



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e l'Ambiente Ambientale



Slow Food Italia



2015
International
Year of Soils

CONVEGNO

RECUPERIAMO TERRENO



**ATTI
SESSIONE POSTER - VOL. I**

Milano, 6 maggio 2015

ISPRA



ISPRA

Istituto Superiore per la protezione
e la Ricerca Ambientale

CONVEGNO

RECUPERIAMO TERRENO

ATTI
SESSIONE POSTER - VOL. I

Milano, 6 maggio 2015

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per suo conto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

Gli articoli esprimono le opinioni degli autori e non impegnano in nessun modo l'ISPRA. L'ISPRA non è responsabile per le dichiarazioni e le opinioni espresse negli articoli pubblicati.

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Atti 2015

ISBN: 978-88-448-0710-8

Elaborazione grafica

ISPRA

Grafica di copertina: Sonia Poponessi

Foto di copertina: Paolo Orlandi e Franco Iozzoli

Coordinamento tipografico

ISPRA - Daria Mazzella

Amministrazione

ISPRA - Olimpia Girolamo

Distribuzione

ISPRA - Michelina Porcarelli

A cura di:

Michele Munafò (ISPRA), Lorenzo Sallustio (*Natural Resources & Environmental Planning Lab.*, UniMol), Stefano Salvi (INGV- Forum SiP) e Marco Marchetti (*Natural Resources & Environmental Planning Lab.*, UniMol).

Comitato Scientifico:

Andrea Arcidiacono (INU-CRCS), Francesca Assennato (ISPRA), Filiberto Altobelli (INEA), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Paolo Berdini (Forum SiP), Lorenzo Ciccarese (ISPRA), Sergio Conti (UniTO & Soc. Geografica Ital.), Alessandra Ferrara (ISTAT), Daria Ferrari (Forum SiP), Fiorenzo Fumanti (ISPRA), Davide Geneletti (UniTrento), Paolo Giandon (ARPAV), Francesca Giordano (ISPRA), Giuseppe Gisotti (SIGEA), Anna Luise (ISPRA), Silvia Macchi (UniRoma1), Marco Marchetti (UniMol), Michele Munafò (ISPRA), Paolo Pileri (PoliMI-CRCS), Livio Rossi (SIN-AGEA), Roberto Rudari (Fond. CIMA), Luca Salvati (CRA), Stefano Salvi (INGV-Forum SiP), Riccardo Santolini (SIEP-UNIURB), Fabio Terribile (UniNA), Alessandro Trigila (ISPRA).

Progetto grafico, impaginazione e assistenza editoriale:

Margherita Palmieri (CURSA – Consorzio Universitario per la Ricerca Socioeconomica e per l'Ambiente);
Nicola Riitano (Dipartimento di Architettura e Progetto – Sapienza, Università di Roma).

Indice

Introduzione, di *M. Munafò, L. Sallustio, S. Salvi e M. Marchetti* pag. 7

Parte Prima

Il monitoraggio quali-quantitativo del consumo di suolo

Integrazione tra sistemi innovativi di rilevamento e piattaforme GIS per il monitoraggio della città diffusa, di *M. Campi, L. Colombo, E. M. Farella e I. G. Palomba* » 13

Il consumo di suolo agricolo-forestale nel decennio 2005-2015 monitorato con gli strumenti dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio (INFC), di *E. Pompei, L. Canini, P. Gasparini e M. Rizzo* » 17

Basi dati a confronto per il monitoraggio del consumo di suolo: il contributo delle nuove tecnologie, di *L. Di Prinzio, D. Gariboldi, D. Longato, D. Maragno, R. Pasi, S. Picchio e E. Vedovo* » 28

L'utilizzo del suolo nel rapporto di competitività delle aree urbane italiane, di *E. Eynard e G. Melis* » 41

Valutazione delle qualità e delle funzionalità dei suoli dalla banca dati pedologica regionale, di *L. Gardin, L. Bottai e U. Sassoli* » 50

Interazioni tra impatto, uso del suolo, biodiversità e unità pedologiche, di *P.M. Bianco e C. Jacomini* » 62

