste da altre leggi regionali e statali.

6.

Per gli edifici di nuova costruzione, realizzati mediante interventi di demolizione e ricostruzione con volumetria o superficie lorda aggiuntive rispetto a quelle preesistenti, è richiesto un indice di prestazione energetica tale da garantire almeno il raggiungimento della classe energetica A1 di cui al decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2015 (Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici).

7.

(4)

8.

Per gli interventi di sostituzione edilizia di cui agli articoli 2 e 3 si devono realizzare gli impianti previsti dall'articolo 135 bis del d.p.r. 380/2001. I comuni dovranno inserire tale obbligo tra le prescrizioni da seguire nella progettazione degli interventi.

9.  
Nell'ambito dei programmi (3) di rigenerazione urbana devono essere previsti specifici interventi per le attività sociali ed economiche a favore delle attività di comunicazione ed innovazione tecnologica (ICT) e di promozione sociale.

10.  
Gli interventi di modifica di destinazione d'uso di cui agli articoli 3, 4 e 6 determinano automaticamente la modifica della destinazione di zona dell'area di sedime e delle aree pertinenziali dell'edificio, nonché delle aree cedute per gli standard urbanistici, comprese quelle per la viabilità pubblica prevista dal progetto. In conseguenza dell'attuazione degli interventi di cui alla presente legge, i comuni, con cadenza quinquennale, procedono all'aggiornamento cartografico dello strumento urbanistico vigente.

Gli articoli dal 9 al 12 non si ritengono utili ai fini della trattazione.

323

### **DIRETTIVA 2002/91/EC**

In relazione all'integrazione di sistemi per la ventilazione naturale in edilizia, si riporta di seguito uno stralcio della Direttiva 2002/91/EC in cui si evince il ricorso a strategie volte al potenziamento delle condizioni termiche degli edifici nel periodo estivo.

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA, visto il trattato che istituisce la Comunità europea, in particolare l'articolo 175, paragrafo 1, vista la proposta della Commissione (1), visto il parere del Comitato economico e sociale (2), visto il parere del Comitato delle regioni (3), deliberando secondo la procedura di cui all'articolo 251 del trattato (4), considerando quanto segue:

(omissis)

(8) Ai sensi della direttiva 89/106/CEE del Consiglio, del 21 dicembre 1988, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione (6), l'edificio ed i relativi impianti di riscaldamento, condizionamento ed aerazione devono essere progettati e realizzati in modo da richiedere, in esercizio, un basso consumo di energia, tenuto conto delle condizioni climatiche del luogo e nel rispetto del benessere degli occupanti.

(omissis)

(18) Negli ultimi anni si osserva una crescente proliferazione degli impianti di condizionamento dell'aria nei paesi del sud dell'Europa. Ciò pone gravi problemi di carico massimo, che comportano un aumento del costo dell'energia elettrica e uno squilibrio del bilancio energetico di tali paesi. Dovrebbe essere accordata priorità alle strategie che contribuiscono a migliorare il rendimento termico degli edifici nel periodo estivo.

Concretamente, occorrerebbe sviluppare maggiormente le tecniche di raffreddamento passivo, soprattutto quelle che contribuiscono a migliorare le condizioni climatiche interne e il microclima intorno agli edifici.

(omissis)

#### **ARTICOLO 4 DEL D.P.R. 59/09 - Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti.**

Gli stralci riportati evidenziano la possibilità di sfruttare la ventilazione naturale al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti.

324

##### *Articolo 4*

*Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti (omissis)*

18. Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, ad eccezione, esclusivamente per le disposizioni di cui alla lettera b), delle categorie E.5, E.6, E.7 ed E.8, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nel caso di edifici di nuova costruzione e nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), numero 1), del decreto legislativo, questo ultimo limitatamente alle ristrutturazioni totali:

a) valuta puntualmente e documenta l'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate, esterni o interni, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare;

b) esegue, in tutte le zone climatiche ad esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradiazione sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva,

$I_m$ , s, sia maggiore o uguale a  $290 \text{ W/m}^2$ :

1) relativamente a tutte le pareti verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est, almeno una delle seguenti verifiche:

1.1 che il valore della massa superficiale  $M_s$ , di cui al comma 22 dell'allegato A, sia

superiore a  $230 \text{ kg/m}^2$ ;

1.2 che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica (YIE), di cui al comma 4, dell'articolo 2, sia inferiore a  $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;

2) relativamente a tutte le pareti opache orizzontali ed inclinate che il valore del modulo della

trasmittanza termica periodica YIE, di cui al comma 4, dell'articolo 2, sia inferiore a  $0,20 \text{ W/m}^2 \text{ }^\circ\text{K}$ ;

c) utilizza al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive degli spazi per favorire la ventilazione naturale dell'edificio; nel caso che il ricorso a tale ventilazione non sia efficace, può prevedere l'impiego di sistemi di ventilazione meccanica nel rispetto del comma 13 dell'articolo 5 decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412. Gli effetti positivi che si ottengono con il rispetto dei valori di massa superficiale o trasmittanza termica periodica delle pareti opache previsti alla lettera b), possono essere raggiunti, in alternativa, con l'utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, ovvero coperture a verde, che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare. In tale caso deve essere prodotta una adeguata documentazione e certificazione delle tecnologie e dei materiali che ne attestino l'equivalenza con le predette disposizioni.

(omissis)

27. L'utilizzo di altri metodi, procedure e specifiche tecniche sviluppati da organismi istituzionali nazionali, quali l'ENEA, le università o gli istituti del CNR, è possibile, motivandone l'uso nella relazione tecnica di progetto di cui al comma 25, purché i risultati conseguiti risultino equivalenti o conservativi rispetto a quelli ottenibili con i metodi di calcolo precedentemente detti. Nel calcolo rigoroso della prestazione energetica dell'edificio occorre prendere in considerazione i seguenti elementi:

a) lo scambio termico per trasmissione tra l'ambiente climatizzato e l'ambiente esterno;

b) lo scambio termico per ventilazione (naturale e meccanica);

c) lo scambio termico per trasmissione e ventilazione tra zone adiacenti a temperatura diversa.

## **PROTOCOLLO ITACA REGIONE LAZIO**

Fonte: [www.regione.lazio.it](http://www.regione.lazio.it)

La Regione Lazio, nell'ottica della sostenibilità, sta procedendo da diversi anni a sviluppare il settore dell'edilizia sostenibile.

Tale attività è finalizzata a diffondere un nuovo approccio al tema dell'edilizia più attento ad una progettazione che tenga conto della biocompatibilità, della soste-

nibilità delle costruzioni al fine di limitare gli impatti sull'ambiente coerentemente con le politiche europee e nazionali del settore.

Al riguardo, la Regione Lazio con legge regionale 27 maggio 2008, n. 6 recante "Disposizioni regionali in materia di architettura sostenibile e bioedilizia" e il relativo Regolamento attuativo del 23 Aprile 2012 n. 6 recante "Sistema per la certificazione di sostenibilità energetico - ambientale degli interventi di bioedilizia e per l'accreditamento dei soggetti abilitati al rilascio del certificato di sostenibilità energetico-ambientale" ha disciplinato, al fine di ridurre le emissioni di CO2, principi, azioni e misure volti a promuovere la riqualificazione e costruzione di edifici "sostenibili", tale da garantire l'uso efficiente delle risorse, di prodotti e di energia volte ad un risparmio economico di gestione dell'edificio stesso.

Lo strumento per dare applicazione ai contenuti sopra elencati, attraverso il quale può essere stimato il livello di qualità ambientale di un edificio, è il Protocollo ITACA Regione Lazio, di cui all'art. 7 della l. r. n. 6/2008, che rappresenta di fatto il sistema di certificazione a cui la legge stessa affida la promozione della sostenibilità in edilizia, sia nelle trasformazioni territoriali e urbane, sia nella realizzazione delle opere edilizie, e soprattutto di quelle abitative.

326 Il Protocollo Itaca Regione Lazio è uno strumento che consente di valutare il grado di sostenibilità degli edifici e quindi attestare e certificare la sostenibilità ambientale degli interventi di bioedilizia in ambito Residenziale e non Residenziale.

Il Protocollo si applica alle singole unità immobiliari, agli edifici di nuova costruzione e ristrutturazione e agli edifici esistenti.

Con la D.G.R. n. 654 del 7 ottobre 2014, la Regione Lazio ha dato attuazione allo strumento applicativo del Protocollo ITACA Regione Lazio, ai sensi dell'art. 7 comma 4, L.R. Lazio n. 6/2008, sistema di valutazione e certificazione della sostenibilità ambientale degli edifici a destinazione Residenziale e non Residenziale.

Con la D.G.R. n. 557 del 20 ottobre 2015, si è approvato l'aggiornamento del Protocollo ITACA Lazio ottobre 2015, che si è reso necessario per modificare il Protocollo Itaca Regione Lazio 2014 (approvato con n. DGR n. 654/2014) sulla base dell'intervenuta normativa nazionale di cui ai decreti ministeriali 26 giugno 2015 riguardanti l'efficientamento energetico. Con tale D.G.R. è stato annullato l'allegato 2 della D.G.R. 654/2014 relativo alla "Richiesta di accreditamento ed inserimento negli elenchi regionali dei soggetti abilitati alla certificazione energetico-ambientale o alla certificazione energetica degli edifici".

Da quanto sopra i soggetti che possono attestare e certificare sono quelli previsti dall'articolo 12 , comma 1 del regolamento regionale 6/2012.