L'importanza dei suoli urbani, di *M. Di Leginio, F. Fumanti, M. Paolanti e R. Napoli* » 73

Il suolo e il suo consumo: un nuovo approccio per pianificare e gestire una risorsa preziosa e fragile nel rispetto dei suoi servizi ecosistemici , di <i>A. Basile, A. Bonfante, C. De Michele, A. D'Antonio, P. Manna e F. Terribile</i>	pag.	80
Analisi esplorativa del potenziale delle fotografie georeferenziate condivise pubblicamente per il monitoraggio dei cambiamenti in aree urbane , di <i>F. Lupia, J. Estima e M. Painho</i>	»	83
Monitoraggio del <i>land cover index</i> e valutazione multidimensionale delle trasformazioni insediative potenziali , di <i>V. Sannicandro e C.M. Torre</i>	»	94
Sviluppo di uno strumento innovativo per la valutazione del consumo di suolo a scala nazionale , di <i>G. Langella, A. Basile, S. Giannecchini, M. Munafò e F. Terribile</i>	»	106
Infrastrutture di trasporto: regole e progetti per risparmiare traffico, consumo di suolo e migliorare l'accessibilità urbana , di <i>A. Donati</i>	»	115
Il consumo di suolo come perdita di superficie infiltrabile e di valore produttivo nel Veneto , di <i>I. Vinci, S. Obber, F. Ragazzi, P. Giandon, F. Pocaterra e P. Zamarchi</i>	»	126
Metodologia per il monitoraggio del consumo di suolo in Emilia Romagna , di <i>G. Guaragno, E. Malossi e Gruppo di lavoro RER</i>	»	138
Inventari d'uso e copertura del suolo per il monitoraggio del consumo di suolo in Italia , di <i>N. Riitano, L. Sallustio, M. Munafò, e M. Marchetti</i>	»	152
Rete di monitoraggio a scala locale del consumo di suolo: il caso di studio del Comune di Bari , di <i>V. La Ghezza, L. Congedo, M. Munafò, E. Barbone, F. Lacarbonara, V.M. Perrino, B. Radicchio e M. Blonda</i>	»	166
Consumo di suolo, consumo di suoli in Abruzzo , di <i>M. Paolanti, M. Munafò, F. Fumanti</i> , di <i>M. Di Leginio, I. Chiuchiarelli e S. Santucci</i>	»	173
Uso del suolo e servizi ecosistemici: primi risultati di uno studio pilota sulle aree verdi nel Comune di Imola , di <i>G. Falsone, I. Diti, P. Tassinari, T. La Malfa, P. Guidi e D. Torreggiani</i>	»	186

Parte Seconda

Il consumo di suolo ed i suoi molteplici impatti: dal dissesto idrogeologico, al cambiamento climatico e sicurezza alimentare

L'agricoltura urbana come strumento innovativo di contrasto al consumo di suolo , di <i>D. Iacopini</i>	pag.	194
Sistemi agroforestali per un nuovo uso del suolo ad alta valenza produttiva ed ecologica , di <i>P. Paris, A. Pisanelli, A. Massacci, D. Marandola, A. Rosati e F. Camilli</i>	»	199
Neoruralità e pratiche connesse , di <i>C. Zamponi</i>	»	204
Paesaggi infrastrutturali. Strategie di rigenerazione urbana per una città adattiva , di <i>S. Massaro e G. De Francesco</i>	»	207
Il suolo nella pianificazione del territorio per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici , di <i>L. Di Marco</i>	»	219
Analisi del ruolo dei vigneti sulla stabilità di versante in un'area soggetta a frane superficiali , di <i>C. Meisina, M. Bordoni, M.G. Persichillo, A. Vercesi, G.B. Bischetti, E. Chiaradia, C. Bassanelli, C. Vergani, R. Valentino, M. Bittelli e S. Chersich</i>	»	232
Progettare l'adattamento per Venezia Città Metropolitana: la sperimentazione nel progetto "Seap Alps" , di <i>D. Maragno, G. Lucertini, F. Musco, F. Magni e S. Verones</i>	»	240
Effetti dell'urbanizzazione sulla risposta idrologica del bacino del torrente Seveso a Milano , di <i>G. Ravazzani, A. Ceppi, G. Lombardi e M. Mancini</i>	»	251
Effetti dell'impermeabilizzazione dei suoli sulle dinamiche idrologiche nel bacino del fiume Elsa in Toscana , di <i>M. Napoli, S. Cecchi e S. Orlandini</i>	»	257
Il consumo di suolo tra politiche ambientali e politiche economiche: un'analisi dell'impatto dei Programmi di Sviluppo Rurale nelle aree protette della Regione Lazio , di <i>M. C. Natalia, D. Marino e M. Palmieri</i>	»	261

Paesaggi infrastrutturali. Strategie di rigenerazione urbana per una città adattiva

di S. Massaro e G. De Francesco**

1. Premessa

Alla necessità di sviluppare città più sostenibili per popolazioni ancora più grandi, si affianca la sfida di una crescente complessità dei mutamenti climatici, le cui dinamiche irreversibili stanno per mutare la geografia del territorio con implicazioni considerevoli sui manufatti urbani. L'acqua rappresenta la principale minaccia. L'aumento del livello dei mari, il più macroscopico tra gli effetti di tali cambiamenti, ridisegna costantemente i margini costieri, inglobando intere porzioni di città. L'abbassamento delle falde freatiche genera incessanti inondazioni che paralizzano gli agglomerati urbani. Precipitazioni meteoriche, sempre più frequenti e intense in un arco di tempo limitato, compromettono quotidianamente spazi e reti della mobilità. Episodi, considerati estremi e inaspettati, tsunami e uragani, mostrano la fragilità della città contemporanea con ripercussioni catastrofiche sull'abitato. Tali eventi aggravano uno scenario già fortemente drammatico, in cui l'emergenza del dissesto idrogeologico rappresenta uno dei principali fattori di rischio della città contemporanea che, operando illimitatamente la sua espansione, sulla base di una domanda di alloggi non correlata a un reale fabbisogno (Settis, 2010), divora superfici agricole e aree naturali nei pressi dei comparti urbani e al loro interno. Gli esiti del continuo consumo di suolo sono ormai noti.

Il deterioramento del suolo si ripercuote sull'equilibrio dell'intero ecosistema. L'acqua, principale minaccia dei contesti antropizzati, incapace di defluire naturalmente, genera inondazioni, frane e alluvioni che investono le città. Mutazioni climatiche in atto, al cui corso contribuisce anche l'impermeabilizzazione dei suoli, ne amplificano gli effetti (CEE, 2012).

L'Italia, seconda in Europa soltanto a Germania, Francia e Spagna, consuma otto metri quadri di terreno al secondo, circa 70 ettari al giorno, oltre 255 km² l'anno. Una fotografia aerea mostra meglio di qualsiasi numero un territorio nazionale devastato da un insostenibile modello insediativo a bassa densità abitativa i cui edifici

* Sapienza, Università di Roma, saverio.massaro@uniroma1.it, gaetano.defrancesco@uniroma1.it.

costituiscono il 30% di quei 22.000 chilometri quadrati urbanizzati (pari a 6.600 km²) mentre autostrade, strade e ferrovie il 28% (pari a 6.160 km²), dato ancor più impressionante (ISPRA, 2014).

Ciò che invece è meno noto sono gli esiti dei mutamenti climatici. La scienza non è in grado di offrire previsioni certe ma la comunità scientifica è concorde nell'affermare il progressivo peggioramento delle condizioni climatiche, dunque l'aumento dei rischi idrogeologici per le nostre città.

L'imprevedibilità dei suddetti fenomeni palesa la necessità di una concezione adattiva della città. L'adeguamento e la trasformazione della città in un sistema co-evolutivo con l'ambiente rappresentano le principali sfide dell'era contemporanea, di cui l'immanenza dei cambiamenti apre il campo a una forma di pianificazione a geometria variabile, capace di mutare struttura al rapido variare dei parametri esterni.