## **NORMATIVE SULLA SERRA SOLARE**

### **Vincoli di una serra solare**

	Roma Capitale	Regione Lazio
Limite dimensionale	Il 30% della S.U. art. 12 l.r. 6/2008	Il 30% della S.U. art. 12 l.r. 6/2008
Limite di utilizzo	La serra non deve determinare nuovi locali riscaldati o comunque locali idonei a consentire la presenza continuativa di persone (locali di abitazione permanente o non permanente, luoghi di lavoro, etc.)	La serra non deve essere assimilata ad una superficie abitabile
Vincolo di posizione	La serra solare deve essere integrata prioritariamente nella facciata esposta nell'angolo compreso tra sud/est e sud/ovest	La serra solare deve essere posta in aderenza o in adiacenza
Vincolo nella struttura		La serra solare deve essere realizzata con almeno tre lati realizzati a vetro o materiali adatti allo scopo o con una superficie vetrata o di materiale equivalente di congrue dimensioni



**D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia - Aggiornato con Legge 96/17**

Rilevante ai fini dell'individuazione della categoria dell'intervento edilizio e per la procedura di attuazione.

*Art. 3 (L) - Definizioni degli interventi edilizi*

1. Ai fini del presente testo unico si intendono per:

(...)

e) "interventi di nuova costruzione", quelli di trasformazione edilizia e urbanistica del territorio non rientranti nelle categorie definite alle lettere precedenti. Sono comunque da considerarsi tali:

e.1) la costruzione di manufatti edilizi fuori terra o interrati, ovvero l'ampliamento di quelli esistenti all'esterno della sagoma esistente, fermo restando, per gli interventi pertinenziali, quanto previsto alla lettera e.6); e.2) gli interventi di urbanizzazione primaria e secondaria realizzati da soggetti diversi dal Comune; e.3) la realizzazione di infrastrutture e di impianti, anche per pubblici servizi, che comporti la trasformazione in via permanente di suolo inedificato; e.4) l'installazione di torri e tralici per impianti radio-ricetrasmittenti e di ripetitori per i servizi di telecomunicazione; (punto da ritenersi abrogato implicitamente dagli artt. 87 e segg. del d.lgs. n. 259 del 2003) e.5) l'installazione di manufatti leggeri, anche prefabbricati, e di strutture di qualsiasi genere, quali roulotte, campers, case mobili, imbarcazioni, che siano utilizzati come abitazioni, ambienti di lavoro, oppure come depositi, magazzini e simili, ad eccezione di quelli che siano diretti a soddisfare esigenze meramente temporanee o siano ricompresi in strutture ricettive all'aperto per la sosta e il soggiorno dei turisti, previamente autorizzate sotto il profilo urbanistico, edilizio e, ove previsto, paesaggistico, in conformità alle normative regionali di settore; (punto così modificato da ultimo dall'art. 52, comma 2, legge n. 221 del 2015) e.6) gli interventi pertinenziali che le norme tecniche degli strumenti urbanistici, in relazione alla zonizzazione e al pregio ambientale e paesaggistico delle aree, qualifichino come interventi di nuova costruzione, ovvero che comportino la realizzazione di un volume superiore al 20% del volume dell'edificio principale; e.7) la realizzazione di depositi di merci o di materiali, la realizzazione di impianti per attività produttive all'aperto ove comportino l'esecuzione di lavori cui consegue la trasformazione permanente del suolo inedificato;

328

*Art. 10 (L) - Interventi subordinati a permesso di costruire*

1. Costituiscono interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio e sono subordinati a permesso di costruire:

a) gli interventi di nuova costruzione; b) gli interventi di ristrutturazione urbanistica; c) gli interventi di ristrutturazione edilizia che portino ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente e che comportino modifiche della volumetria complessiva degli edifici o dei prospetti, ovvero che, limitatamente agli immobili compresi nelle zone omogenee A, comportino mutamenti della destinazione d'uso, nonché gli interventi che comportino modificazioni della sagoma di immobili sottoposti a vincoli ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modificazioni. (lettera modificata dal d.lgs. n. 301 del 2002, poi così modificata dall'art. 30, comma 1, lettera c), legge n. 98 del 2013, poi dall'art. 17, comma 1, lettera d), legge n. 164 del 2014)

2. Le regioni stabiliscono con legge quali mutamenti, connessi o non connessi a trasformazioni fisiche, dell'uso di immobili o di loro parti, sono subordinate a permesso di costruire o a segnalazione certificata di inizio attività.

3. Le regioni possono altresì individuare con legge ulteriori interventi che, in relazione all'incidenza sul territorio e sul carico urbanistico, sono sottoposti al preventivo rilascio del permesso di costruire. La violazione delle disposizioni regionali emanate ai sensi del presente comma non comporta l'applicazione delle sanzioni di cui all'articolo 44.

329

*Art. 20 (R) - Procedimento per il rilascio del permesso di costruire (articolo così sostituito dall'art. 5, comma 2, lettera a), legge n. 106 del 2011)*

1. La domanda per il rilascio del permesso di costruire, sottoscritta da uno dei soggetti legittimati ai sensi dell'articolo 11, va presentata allo sportello unico corredata da un'attestazione concernente il titolo di legittimazione, dagli elaborati progettuali richiesti, e quando ne ricorrano i presupposti, dagli altri documenti previsti dalla parte II. La domanda è accompagnata da una dichiarazione del progettista abilitato che asseveri la conformità del progetto agli strumenti urbanistici approvati ed adottati, ai regolamenti edilizi vigenti, e alle altre normative di settore aventi incidenza sulla disciplina dell'attività edilizia e, in particolare, alle norme antisismiche, di sicurezza, antincendio, igienico-sanitarie alle norme relative all'efficienza energetica. (comma modificato dall'art. 13, comma 2, lettera d), legge n. 134 del 2012 poi dall'art. 3 del d.lgs. n. 222 del 2016)

1-bis. Con decreto del Ministro della salute, da adottarsi, previa intesa in Conferenza unificata, entro 90 giorni dall'entrata in vigore della presente disposizione, sono definiti i requisiti igienico-sanitari di carattere prestazionale degli edifici. (comma introdotto dall'art. 3 del d.lgs. n. 222 del 2016)

2. Lo sportello unico comunica entro dieci giorni al richiedente il nominativo del responsabile del procedimento ai sensi degli articoli 4 e 5 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni. L'esame delle domande si svolge secondo l'ordine cronologico di presentazione.

3. Entro sessanta giorni dalla presentazione della domanda, il responsabile del procedimento cura l'istruttoria, e formula una proposta di provvedimento, corredata da una dettagliata relazione, con la qualificazione tecnico-giuridica dell'intervento richiesto. Qualora sia necessario acquisire ulteriori atti di assenso, comunque denominati, resi da amministrazioni diverse, si procede ai sensi degli articoli 14 e seguenti della legge 7 agosto 1990, n. 241. (comma modificato dall'art. 13, comma 2, lettera d), legge n. 134 del 2012, poi modificato dall'art. 2, comma 1, d.lgs. n. 127 del 2016)

4. Il responsabile del procedimento, qualora ritenga che ai fini del rilascio del permesso di costruire sia necessario apportare modifiche di modesta entità rispetto al progetto originario, può, nello stesso termine di cui al comma 3, richiedere tali modifiche, illustrandone le ragioni. L'interessato si pronuncia sulla richiesta di modifica entro il termine fissato e, in caso di adesione, è tenuto ad integrare la documentazione nei successivi quindici giorni. La richiesta di cui al presente comma sospende, fino al relativo esito, il decorso del termine di cui al comma 3.

5. Il termine di cui al comma 3 può essere interrotto una sola volta dal responsabile del procedimento, entro trenta giorni dalla presentazione della domanda, esclusivamente per la motivata richiesta di documenti che integrino o completino la documentazione presentata e che non siano già nella disponibilità dell'amministrazione o che questa non possa acquisire autonomamente. In tal caso, il termine ricomincia a decorrere dalla data di ricezione della documentazione integrativa.

5-bis. (comma introdotto dall'art. 13, comma 2, lettera d), legge n. 134 del 2012, poi abrogato dall'art. 2, comma 1, d.lgs. n. 127 del 2016)

6. Il provvedimento finale, che lo sportello unico provvede a notificare all'interessato, è adottato dal dirigente o dal responsabile dell'ufficio, entro il termine di trenta giorni dalla proposta di cui al comma 3. Qualora sia indetta la conferenza di servizi di cui al medesimo comma, la determinazione motivata di conclusione del procedimento, assunta nei termini di cui agli articoli da 14 e seguenti della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni, è, ad ogni effetto, titolo per la realizzazione dell'intervento. Il termine di cui al primo periodo è fissato in quaranta giorni con la medesima decorrenza qualora il dirigente o il responsabile del procedimento abbia comunicato all'istante i motivi che ostano all'accoglimento della domanda, ai sensi dell'articolo 10-bis della citata legge n. 241 del 1990, e successive modificazioni. Dell'avvenuto rilascio del permesso di costruire è data notizia al pubblico mediante affissione all'albo pretorio. Gli estremi del permesso di costruire sono indicati nel cartello esposto presso il cantiere, secondo le modalità stabilite dal regolamento edilizio. (comma così sostituito dall'art. 13, comma 2, lettera d), legge n. 134 del 2012, poi così modificato dall'art. 2, comma 1, d.lgs. n. 127 del 2016)

7. I termini di cui ai commi 3 e 5 sono raddoppiati nei soli casi di progetti particolarmente complessi secondo la motivata risoluzione del responsabile del procedimen-

to. (comma così sostituito dall'art. 17, comma 1, lettera h), legge n. 164 del 2014)  
8. (L) Decorso inutilmente il termine per l'adozione del provvedimento conclusivo, ove il dirigente o il responsabile dell'ufficio non abbia opposto motivato diniego, sulla domanda di permesso di costruire si intende formato il silenzio-assenso, fatti salvi i casi in cui sussistano vincoli relativi all'assetto idrogeologico, ambientali, paesaggistici o culturali, per i quali si applicano le disposizioni di cui agli articoli da 14 e seguenti della legge 7 agosto 1990, n. 241. (comma così sostituito dall'art. 54, comma 1, lettera e), legge n. 221 del 2015, poi così modificato dall'art. 2, comma 1, d.lgs. n. 127 del 2016)

9. (comma abrogato dall'art. 2, comma 1, d.lgs. n. 127 del 2016)

10. (comma abrogato dall'art. 30, comma 1, lettera d), legge n. 98 del 2013)

11. Il termine per il rilascio del permesso di costruire per gli interventi di cui all'articolo 22, comma 7, è di settantacinque giorni dalla data di presentazione della domanda.