Fig. 1 – Alluvione di Borghetto Vara, ottobre 2011 © L'Architetto.

Se il governo italiano è intervenuto sul tema del consumo di suolo attraverso il disegno di legge “Contenimento del consumo di suolo e riuso del suolo edificato”, nel quale si fa riferimento all'obiettivo del “consumo di suolo zero”, fissato temporalmente al 2050 (Mezzi, 2014), manca invece uno strumento legislativo che preveda una riforma organica del governo del territorio, probabilmente anche a causa della mancata presa di coscienza del rischio cui si è sottoposti. Eppure molte città europee hanno provveduto a redigere piani di adattamento, includendo all'interno dei loro sistemi di gestione urbanistica e di pianificazione i temi del rischio rispetto al clima che cambia, in una prospettiva a lungo termine. Esempari sono il Rotterdam Climate Proof, il Climate Adaptation Plan di Copenhagen e il Managing risks di Londra.

In Italia, nonostante i fenomeni estremi che si susseguono ininterrottamente, solo la città di Ancona ha un piano approvato (Mezzi, 2014b). I comuni di Padova e

Alba hanno sviluppato i primi passi in questa direzione mentre a Bologna l'amministrazione comunale ha intrapreso un percorso denominato BLUE AP (*Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City*), tramite cui realizzare il "Piano locale di adattamento ai cambiamenti climatici", che dedica un focus su tre argomenti principali: siccità e scarsità d'acqua, ondate di calore nelle aree urbane ed eventi meteorici estremi. Roma ha invece aderito al programma "100 Resilient Cities" (100RC), promosso dalla Rockefeller Foundation, che sostiene le città di tutto il mondo nel diventare più resilienti, muovendo da una concettualizzazione della resilienza che comprende non solo eventi catastrofici, ma anche stress ciclici e quotidiani che indeboliscono il tessuto di una città, tra cui si possono considerare l'inefficienza dei trasporti pubblici oppure la carenza cronica di risorse primarie per parte della popolazione.

Pianificazione e gestione urbana, basi dati per le scelte urbane, community resilience, patrimonio storico e archeologico, ciclo delle acque e rischio idraulico, sono i temi intorno ai quali si sono sviluppate le riflessioni.

La domanda comune cui tutti tentano di rispondere è come intervenire nella città costruita? Come mitigare i suddetti rischi? In qualità di progettisti, ciò che ci interessa maggiormente è delineare possibili strategie d'intervento per una città adattiva ai mutamenti climatici. Siamo convinti che il suolo rappresenti lo strumento principale per mitigare gli effetti catastrofici. Alleato silenzioso, esso costituisce un giacimento cui l'uomo attinge da tempi immemori le proprie fonti di sostentamento. In tale scenario i suoli in abbandono, le *brown areas*, possono rappresentare il principale strumento attraverso cui intervenire nella città contemporanea, divenendo ambiti attraverso cui instaurare migliori equilibri eco-sistemici a livello urbano.

2. La teoria dei sistemi adattivi come approccio

Affrontare i problemi fin qui citati significa innanzitutto prendere atto della transizione da un pensiero funzionalista, di matrice positivista, che caratterizzò l'era moderna, ad uno sistemico che caratterizza il pensiero scientifico contemporaneo.

La scienza della complessità offusca i modelli riduzionisti ereditati da Galileo, Bacone, Descartes per far posto al pensiero sistemico. L'epistemologia della complessità riconosce la realtà come sistema aperto ipercomplesso, in cui le componenti sono interessate da interazioni che provocano continui cambiamenti nella struttura complessiva. Nel 1926, anticipando di circa cinquanta anni quella che viene considerata la scienza recente, il mineralogo, radiogeologo e geochimico russo Vladimir I. Vernadsky, nel suo libro *La biosfera*, fu il primo scienziato a teorizzare che la Terra fosse un sistema complesso in cui i fenomeni geologici, biologici, atmosferici e umani rappresentassero un insieme interagente di forze e forme. Fritjof Capra (2001) successivamente l'ha definita "un insieme straordinariamente complesso e interconnesso di fenomeni in continua evoluzione". Riconoscere la città come parte di un sistema complesso implica una metodologia strutturata su un mo-

dello di studio interdisciplinare dei sistemi complessi adattivi e dei fenomeni emergenti ad essi associati.