12. Fermo restando quanto previsto dalla vigente normativa in relazione agli adempimenti di competenza delle amministrazioni statali coinvolte, sono fatte salve le disposizioni contenute nelle leggi regionali che prevedano misure di ulteriore semplificazione e ulteriori riduzioni di termini procedurali.

13. Ove il fatto non costituisca più grave reato, chiunque, nelle dichiarazioni o attestazioni o asseverazioni di cui al comma 1, dichiara o attesta falsamente l'esistenza dei requisiti o dei presupposti di cui al medesimo comma è punito con la reclusione da uno a tre anni. In tali casi, il responsabile del procedimento informa il competente ordine professionale per l'irrogazione delle sanzioni disciplinari.

*Art. 22 (L) - Interventi subordinati a segnalazione certificata di inizio attività (articolo così sostituito dal d.lgs. n. 301 del 2002)*

1. Sono realizzabili mediante la segnalazione certificata di inizio di attività di cui all'articolo 19 della legge 7 agosto 1990, n. 241, nonché in conformità alle previsioni degli strumenti urbanistici, dei regolamenti edilizi e della disciplina urbanistico-edilizia vigente: (comma così sostituito dall'art. 3 del d.lgs. n. 222 del 2016)

a) gli interventi di manutenzione straordinaria di cui all'articolo 3, comma 1, lettera b), qualora riguardino le parti strutturali dell'edificio; b) gli interventi di restauro e di risanamento conservativo di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c), qualora riguardino le parti strutturali dell'edificio; c) gli interventi di ristrutturazione edilizia di cui all'articolo 3, comma 1, lettera d), diversi da quelli indicati nell'articolo 10, comma 1, lettera c).

2. Sono, altresì, realizzabili mediante segnalazione certificata di inizio attività le varianti a permessi di costruire che non incidono sui parametri urbanistici e sulle volumetrie, che non modificano la destinazione d'uso e la categoria edilizia, non alterano la sagoma dell'edificio qualora sottoposto a vincolo ai sensi del decreto le-

gislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modificazioni e non violano le eventuali prescrizioni contenute nel permesso di costruire. Ai fini dell'attività di vigilanza urbanistica ed edilizia, nonché ai fini dell'agibilità, tali segnalazioni certificate di inizio attività costituiscono parte integrante del procedimento relativo al permesso di costruzione dell'intervento principale e possono essere presentate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori. (comma modificato dall'art. 30, comma 1, lettera e), legge n. 98 del 2013, poi dall'art. 17, comma 1, lettera m), legge n. 164 del 2014)

2-bis. Sono realizzabili mediante segnalazione certificata d'inizio attività e comunicate a fine lavori con attestazione del professionista, le varianti a permessi di costruire che non configurano una variazione essenziale, a condizione che siano conformi alle prescrizioni urbanistico-edilizie e siano attuate dopo l'acquisizione degli eventuali atti di assenso prescritti dalla normativa sui vincoli paesaggistici, idrogeologici, ambientali, di tutela del patrimonio storico, artistico ed archeologico e dalle altre normative di settore. (comma introdotto dall'art. 17, comma 1, lettera m), legge n. 164 del 2014)

3. (comma abrogato dall'art. 3 del d.lgs. n. 222 del 2016)

4. Le regioni a statuto ordinario con legge possono ampliare o ridurre l'ambito applicativo delle disposizioni di cui ai commi precedenti. Restano, comunque, ferme le sanzioni penali previste all'articolo 44.

5. (comma abrogato dall'art. 3 del d.lgs. n. 222 del 2016)

6. La realizzazione degli interventi di cui al presente Capo che riguardino immobili sottoposti a tutela storico-artistica, paesaggistico-ambientale o dell'assetto idrogeologico, è subordinata al preventivo rilascio del parere o dell'autorizzazione richiesti dalle relative previsioni normative. Nell'ambito delle norme di tutela rientrano, in particolare, le disposizioni di cui al decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 (ora d.lgs. n. 42 del 2004 - n.d.r.). (comma modificato dall'art. 54, comma 1, lettera f), legge n. 221 del 2015)

7. È comunque salva la facoltà dell'interessato di chiedere il rilascio di permesso di costruire per la realizzazione degli interventi di cui al presente Capo, senza obbligo del pagamento del contributo di costruzione di cui all'articolo 16, salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma 1 dell'articolo 23. In questo caso la violazione della disciplina urbanistico-edilizia non comporta l'applicazione delle sanzioni di cui all'articolo 44 ed è soggetta all'applicazione delle sanzioni di cui all'articolo 37.

### **L.R. 11 Agosto 2008, n. 15**

#### **Vigilanza sull'attività urbanistico-edilizia**

Rilevante ai fini dell'individuazione della categoria dell'intervento edilizio.

**Art. 15**

*(Interventi di nuova costruzione eseguiti in assenza di titolo abilitativo, in totale difformità o con variazioni essenziali)*

1. Ferma restando la sospensione dei lavori prevista dall'articolo 14 per le opere non ultimate, il dirigente o il responsabile della struttura comunale competente, qualora accerti l'esistenza di interventi di nuova costruzione in assenza di permesso di costruire o di denuncia di inizio attività nei casi previsti dall'articolo 22, comma 3, lettere b) e c), del d.p.r. 380/2001 e successive modifiche o in totale difformità dagli stessi, ovvero con variazioni essenziali determinate ai sensi dell'articolo 17, ingiunge al responsabile dell'abuso, nonché al proprietario, ove non coincidente con il primo, la demolizione dell'opera ed il ripristino dello stato dei luoghi in un congruo termine, comunque non superiore a novanta giorni, indicando nel provvedimento l'opera e l'area che vengono acquisite di diritto nel caso previsto dal comma 2. Ai fini della presente legge, si considerano interventi eseguiti in totale difformità dai citati titoli abilitativi gli interventi che comportano la realizzazione di un organismo edilizio integralmente diverso per caratteristiche tipologiche, planovolumetriche o di utilizzazione da quello oggetto dei titoli stessi, ovvero l'esecuzione di volumi edilizi, oltre i limiti indicati nel progetto, e tali da costituire un organismo edilizio, o parte di esso, con specifica rilevanza ed autonomamente utilizzabile.
2. Se il responsabile dell'abuso non provvede alla demolizione e al ripristino dello stato dei luoghi nel termine di cui al comma 1, l'opera e l'area di sedime, nonché quella necessaria, secondo le vigenti prescrizioni urbanistiche, alla realizzazione di opere analoghe a quelle abusive, sono acquisiti di diritto gratuitamente al patrimonio del comune.
3. L'atto di accertamento dell'inottemperanza all'ingiunzione a demolire definisce la consistenza dell'area da acquisire, previo frazionamento catastale effettuato dall'ufficio tecnico comunale, ovvero, in caso di carenza di organico e/o delle necessarie strumentazioni topografiche, da tecnici esterni all'amministrazione. L'atto di accertamento dell'inottemperanza, previa notifica all'interessato, costituisce titolo per l'immissione nel possesso e per la trascrizione nei registri immobiliari, che ai sensi dell'articolo 31, comma 6, del d.p.r. 380/2001 e successive modifiche è eseguita gratuitamente. L'accertamento dell'inottemperanza comporta, altresì, l'applicazione di una sanzione pecuniaria da un minimo di 2 mila euro ad un massimo di 20 mila euro, in relazione all'entità delle opere.
4. L'opera acquisita è demolita con ordinanza del dirigente o del responsabile della struttura comunale competente a spese dei responsabili dell'abuso, salvo che, con deliberazione consiliare, non si dichiari l'esistenza di prevalenti interessi pubblici e sempre che l'opera non contrasti con rilevanti interessi urbanistici, ambientali o paesaggistici.
5. Non si procede all'acquisizione dell'area ai sensi del comma 2 ma esclusivamen-

te alla demolizione dell'opera abusiva nel caso in cui il proprietario della stessa non sia responsabile dell'abuso.

6. Per le opere ultimate eseguite abusivamente su terreni sottoposti a vincoli di cui agli articoli 24 e 26, l'acquisizione gratuita, nel caso di inottemperanza all'ingiunzione di demolizione, si verifica di diritto a favore dell'ente cui compete la vigilanza sull'osservanza del vincolo, che procede alla demolizione delle opere abusive e al ripristino dello stato dei luoghi a spese dei responsabili dell'abuso. Nell'ipotesi di concorso dei vincoli, l'acquisizione si verifica a favore del patrimonio del comune.

7. In caso di inerzia o di inadempimento del comune agli obblighi previsti dal presente articolo, la Regione esercita il potere sostitutivo di cui agli articoli 31 e seguenti e l'acquisizione gratuita del bene e dell'area di sedime si verifica a favore della Regione stessa.

#### Art. 16

*(Interventi di ristrutturazione edilizia e cambi di destinazione d'uso in assenza di titolo abilitativo, in totale difformità o con variazioni essenziali)*

1. Ferma restando la sospensione dei lavori prevista dall'articolo 14 per le opere non ultimate, il dirigente o il responsabile della struttura comunale competente, qualora accerti l'esistenza di interventi di ristrutturazione edilizia di cui all'articolo 10, comma 1, lettera c), del d.p.r. 380/2001 e successive modifiche, nonché cambi di destinazione d'uso da una categoria generale ad un'altra di cui all'articolo 7, terzo comma, della legge regionale 2 luglio 1987, n. 36 (Norme in materia di attività urbanistico-edilizia e snellimento delle procedure) in assenza di permesso di costruire o di denuncia di inizio attività nei casi previsti dall'articolo 22, comma 3, lettera a), del d.p.r. 380/2001 e successive modifiche, in totale difformità dagli stessi ovvero con variazioni essenziali determinate ai sensi dell'articolo 17, ingiunge al responsabile dell'abuso, nonché al proprietario, ove non coincidente con il primo, di provvedere in un congruo termine, comunque non superiore a centoventi giorni, alla demolizione dell'opera e al ripristino dello stato dei luoghi.

2. Decorso inutilmente il termine di cui al comma 1, l'ingiunzione è eseguita a cura del comune e a spese del responsabile dell'abuso.

3. Qualora, sulla base di un motivato accertamento dell'ufficio tecnico comunale, la demolizione e il ripristino dello stato dei luoghi non sia possibile, il dirigente o il responsabile della struttura comunale competente applica una sanzione pecuniaria pari al doppio dell'incremento del valore di mercato dell'immobile conseguente alla esecuzione delle opere, determinato con riferimento alla data di applicazione della sanzione. In tale caso è comunque dovuto il contributo di costruzione di cui alla legge regionale 12 settembre 1977, n. 35 (Tabelle parametriche regionali e norme di applicazione della legge 28 gennaio 1977, n. 10, per la determinazione del contributo per le spese di urbanizzazione gravante le concessioni edilizie) e successive

modifiche.

4. Qualora le opere siano state eseguite sui beni ricompresi fra quelli indicati dalla parte seconda del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137) e successive modifiche, l'amministrazione competente a vigilare sull'osservanza del vincolo ingiunge al responsabile dell'abuso, nonché al proprietario, ove non coincidente con il primo, la demolizione e il ripristino dello stato dei luoghi a cura e spese dello stesso, indicando criteri e modalità diretti a ricostituire l'originario organismo edilizio, ed irroga una sanzione pecuniaria da 2 mila 500 euro a 25 mila euro. Per le opere eseguite su beni paesaggistici di cui alla parte terza del d.lgs. 42/2004 e successive modifiche resta comunque fermo quanto previsto dall'articolo 167 del decreto medesimo. (4)

5. Qualora le opere siano state eseguite su immobili anche non vincolati compresi nelle zone omogenee A di cui al decreto del Ministro dei lavori pubblici del 2 aprile 1968, (Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della L. 6 agosto 1967, n. 765), il dirigente o il responsabile della struttura comunale competente decide l'applicazione delle sanzioni previste al comma 4 previa acquisizione del parere di cui all'articolo 33, comma 4, del d.p.r. 380/2001 e successive modifiche, fermo restando quanto ivi stabilito nell'ipotesi di mancato rilascio dello stesso. (5)

6. In caso di inerzia o inadempimento del comune agli obblighi previsti dal presente articolo, la Regione esercita il potere sostitutivo di cui agli articoli 31 e seguenti e introita le sanzioni pecuniarie.

## Art. 22

### *(Accertamento di conformità)*

1. Nei casi previsti dagli articoli 15, 16, 18 e 19, il responsabile dell'abuso, nonché il proprietario, ove non coincidente con il primo, può richiedere il rilascio del permesso di costruire in sanatoria o presentare denuncia di inizio attività in sanatoria, fino alla scadenza dei termini di cui agli articoli 15, comma 1, 16, comma 1 e 18, comma 1 e, comunque, fino all'irrogazione delle relative sanzioni amministrative, se gli interventi risultino conformi alla disciplina urbanistica ed edilizia vigente sia al momento dell'esecuzione degli stessi sia al momento della richiesta.

2. Il permesso di costruire e la denuncia di inizio attività in sanatoria sono subordinati al pagamento, a titolo di oblazione:

a) nel caso previsto dall'articolo 15, di un importo pari al valore di mercato dell'intervento eseguito, determinato con riferimento alla data di applicazione dell'obla-



zione;

b) nei casi previsti dagli articoli 16 e 18, di un importo pari al doppio dell'incremento del valore di mercato dell'immobile conseguente alla esecuzione delle opere, determinato con riferimento alla data di applicazione dell'oblazione; qualora, in relazione alla tipologia di abuso accertato, non sia possibile determinare l'incremento del valore di mercato, si applica una sanzione pecuniaria pari al triplo del costo di costruzione;

c) nei casi previsti dall'articolo 19, di un importo da un minimo di mille euro ad un massimo di 10 mila euro, in relazione alla gravità dell'abuso.

3. La richiesta del titolo abilitativo in sanatoria è accompagnata dalla dichiarazione del professionista abilitato che attesti, ai sensi dell'articolo 481 del codice penale, le conformità di cui al comma 1.

4. Sulla richiesta del titolo abilitativo in sanatoria il comune si pronuncia entro sessanta giorni dal ricevimento della stessa, decorsi i quali la richiesta si intende rifiutata.

5. Per le aree sottoposte a vincolo paesaggistico resta comunque salvo quanto previsto dall'articolo 146, comma 4, del d.lgs. 42/2004 e successive modifiche.

336

## **Regolamento Generale Edilizio del comune di Roma**

### *Articolo 48/ter (16-bis)*

#### *Risparmio energetico e definizione del volume imponibile*

Al fine di favorire gli interventi per il risparmio energetico e per l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energie, dal calcolo del cosiddetto "volume imponibile", così come definitivo dalle N.T.A. del vigente P.R.G. sono esclusi:

– la quota parte dello spessore dei muri esterni di tamponamento superiore ai 30 cm. e fino ad un massimo di 50 cm.;

– la quota parte dello spessore dei solai superiore a 20 cm. e fino ad un massimo di 45 cm.;

– il vano collocato sul tetto captante o nel sottotetto, in quanto considerato volume tecnico perché destinato ad accogliere gli impianti, i serbatoi e le masse d'accumulo per l'acqua calda ed il calore prodotto dai collettori solari ed in quanto inferiori all'altezza massima netta interna di cm. 240.

In tale volume devono essere ospitati i componenti del circuito primario dell'impianto solare termico ed i dispositivi di condizionamento della potenza dell'impianto fotovoltaico e di connessione alla rete (quadro elettrico e dispositivi di interfaccia con la rete).

(16-bis) Articolo aggiunto dalla Deliberazione consiliare 20/02/2006, n. 48.

## MODELLO DI VALUTAZIONE DEL COMFORT RAGGIUNTO

Quanto ipotizzato a livello progettuale è stato verificato tramite la valutazione dell'andamento igrotermico di due alloggi tipo selezionati rispettivamente nei complessi edilizi di Val Melaina e Tor Bella Monaca. La verifica è stata effettuata tramite il software Design Builder, considerando le unità, semplificate nella suddivisione degli ambienti interni tramite l'eliminazione delle partizioni divisorie, prive di apparati impiantistici-meccanici ed alimentate dai soli sistemi passivi, al fine di valutarne gli apporti gratuiti. La simulazione è stata realizzata considerando l'alloggio selezionato nelle due condizioni di stato di fatto e stato di progetto, ovvero la configurazione determinata dall'applicazione delle figure del riuso ipotizzate; in particolare, per la simulazione degli effetti prodotti dal giardino energetico nella stagione invernale, è stato preso come riferimento il mese di Gennaio.

Gli indici di comfort termico valutati sono:

- *Top* - Il modello di comfort adattivo considera l'occupante di un edificio come un agente attivo che interagisce a tutti i livelli con l'ambiente in cui soggiorna; tale modello suggerisce una correlazione tra la temperatura di comfort per gli occupanti (T operativa) di un edificio e la temperatura dell'aria esterna (Tem). Secondo la EN 15251/2007, il valore di Top è calcolato attraverso la seguente formula:

$Top = 0,33 * Tem + 18,8$  (Temperatura operativa ottimale giornaliera/oraria)

- *Ur* - Umidità relativa

- *PMV* - L'indice di sensazione termica PMV (Predicted Mean Vote o Voto Medio Previsto) è un indice di valutazione dello stato di benessere di un individuo stabilito tramite il ricorso ad una scala psicofisica composta da sette valori, in cui lo zero costituisce lo stato di benessere termico ed i valori estremi l'indice di sensazione di troppo freddo (-3) o troppo caldo (+3). La rappresentazione grafica del PMV è la seguente:

+3	Molto caldo
+2	Caldo
+1	Abbastanza caldo
0	Accettabilità termica
-1	Abbastanza freddo
-2	Freddo
-3	Molto freddo

Di seguito si riportano i grafici restituiti dal software, corredati da un'elaborazione tridimensionale che chiarisce i risultati raggiunti.