La città può resistere ai cambiamenti, esercitare un principio di resistenza, che possiamo associare al concetto di *robustness* indicato da Kevin Lynch (McGlynn 1985, p. 145) come chiave di lettura per studiarne lo stato di fatto. Tuttavia non è sufficiente indagare lo stato di fatto, quindi urge identificare fattori ed elementi in grado di guidare la pratica progettuale verso la definizione di strumenti operativi per l'adeguamento della città contemporanea alle metamorfosi dell'ambiente naturale.

L'ecologia rappresenta un'utile lente d'analisi di tali sviluppi, che possono rivelare una struttura del sistema altamente elaborata: in tal senso città e infrastrutture possono essere ecologiche quanto foreste e fiumi. Si assiste dunque allo sviluppo di un'ecologia spazio-temporale che considera tutte le forze e gli agenti che lavorano nel campo urbano come un sistema a rete continuo di interrelazioni.

Diverse teorie evolucionistiche convergono nel decretare la resilienza e l'adattività come le *conditio sine qua non* per la sopravvivenza di un sistema complesso. Il concetto ecologico di resilienza, introdotto sin dai primi anni Settanta, dall'ecologo Crawford Holling (1973), definisce la capacità dei sistemi naturali e dei cosiddetti *social ecological systems* (i sistemi integrati ecologici ed umani), di assorbire un disturbo e di riorganizzarsi mentre ha luogo il cambiamento, in modo tale da mantenere le proprie funzioni vitali, gli stessi feedback.

Servono approcci progettuali graduali e versatili, capaci di preservare funzioni ecologiche degli assetti territoriali e instaurarne di nuove, utili al loro naturale adattamento, dunque alla loro evoluzione.

3. Luoghi della dismissione. Risorse potenziali

Le città della civiltà post-industriale stanno vivendo un'inevitabile trasformazione dovuta alla crisi del modello industriale. Il modello tayloristico aveva sancito la nascita della città funzionalista che ha incorporato nella propria logica formativa quella della catena di montaggio. Frutto di un pensiero deterministico che riduceva il tutto in parti costituenti, costruita attraverso lo strumento dello *zoning*, essa fu la città della separazione, delle zone omogenee, ognuna delle quali caratterizzata da specifici standard, densità e tipi edilizi, e direttamente concatenata con altre funzionalmente distinte. La crisi di Detroit, sintomo manifesto del crollo del sistema manifatturiero, ne ha sancito la morte.

Tra i suoi più macroscopici effetti, la dismissione di vaste aree. Nel ripensare oggi il ruolo e gli usi di queste aree, un valore aggiunto è rappresentato dal considerarle non come singole entità separate ma come parte di una rete più ampia. Tale considerazione invita a configurare possibili nuove reti territoriali di spazi polifunzionali di nuova generazione capaci di fornire risposte alle esigenze della società e di contribuire a regolare e preservare l'equilibrio ambientale. Brown areas, urban voids, vecchi scheletri abbandonati, rappresentano innanzitutto una strategia contro il consumo di suolo e l'espansione infinita della città. Vale la pena infittire e intes-

sere nuove relazioni operando per ricucitura dei frammenti, nello spazio *in-between*, tra le cose, secondo una logica di trasformazione dell'esistente. La riqualificazione di tali suoli è in grado di agire da volano per la rigenerazione di interi comparti urbani, la ricucitura di aree marginali e periferiche, aumentandone notevolmente il valore complessivo.

4. Multifunzionalità, infrastrutturazione e progetto di paesaggio

Una prima generazione di progetti multifunzionali ha già mostrato il ruolo cruciale che i vuoti urbani possono assumere nella rigenerazione urbana e nell'infrastrutturazione della città, attraverso l'introduzione di attività molteplici e di soluzioni integrate. Nell'era del paesaggio quale paradigma dell'architettura e dell'urbanistica contemporanea, le suddette aree rappresentano l'occasione di un progetto integrato in cui natura e costruito si fondono in un *unicum*. A Seoul, dopo aver tombato per cinquant'anni il fiume Cheonggyecheon sotto un manto di asfalto, la città gode ora di un grande parco lineare polifunzionale che ha reso evidente come un semplice risarcimento ambientale possa riqualificare un intero quartiere.