**TOR BELLA MONACA**





COMFORT A CONFRONTO  
 STATO DI FATTO  
 Simulazione mese di Gennaio

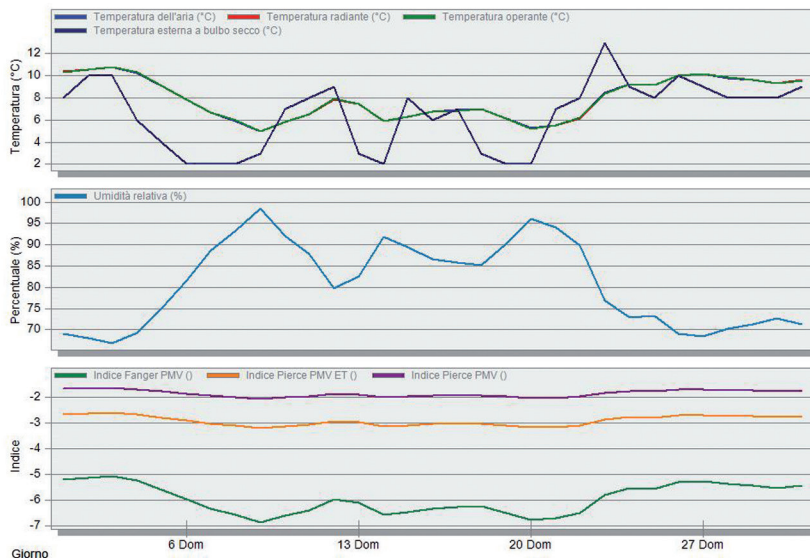
340

EnergyPlus

New Result Set - Appartamento tipo - Tor Bella Monaca

1 Gen - 31 Gen, Quotidiano

Licenza OK



Giorno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Temperatura dell'aria (°C)	10,81	7,88	4,97	7,94	6,29	6,97	5,54	9,28	10,20	9,30
Temperatura radiante (°C)	10,81	7,88	4,99	7,85	6,28	7,00	5,54	9,23	10,16	9,32
Temperatura operante (°C)	10,81	7,88	4,98	7,90	6,28	6,98	5,54	9,26	10,18	9,31
Temperatura esterna a bulbo secco (°C)	10,00	2,00	3,00	9,00	8,00	3,00	7,00	9,00	9,00	8,00
Umidità relativa (%)	66,93	81,55	98,32	79,75	89,36	85,22	94,04	72,84	68,47	72,71
Indice Fanger PMV ()	-5,05	-5,95	-6,84	-5,95	-6,45	-6,24	-6,67	-5,53	-5,25	-5,52
Indice Pierce PMV ET ()	-2,60	-2,91	-3,19	-2,91	-3,08	-3,02	-3,14	-2,77	-2,68	-2,77
Indice Pierce PMV ()	-1,64	-1,85	-2,05	-1,85	-1,96	-1,91	-2,02	-1,76	-1,69	-1,75

Top. m 7,9°C

Ur 80,9%

PMV -5,9

## STATO DI PROGETTO Simulazione mese di Gennaio

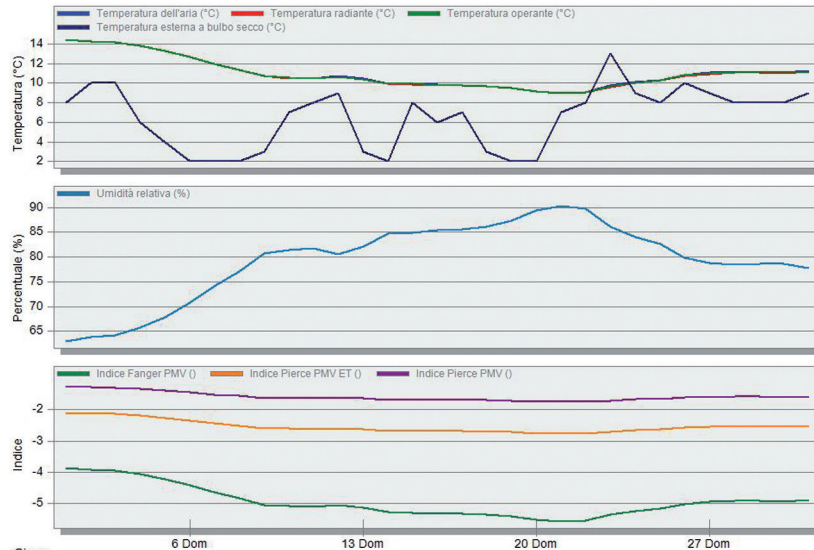
Gli appartamenti godono degli apporti della serra addossata al soggiorno e del confine con il sistema di distribuzione verticale, che presenta in addizione una serra a tutta altezza. Pur non raggiungendo un livello di comfort, si registra un valore di Top pari a 3,1°C in più rispetto allo stato di fatto.

EnergyPlus

### New Result Set - Appartamento tipo - Tor Bella Monaca

1 Gen - 31 Gen, Quotidiano

Licenza OK



Giorno	6 Dom	7 Dom	8 Dom	9 Dom	10 Dom	11 Dom	12 Dom	13 Dom	14 Dom	15 Dom	16 Dom	17 Dom	18 Dom	19 Dom	20 Dom	21 Dom	22 Dom	23 Dom	24 Dom	25 Dom	26 Dom	27 Dom	28 Dom	29 Dom	30 Dom	31 Dom
Temperatura dell'aria (°C)	14,18	12,67	10,69	10,73	9,93	9,71	9,02	10,10	11,04	11,07																
Temperatura radiante (°C)	14,14	12,68	10,69	10,64	9,87	9,71	8,97	10,02	10,95	11,03																
Temperatura operante (°C)	14,16	12,67	10,69	10,68	9,90	9,71	9,00	10,06	11,00	11,05																
Temperatura esterna a bulbo secco (°C)	10,00	2,00	3,00	9,00	8,00	3,00	7,00	9,00	9,00	8,00																
Umidità relativa (%)	64,17	70,79	80,68	80,48	84,90	86,14	90,25	83,98	78,81	78,69																
Indice Fanger PMV (°)	-3,95	-4,42	-5,03	-5,03	-5,28	-5,34	-5,56	-5,23	-4,94	-4,92																
Indice Pierce PMV ET (°)	-2,13	-2,34	-2,58	-2,59	-2,67	-2,69	-2,77	-2,66	-2,55	-2,54																
Indice Pierce PMV (°)	-1,29	-1,44	-1,62	-1,62	-1,68	-1,70	-1,75	-1,67	-1,59	-1,59																

Top. m 11°C

Ur 79%

PMV -4,9

**VAL MELAINA**

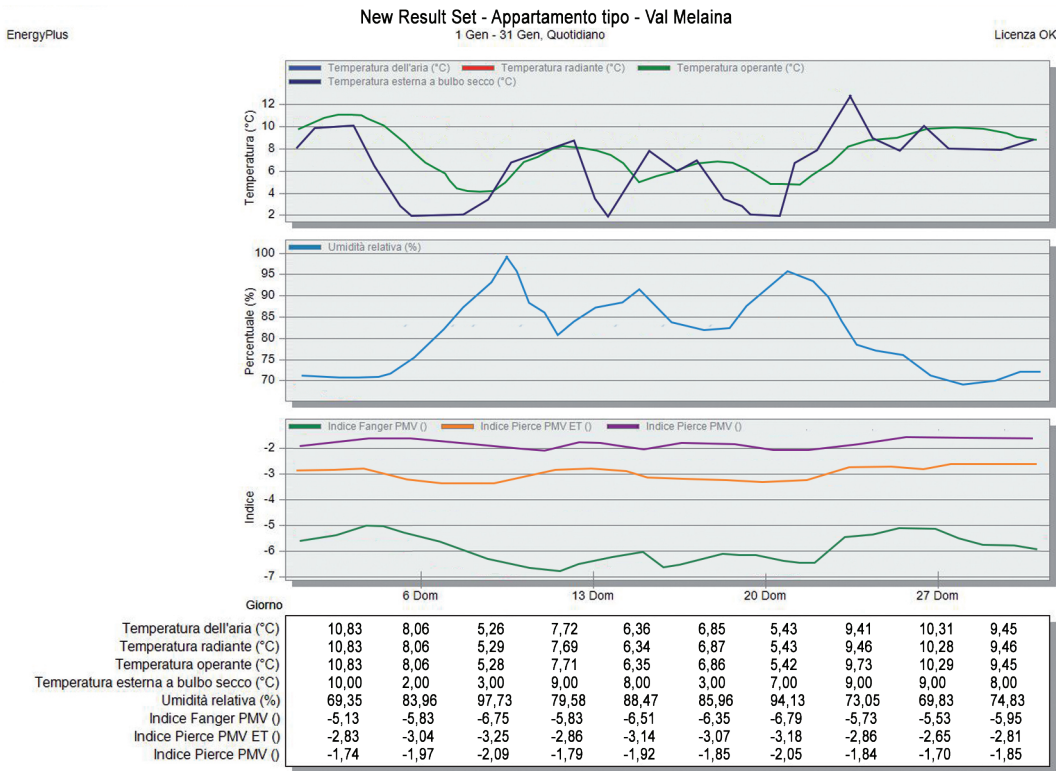






COMFORT A CONFRONTO  
 STATO DI FATTO  
 Simulazione mese di Gennaio

344



Top. m 7,9°C  
 Ur 81,7%  
 PMV -6,1

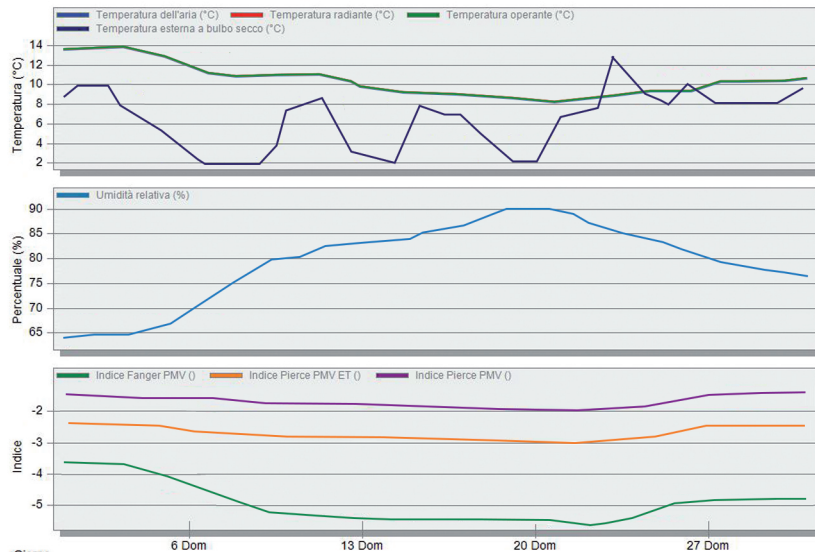
# STATO DI PROGETTO

## Simulazione mese di Gennaio

EnergyPlus

New Result Set - Appartamento tipo - Val Melaina  
1 Gen - 31 Gen, Quotidiano

Licenza OK



345

Giorno	6 Dom	13 Dom	20 Dom	27 Dom						
Temperatura dell'aria (°C)	14,29	12,88	10,35	10,46	9,84	9,67	9,05	10,25	10,95	11,05
Temperatura radiante (°C)	14,26	12,91	10,36	10,46	9,84	9,67	9,02	10,21	10,95	11,04
Temperatura operante (°C)	14,28	12,89	10,35	10,45	9,83	9,67	9,05	10,23	10,98	11,06
Temperatura esterna a bulbo secco (°C)	10,00	2,00	3,00	9,00	8,00	3,00	7,00	9,00	9,00	8,00
Umidità relativa (%)	65,20	71,86	82,86	82,15	84,86	86,50	91,13	84,43	79,95	79,87
Indice Fanger PMV ()	-3,75	-4,86	-5,36	-5,33	-5,35	-5,40	-5,76	-5,56	-4,85	-4,86
Indice Pierce PMV ET ()	-2,04	-2,46	-2,69	-2,65	-2,83	-2,87	-2,89	-2,67	-2,50	-2,53
Indice Pierce PMV ()	-1,10	-1,35	-1,95	-1,93	-1,96	-2,01	-2,00	-2,01	-1,79	-1,81

Top. m 10,8 °C

Ur 80%

PMV -5,6



### *Periferie e social housing*

«AV Monografias», n. 170, *Lacaton & Vassal, Strategies of the Essential*, 2014.

«Casabella Costruzioni», n. 148, aprile 1940.

«Casabella» n. 438, *Roma: le periferie*, 1978.

«EL croquis», n. 177/178, *Post-media horizon. Lacaton & Vassal 1993/2015*.

«Limes», n. 4/2016, *Indagine sulle periferie. Viaggio nei labirinti delle metropoli dove si giocano le partite decisive per il futuro dell'Italia*, aprile 2016.

«Lotus International», n. 10, *Aspetti e realizzazioni di una politica della casa nei paesi europei*, 1975.

«Metamorfosi. Quaderni di architettura», n. 01, *Cantiere Periferie. Alla ricerca di una città normale*, novembre 2016.

«Metamorfosi. Quaderni di architettura», n. 04, *Confini sensibili. Tstudio opere e progetti 2010/2018*, novembre 2018.

«Territorio e reti» 45° *Rapporto CENSIS sulla situazione sociale del Paese*, 2011.

AA.VV., *Abitare sociale: nuovi strumenti e nuove domande*, IRES (Istituto di Ricerche Economico-Sociali del Piemonte, Torino 2012.

AA.VV., *Finanziamento della casa e sviluppo della città*, Il Mulino, Bologna 1979.

Acocella A., *L'edilizia residenziale pubblica in Italia dal 1945 ad oggi*, Cedam, Padova 1980.

Barbera L., Del Monaco A. I. (a cura di), *Uno studio per Corviale*, Casa editrice La Sapienza, Roma 2006.

Bauman Z., *Modernità liquida*, Laterza, Roma-Bari 2002

Bellicci L., Ingersoll R., *Periferia italiana*, Meltemi editore, Roma 2001.

Boeri, A., Antonini, E. and Longo, D., *Edilizia sociale ad alta densità. Strumenti di analisi e strategie di rigenerazione: il*

*quartiere Pilastro di Bologna*, Bruno Mondadori Editore, Milano 2013.

Bollettino ufficiale Regione Lazio n. 6 del 28 febbraio 1978, *Supplemento Edilizia Residenziale Pubblica. Programmi in attuazione*.

Boschi A., Lanini L., *SH. New perspectives in social housing*, Pisa University Press, Pisa 2017.

Bosio, E., Sirtori, W. (a cura di), *Abitare. Il progetto della residenza sociale fra tradizione e innovazione*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna 2010.

Bucci F., *Periferie e nuove urbanità*, Electa, Milano 2003.

Calzolaretti M. (a cura di), *Riflessioni sull'abitazione contemporanea*, Quaderno di Ricerca e Progetto del DPAUPI, Gangemi Editore, Roma 2003.

Clemente C., De Matteis F. (a cura di), *Housing for Europe. Strategies for quality in urban space, excellence in design, performance in building*, Dei Edizioni, Roma 2010.

Corbellini G., *Housing is back in town. Breve guida all'abitazione collettiva*, Lettera Ventidue Edizioni, Siracusa 2012.

Francesco D., Buoninconti L. (a cura di), *L'architettura sostenibile e le politiche dell'alloggio sociale*, Franco Angeli, Milano 2010.

Lacaton A., Vassal J.P., *Catalogue Lacaton & Vassal – Grand Prix national de l'architecture 2008*, Éditions HYX, La Chapelle-sur-Erdre 2009.

Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens III W.W., *I limiti dello sviluppo. Rapporto del System Dynamics Group Massachusetts Institute of Technology (MIT) per il progetto del Club di Roma sui dilemmi dell'umanità*, Mondadori, 1972.

Norberg-Schulz C., *La casa e il movimento moderno*, «Lotus», n. 9, 1975.

Piano R., *Il rammendo delle periferie*, «Il Sole 24 Ore. Domenica», 26 gennaio 2014.

Renzi R., *Adalberto Libera e la dimensione domestica dello stare insieme. L'unità d'abitazione orizzontale al quartiere Tuscolano*, «Firenze Architettura», n. 1, 2016.

Ronchi E., Morabito R. (a cura di), *Green Economy Rapporto 2012. Per uscire dalle due crisi*, Edizioni Ambiente, Milano 2012.

Salimei G., *Limén*, in «Metamorfosi», n. 02, settembre 2017.

Scateni S., *Periferie*, Editori Laterza, Bari 2006.

Secchi M., *Centri e periferie di città in Pier Paolo Pasolini e Paolo Volponi*, in «Urbanistica», n. 125, settembre-dicembre 2004.

Socco C., Cavaliere A., Guarini S. M., Madeddu M., *Città sostenibili*, Celid, Torino 2002.

Vittorini R. (a cura di), *L'architettura INA Casa (1949-1963). Aspetti e problemi di conservazione e recupero*, Gangemi Editore, Roma 2004.

### *Riqualificazione e modifica dell'esistente*

«AR», n. 112/15, *Recupero*, maggio 2015.

«Architettura e città. Argomenti di architettura», *Progetti di rinnovamento urbano*, ottobre 2015.

«Casabella», n. 498/9, *Architettura come modificazione*, gennaio-febbraio 1984.

«Industria delle costruzioni», n. 448, *Italia. Costruire nel costruito*, marzo-aprile 2016.

«Industria delle costruzioni», n. 462, *Made in Italy. Dal riuso alla rigenerazione urbana*, luglio-agosto 2018.

«Lotus international», n. 156, *In Europe*, gennaio 2015.

«Rassegna di architettura e urbanistica», n. 105, *Lucien Kroll*, 2001.

AA.VV., *Città pubbliche. Linee guida per la riqualificazione urbana*, Mondadori, Milano 2010.

AA.VV., *Valorizzare il patrimonio edilizio pubblico*, «Techne» Journal of Technology for Architecture and Environment, n. 3, 2012.

Anselmi C., Prati C., *Innesti, sovrapposizioni, estensioni*, in «Industria delle costruzioni» n. 396, 2007.

Aprile M., *Temi di ricerca sull'housing*, «Industria delle costruzioni» n. 407, maggio-giugno 2009.

Boeri A. et al., *Rinnovamento urbano: strategie per la valorizzazione di quartieri ad alta densità residenziale*, «Techne»,

04, 2012.

Calzolaretti M., Mandolesi D. (a cura di), *Rigenerare Tor Bella Monaca*, Quodlibet, Macerata 2014.

Cellucci C., *Flessibilità*, in Perriccioli M. (a cura di), *RE-Cycling Social Housing*, Clean, Napoli 2015.

Clementi A., Perego F., *Europolis La riqualificazione delle città in Europa*, Vol. 1 Periferie oggi, Laterza, Bari 2001.

Coccia F., Costanzo C. (a cura di), *Recuperare Corviale*, Edizioni Kappa, Roma 2002.

Cresme, *La città del futuro. Roma 2030, l'architettura come risorsa*, Are, Roma 2017.

Currà E., Diana L., Habib E., Perno S., *Critical Issues on Integrated Solutions for Seismic and Energy Retrofitting of High-rise Building in Reinforced Concrete Walls and Panels: The M4 in Tor Bella Monaca – Rome, SER4SC (Seismic and Energy Renovation for Sustainable Cities)*, EdicomEdizioni, Montefalcone 2018.

De Cesaris A., Mandolesi D. (a cura di), *Rigenerare le periferie urbane*, EdilStampa, Roma 2016.

350

De Cesaris A., Mandolesi D., *Rigenerare le aree periferiche. Ricerche e progetti per la città contemporanea*, Quodlibet, Macerata 2015.

De Cesaris A., *Riuso come modalità di reinvenzione del paesaggio urbano*, in «Industria delle costruzioni», n. 373, 2003.

De Matteis F., *Architettura in trasformazione. Problemi critici del progetto sull'esistente*, Franco Angeli, Milano 2009.

Delera A. (a cura di), *Ri-Pensare l'abitare. Politiche, progetti e tecnologie verso l'housing sociale*, Hoepli, Milano 2009.

Di Biagi P., *La città pubblica: un laboratorio della modernità da riqualificare e tutelare* in S. Stenti (a cura di), *Riprogettare la periferia. Scritti e Progetti sul recupero dei quartieri di edilizia pubblica*, Clean edizioni, Napoli 2003.

Di Giulio, R., Boeri, A., Forlani, M.C., Gaiani, A., Manfron, V., Pagani, R., *Paesaggi periferici. Strategie di Rigenerazione urbana*, Quodlibet, Macerata 2013.