Se la città moderna è stata il frutto della giustapposizione, e l'oggettività del corpo edilizio ne è stato il riflesso, la città contemporanea è la città dell'intreccio in cui essenze disparate si fondono continuamente dando vita a tipologie ibride e programmi inediti. Lo dimostra il progetto dell'High Line a New York, un'importante operazione di densificazione urbana per fasi, veicolata attraverso il recupero di una ferrovia sopraelevata dismessa, la cui *mixité* ha rappresentato la sostanza imprescindibile per la riuscita del progetto. Se autostrade e ferrovia rappresentavano le infrastrutture della città moderna, paesaggi infrastrutturali in grado di conciliare tecnica e natura rappresentano le infrastrutture della contemporaneità. La riqualificazione del Manzanarre a Madrid ha chiaramente mostrato come intervenire nella città contemporanea per invertire la direzione di uno sviluppo urbano ed economico ormai insostenibile e dannoso. Si tratta di un'imponente opera di ricucitura urbana tra la parte settentrionale con quella sud-orientale di Madrid, un tempo separate dall'autostrada, e di risarcimento ambientale attraverso un parco polifunzionale e la restituzione del Rio Manzanares alla città.

Attraverso tali casi studio possiamo affermare di assistere a una nuova sinergia tra l'infrastruttura (si pensi anche alle infrastrutture naturali) e la morfologia urbana, che rievoca i miti di fondazione delle città di matrice greca o etrusca, caratterizzata da una visione integrata tra artificio e natura. Dopo decenni di scollamento tra forma della città e disegno delle infrastrutture, oggi una serie di esperienze mostrano il ruolo cruciale che il progetto di inediti sistemi infrastrutturali diffusi e decentralizzati può assumere, sia per quanto riguarda complesse operazioni di trasformazione e rigenerazione urbana, sia per la capacità di indirizzare futuri sviluppi nei territori della città dispersa.



Fig.2 – West8, progetto di riqualificazione del Manzanares a Madrid, © West8.

5. Eco-infrastrutture idrauliche: ibridazioni simbiotiche

Ora, riflettendo sui cambiamenti climatici, la domanda che si pone è: possono i luoghi della dismissione, i vuoti abbandonati assumere un ruolo decisivo nel conferimento di morfologie adattive per la città contemporanea?

Recenti paesaggi infrastrutturali appartenenti a diversi contesti geografici, sembrano avvalorare questa tesi. Tipologie ibride, anche esse prive di una caratterizzazione d'uso univoca, si confrontano con diverse scale territoriali al fine di trasformare la città in sistema reagente agli effetti dei mutamenti climatici. Essi reinventano i luoghi del degrado e dell'abbandono in infrastrutture della resistenza, della resilienza e dell'adattività ai mutamenti climatici.

Nel 2007, nell'ambito del programma governativo per San Paolo che prevedeva la realizzazione di 150 *reservoirs* per la regolazione dei flussi idrici, per una capacità totale di 15,5 milioni di metri cubi d'acqua, Mmbb Arquitectos propone, di trasformare le vecchie cave abbandonate in spazi ludici e per il tempo libero capaci di riempirsi d'acqua durante il periodo delle piogge. Premiati alla Terza Biennale di Rotterdam, i progettisti hanno associato al ruolo eminentemente tecnico delle *piscinaoes*, un ruolo di rigenerazione delle periferie informali di San Paolo, prendendo in esame la realtà geomorfologica, urbana e sociale del territorio. Attraverso una rete di cavi – i *Vazios de Agua* o *Watery Voids* – essi donano una nuova vitalità

alle zone degradate e risolvono contestualmente il problema del rischio inondazioni della pianura fluviale, i cui suoli sono resi ormai impermeabili. L'emergenza idraulica diventa così veicolo di nuove strategie di trasformazione della città.