Druot F., Lacaton A., Vassal J.P., *Plus. Les grands ensembles de logements. Territoire d'exception*, Editorial Gustavo Gili, Barcellona 2007.

Feireiss L., *Testify! The consequences of architecture*, Nai Publishers, Rotterdam 2011.

Ginelli E. (a cura di), *L'intervento sul costruito. Problemi e orientamenti*, Franco Angeli, Milano 2002.

Ginelli E., L. Castiglioni, *Perché valorizzare e riqualificare il patrimonio di edilizia residenziale pubblico*, in «Techne», n. 4 *Social Housing*, 2012.

Grecchi M. (a cura di), *Il recupero delle periferie urbane*, Maggioli, Milano 2008.

Léger J.M., Yves Lion. *Logements avec architecte*, Creaphis, Paris 2006.

Maahsen Milan A., *Piccoli passi e buone idee. Best practice per la rigenerazione urbana e il retrofitting energetico nei quartieri di edilizia sociale*, Paper per il convegno nazionale Città-Energia, Napoli, 2012.

Magnago Lampugnani V., *Cinque proposte per costruire in tempi incerti*, in «Domus», n. 1000, marzo 2017.

Marini S., Santangelo V. (a cura di), *PRIN 2013/2016 Re-cycle Italy. Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture della città e del paesaggio*, Aracne editrice, Roma 2013.

Maurizi D., Dissertazione di Dottorato in Architettura – Teorie e progetto, *Usò riuso abuso. Casi di disobbedienza estetica. Ecologia del progetto e libertà*.

Musco F., *Rigenerazione urbana e sostenibilità*, Franco Angeli, Milano 2009.

Novi F. (a cura di), *La riqualificazione sostenibile. Applicazioni, sistemi e strategie di controllo climatico naturale*, Alinea, Firenze 1999.

Parlato S., *Riabitare la città. Costruire sopra e dentro l'esistente*, Franco Angeli, Milano 2018.

Posocco P. , Raitano M. (a cura di), *La seconda vita degli edifici. Riflessioni e progetti*, Quodlibet, Macerata 2016.

Paris S., Bianchi R., *Ri-abitare il moderno. Il progetto per il rinnovo dell'housing*, Quodlibet Studio, Macerata 2018.

Petillo M. A., Dissertazione di Dottorato in Architettura – Teorie e progetto, XVII ciclo, *Quale riqualificazione sostenibile per l'edilizia residenziale sociale? Un percorso attraverso l'esperienza mitteleuropea*.

Petzet M., Heimeyer F. (eds.), *Reduce Reuse Recycle. German Pavilion / 13th Architecture Biennale Venice 2012*, Hatje Cantz, Berlin 2012.

Salimei G., *Ricostruire sul costruito*, in Marrucci G. (a cura di), *Costruire nel costruito. Architettura a volume zero*, Di Baio Editore, Milano 2012.

Salvo S., *Restaurare il Novecento. Storia, esperienze e prospettive in architettura*, Quodlibet, Macerata 2016.



Stenti S., *Riprogettare la periferia, Scritti e progetti sul recupero dei quartieri di edilizia pubblica*, Clean edizioni, Napoli 2003.

Todaro B., De Matteis F. (a cura di), *Il secondo progetto. Interventi sull'abitare pubblico*, Prospettive edizioni, Roma 2012.

### *Azioni del progetto*

AA.VV., *Per Le Corbusier. Corbu dopo Corbu 2015-1965*, Dipartimento di Architettura e Progetto DiAP Sapienza Università di Roma, Quodlibet, Macerata 2016.

Aires Mateus F., Aires Mateus M., *Voids, in People meet in architecture, Catalogo della XII Biennale di architettura*, Marsilio, Venezia 2010.

Alexander C., *Notes on the Synthesis of Form* (1964), trad. it. *Note sulla sintesi della forma*, Il Saggiatore, Milano 1967.

Argan G. C., *Progetto e destino*, Il Saggiatore, Milano 1965.

Arredi M. P., *Analitica dell'immaginazione per l'architettura*, Marsilio, Venezia 2006.

Boeri S., *La città scritta*, Quodlibet, Macerata 2016.

Branzi A., *Modernità debole e diffusa*, Skira, Milano 2006.

Brunelli A., *Intuizioni sulla forma architettonica. Alessandro Anselmi dopo il GRAU*, Quodlibet, Macerata 2019.

Carpenzano O., *Idea Immagine Architettura. Tecniche di invenzione architettonica e composizione*, Gangemi, Roma 1993.

Cervellini F., Partenope R. (a cura di), Purini F., *Una lezione sul disegno*, Gangemi, Roma 1996.

Ciancarelli L., *Tipo e complessità architettonica. Trasformabilità e componibilità tipologica*, Edizioni Kappa, Roma 2005.

Corboz A., *Ordine sparso*, Franco Angeli, Milano 1998.

Criconia A. (a cura di), *Figure della demolizione. Il carattere instabile della città contemporanea*, Costa & Nolan, Genova-Milano 1998.

- Criconia A., Galassi A., Terranova A., (a cura di), *Il progetto della sottrazione, Atti del convegno*, Palombi, Roma 1997.
- Cusmano M. G., *Oggi parliamo di città, spazio e dimensioni del progetto urbanistico*, Franco Angeli, Milano 2002.
- D'Amico F., *Urban solutions. Building solutions, green solutions, culture & research*, Electa, Milano 2009.
- De Botton A., *Architettura e felicità*, Guanda, Parma 2006.
- De Fusco R., *Il progetto d'architettura*, Editori Laterza, Bari 1984.
- De Fusco R., *Verso un nuovo "ismo" architettonico*, in «Op. cit.», n. 65, gennaio 1986.
- Eisenman P., *La base formale dell'architettura moderna*, Pendragon, Bologna 2009.
- Frampton K., *Studies in tectonic culture. The poetics of construction in nineteenth and twentieth century architecture*, MIT Press, Cambridge Mass 1992, trad. it. De Benedetti M., *Tettonica ed architettura. Poetica della forma architettonica nel XIX e XX secolo*, Skira Editore, Milano 1999.
- Galofaro L., *Artscape. L'arte come approccio al paesaggio contemporaneo*, Postmedia books, Milano 2007.
- Giedion S., *Spazio, tempo ed architettura. Lo sviluppo di una nuova tradizione (1941)*, Ulrico Hoepli editore, Trento 1984.
- Gregory P., *7+1 Lezioni di Architettura*, Prospettive Edizioni, Roma 2014.
- Gregotti V., *I territori della tipologia*, in «Casabella», n. 509-510 (n. monografico sul tema), 1985.
- Heiddeger M., *Saggi e discorsi*, Mursia Editore, Varese 1976.
- Hertzberger H., *Lezioni di architettura*, Editori Laterza, Bari 1996.
- Hjemslev L., *Prolegomena to a Theory of Language*, Madison 1961, trad. it. *I fondamenti della teoria del linguaggio*, Einaudi, Torino 1968.
- Holl S., *Parallax (2000)*, trad. it. *Parallax. Architettura e percezione*, Postmedia Books, Milano 2004.
- Koffka K., *Principles of Gestalt Psychology*, New York 1935.
- Le Corbusier, *La ville radieuse: éléments d'une doctrine d'urbanisme pour l'équipement de la civilisation machinist*, Éditions Vincent, Fréal, Paris 1964.

- Lynn G., *Folds, Bodies & Blobs. Collected Essays*, La Lettre volée, Bruxelles 1998.
- Magnaghi P. A., *L'organizzazione del metaprogetto*, Franco Angeli, Milano 1978.
- Munari B., *Fantasia*, Editori Laterza, Roma-Bari 1999.
- Poe E. A., *La filosofia della composizione*, Guerini, Milano 1995.
- Purini F., *Comporre l'architettura*, Editori Laterza, Bari 2009.
- Purini F., *L'architettura didattica*, Casa del Libro Editrice, Reggio Calabria 1980.
- Quaroni L., *Progettare un edificio*, Mazzotta, Milano 1977.
- Rodari G., *Grammatica della fantasia. Introduzione all'arte di inventare storie*, Einaudi, Torino 1973.
- Rossi A., *L'architettura della città*, Quodlibet, Macerata 2011.
- Rossi A., *Scritti scelti sull'architettura e la città 1956-1972*, Clup, Milano 1975.
- Rossi P.O., *La costruzione del progetto architettonico*, Editori Laterza, Bari 1996.
- Saggio A., *Architettura e modernità. Dal Bauhaus alla rivoluzione informatica*, Carocci, Roma 2010.
- Spirito G., *Forme del vuoto. Cavità, concavità e fori nell'architettura contemporanea*, Gangemi Editore, Roma 2011.
- Tafuri M., *Storia dell'architettura italiana 1944-1985*, Einaudi, Torino 1986.
- Tafuri M., *Teorie e storia dell'architettura*, Editori Laterza, Bari 1988.
- Thermes L., *Scritti Teorici. Tempi e Spazi. La città e il suo progetto nell'era posturbana*, Diagonale, Roma 2000.
- Tschumi B., *Event-Cities, Praxis*, Bolzano 1994.
- Utzon J., *Idee di architettura. Scritti e conversazioni*, Christian Marinotti, Milano 2011.
- Venturi R., *Complexity and Contradiction in Architecture*, The Museum of Modern Art, New York 1966.
- Vitruvio Pollione M., *De Architectura* (seconda metà I secolo a.C.), Antonelli Editore, Venezia 1854.

Zambelli M., *Tecniche di invenzione in architettura. Gli anni del decostruttivismo*, Marsilio Editori, Venezia 2007.

Zevi B., *Il linguaggio moderno dell'architettura. Guida al codice anticlassico*, Piccola Biblioteca Einaudi, Torino 1973.

Zevi B., *Saper vedere l'architettura*, Einaudi, Torino 1948.

Zucchi C., *Innesti Grafting*, vol. 1, Marsilio, Venezia 2014.

### *Architettura vernacolare sostenibile e principi bioclimatici*

«AR», n. 105/13, gennaio-febbraio 2013.

«Costruire in Laterizio», n. 147, *Mediterraneo*, maggio-giugno 2012.

Bergo C., Fiordimela C., Invernizzi E., *Tredici complessi monastici: 1953-2013*. Edifir, Firenze 2015.

Bori D., *Il raffrescamento passivo degli edifici. Tecniche, tecnologie, esempi. Cenni di termofisica applicata*, Sistemi Editoriali, Pozzuoli 2006.

Branzi A., *Introduzione al design italiano. Una modernità incompleta*, Boldini & Castoldi, Milano 1999.

Butera F.M., *Dalla caverna alla casa ecologica. Storia del comfort e dell'energia*, "Saggistica ambientale", Edizioni Ambiente, Milano 2004.

Chatterton, P., *Low Impact Living: A Field Guide to Ecological, Affordable Community Building*, Routledge, London 2014.

Corrado M., Lambertini A., *Atlante delle nature urbane. Centouno voci per i paesaggi quotidiani*, Editrice Compositori, Bologna 2011.

D'Olivo M., De Campo P. M., *Ecotown Ecoway, Utopia Ragionata*, Rusconi, Milano 1986.

Dahl T., *Climate and Architecture* (2008), Routledge, Oxon 2010.

Davey P., *House rules*, in «The Architectural Review», n. 1252, Giugno 2001.

Davis M., *Climate Change*, in *Post-oil City. The history of the city's future*, Ifa, Stoccarda 2011.

Dierna S., Orlandi F., *Buone pratiche per il quartiere ecologico. Linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione*, Alinea Editrice, Firenze 2005.

Dierna S., Orlandi F., *Ecoefficienza per la "città diffusa"*, Alinea Editrice, Firenze 2009.

Jones L., *Atlante di bioarchitettura*, Utet, Torino 2002.

Le Corbusier, *La maison des hommes*, Librairie Plon, Paris, 1945, trad. it. *La casa degli uomini*, Jaca Book, Milano 1985.

Moore R. V., *La forma della sostenibilità*, Officina Edizioni, Roma 2013.

Musotto L., *Insediamiati sostenibili della tradizione mediterranea, Dottorato di ricerca in Progettazione Architettonica e tecnologie innovative per la sostenibilità ambientale*, XXIII ciclo, Università degli Studi di Napoli Federico II, Facoltà di Architettura, 2010.

Brauneck P., Pfeifer G., *Courtyard Houses. A Housing Typology*, Birkhäuser Verlag, Berlino 2008.

356

Rudofsky B., *Architecture without architects. A short introduction to non-pedigreed architecture*, Doubleday & C., New York, 1964, trad. it. *Architettura senza architetti: una breve introduzione alla architettura non-blasonata*, Editoriale Scientifica, Napoli 1977.

Todaro B., Giancotti A. and De Matteis F. (a cura di), *Housing. Linee guida per la progettazione dei nuovi insediamenti*, Prospettive Edizioni, Roma 2012.

### *Le figure del riuso. Architettura ed energia, il progetto olistico*

«Arquitectura Viva», n. 172, *Second Life. Spain Rehabs: New Uses for Heritage*, marzo 2015.

«Detail Green», n. 1, 2015.

«Der Architekt», n. 5, *Alles heiÙe Luft?*, settembre-ottobre 2015.

«Domus», n. 1032, febbraio 2019.

AA.VV., *Sustainable by Design*, International Union of Architects UIA, Darmstadt 2001.

A. Lambertini, *Urban Beauty! Luoghi e pratiche di resistenza estetica*, Editrice Compositori, Bologna 2013.

AA. VV., *Class A buildings. The next generation*, Fenwick, Milano 2009.

AA. VV., *Post-oil City. The history of the city's future*, Ifa, Stoccarda 2011.

Andreotti G., *Dalla facciata al doppio involucro: un percorso tra tecnica e architettura verso la sostenibilità*, in «Modulo», n. 285, ottobre 2002.

Angelini R., Dissertazione di Dottorato in Architettura – Teorie e progetto, *La necessità di un approccio sistemico per il progetto urbano e di architettura. Contesto teorico, esempi virtuosi e strumenti cognitivi*.

Barucci C., Strappa G., Vendittelli M., Catucci S., *Il progetto di architettura come sintesi di discipline*, Edizioni Kappa, Roma 2008.

Bocchi R., *Spazi permeabili. Per un'architettura dell'incontro*, in Fuksas M., Ingersoll R., (a cura di), *La civiltà dei superluoghi. Notizie dalla metropoli quotidiana*, Damiani, Bologna 2007.

Boschi A., *Fenomenologia della facciata. Percorsi interpretativi, letture evolutive, itinerari compositivi*, Franco Angeli, Milano 2010.

Brunetti G. L., Delera A., Ronda E., *Il risparmio energetico nell'edilizia residenziale pubblica*. Maggioli Editore, Roma 2011.

Capuano A. (a cura di), *Iconologia della facciata nell'architettura italiana. La ricerca teorico-compositiva dal trattato del Vitruvio alla manualistica razionale*, Gangemi Editore, Roma 1995.

Cellai G., Carletti C., Sciarpi F., Secchi S., Nannipieri E., Pierangioli L., *Serramenti e schermature per la riqualificazione energetica ed ambientale. Criteri per la valutazione e la scelta*, EPC Editore, Roma 2013.

Conato F., Cinti S., *Buffer zone. Elementi attivi nella gestione energetica dell'edificio come fattori di mediazione tecnologica. Per una corretta progettazione ambientale*, in «Modulo», n. 385, 2013.

Cresme Ricerche Spa per Ater Roma, *Analisi delle potenzialità di risparmio energetico nel patrimonio dell'Ater Roma*, Roma 2015.

De Carlo G., *Tortuosità*, in «Domus» n. 866, 2004.

De Martin M., *La valutazione del rendimento nel progetto della residenza. Per un'architettura di qualità fra innovazione e tradizione*, Gangemi Editore, Roma 2009.

- De Pascali P., *Città ed energia. La valenza energetica dell'organizzazione insediativa*, Franco Angeli 2008.
- Eisenman P., *Diagram Diaries*, Thames & Hudson 1999.
- Florensa Serra R., Roura Coch H., *L'energia nel progetto di architettura*, Città Studi Edizioni, Milano 2003.
- Galimberti U., *Psiche e techne. L'uomo nell'età della tecnica*, Feltrinelli, Bergamo 2002.
- Gallo C., *L'efficienza energetica degli edifici*, Il Sole 24 ore, ENEA, Il Sole 24 ore, Milano 2006.
- Gauzin-Müller D., *Architettura sostenibile. 29 esempi europei di edifici e insediamenti ad alta qualità ambientale*, Edizioni Ambiente, Milano 2003.
- Gauzin-Müller D., *L'architecture écologique du Vorarlberg. Un modèle social, économique et culturel*, Le Moniteur, Parigi 2009.
- Hegger M., Fuchs M., Stark T., Zeumer M., *Atlante della sostenibilità e della efficienza energetica degli edifici*, Utet, Torino 2008.
- Hegger M., Hartwig J., Keller M., *Heat Cool. Energy concepts, principles, installations*, Birkhäuser, Basilea 2012.
- Knowle R. I., *Energia e forma. Un approccio ecologico allo sviluppo urbano*, Muzzio, Padova 1981.
- Lepratti C., Pfeifer G., Salimei G. (a cura di), *Permanente Charaktere nachhaltiger Architektur und Städtebau. – Visionen einer postfossilen Gesellschaft*, Franz Steiner Verlag, Stuttgart 2012.
- Lepratti C., Salimei G. (a cura di), *E-picentro. Cantiere di riflessioni sull'avvenire delle città vulnerabili*, LISt Lab, Trento 2010.
- Nencini D. (a cura di), *Innovazione e tradizione. Osservatorio sulla ricerca in architettura in Italia*, Prospettive edizioni, Roma 2012.
- Pfeifer G., Rudolph-Cleff A., *Auf den Punkt. Typologische + energetische Sanierung eines Punkthauses*, Syntagma-Verlag, Friburgo 2014.
- Pfeifer G., *Energetische Symbiose. Kita Krambambuli. Frankfurt-Kalbach*, DBZ 11, 2016.
- Pfeifer G., *Heiße Luft... Punkthaus, Mannheim*, in «DBZ» n. 1, 2015.
- Pfeifer G., *Kybernetische Architektur*, Syntagma 2016.

Pfeifer G., *Paradigmen-wechsel. Vom technologischen zum kybernetischen Prinzip in Architektur und Städtebau*, in «GAM Architecture magazine», n.05, *Urbanity not Energy*, 2009.

Pfeifer G., *Schonheit durch Energie. Wie Verändert sich Architektur*, in AA.VV., *Hoch Weit, Fakultät für Architektur und Landschaft*, n. 11, 2011.

Russo Ermolli S., D'Ambrosio V. (a cura di), *The Building Retrofit Challenge. Programmazione, progettazione e gestione degli interventi in Europa / Planning, design and management of interventions in Europe*, Alinea, Firenze 2012.

Schumacher P., *Digital Hadid. Landscapes in Motion*, Birkhäuser, Basilea 2004.

Ulisse A., *Energy city. An experimental process of new energy scenarios: Pescara, architecture and public space*, Babel, Trento 2010.

Ulisse A., *Upcycle. Nuove questioni per il progetto di architettura*, LetteraVentidue Edizioni, Siracusa 2018.

Wienke U. (a cura di), *La salute in casa. Una sfida per l'edilizia*, Piemme, Perugia 1996.

Wienke U., *Manuale di bioedilizia*, Dei Editrice, Roma 2204.