Nello stesso anno il Waterplan per Rotterdam individua nelle *watersquare* una soluzione per intervenire nelle zone centrali della città. Negli ultimi anni la crescita del livello del mare e l'aumento di fenomeni temporaleschi, sempre più concentrati nel breve periodo, hanno messo in crisi l'efficienza del sistema fognario. Esclusa l'ipotesi di una sua ricostruzione, troppo lunga e costosa, lo studio olandese *De Urbanisten* propone spazi pubblici multifunzione, spazi attrezzati per il tempo libero e lo sport, che durante le piogge di eccezionale portata, trattengono l'acqua piovana senza riversarla immediatamente nel sistema fognario. Idea che i progettisti riproporranno nel 2010 all'amministrazione singaporiana nel progetto *Changing Waterscape*.

Concettualmente simile è il progetto dei *Rain Garden* per la città di Sendai. Il gruppo di ricerca Sendai Oasis ha previsto il riuso dei vuoti urbani per la costituzione di una rete di migliaia di piccoli bacini idrici, diffusi capillarmente all'interno della città, come alternativa alle grandi reti infrastrutturali che durante il terremoto del marzo del 2011 si sono dimostrate vulnerabili. Questi giardini che integrano il riciclaggio dell'acqua con la gestione del rischio inondazioni, formerebbero gradualmente una rete resiliente in grado di fornire la città di nuovi spazi pubblici, piccole aree verdi e di ripristinare i suoi pozzi storici.

Se i suddetti progetti rappresentano dei veri e propri spazi pubblici capillari ove convogliare l'acqua, i progetti di Turenscape, ormai noto studio cinese, tentano di operare un salto. Riflettendo sull'effetto spugna degli elementi naturali, sui concetti di *Landscape Urbanism* e infrastruttura ecologica, essi realizzano nel continente asiatico delle zone umide assorbenti che tendono a liberarsi della componente tecnica. Kongjian Yu, fondatore dello studio e professore alla Peking University, riconosce all'infrastrutturazione del suolo una delle principali cause di disastro idraulico. «Il risultato è che l'ingegneria delle infrastrutture grigie industriali e meccaniche di gestione dell'acqua, prevalente nell'attuale urbanizzazione, non solo fallisce nel risolvere i problemi che ci troviamo ad affrontare, ma distrugge la capacità dell'ecosistema idrico di correggersi e autoregolarsi» (Yu, 2014, p. 28).

La necessaria infrastrutturazione di aree urbane può essere occasione per una rifondazione del significato stesso di "infrastruttura", per una sua nuova definizione che viaggi di pari passo con il concepimento di modelli atti a trasformare le città in sistemi adattivi autoregolanti, attraverso interazioni sistemiche e cicli virtuosi che vadano oltre gli aspetti funzionali primari (Furlong, 2012).

I paesaggi infrastrutturali dello studio cinese Turenscape, o come li definisce Kongjian Yu (2014) – le "eco-idro-infrastrutture" – sono capaci di attivare nuovi cicli, fornendo molteplici servizi ecosistemici, dall'approvvigionamento alla regolazione delle acque, dalla depurazione dei suoli alla produzione di elementi nutritivi, senza dimenticare funzioni culturali e ricreative, mobilità sostenibile e bellezza.

Nel Tianjin Qiaouyaun Wetland Park e nel Qunli Stormwater Park (2008-2009), un vecchio poligono di tiro dismesso, poi diventato discarica e baraccopoli abusiva, vengono trasformati in infrastrutture naturali della resilienza. Attraverso

progetti di micro-topografia, di rimodellazione del suolo, sono state realizzate una serie di cavità, bacini di fitodepurazione che come “spugne verdi” oltre alla raccolta dell’acqua piovana accolgono funzioni ricreative e culturali. Nel 2012 Turenscape conclude a Liupanshui City il *Minghu Wetland Park* e nel 2014 ad Harbin il *Cultural Center Wetland Park* riqualificando le rive deteriorate dei fiumi cinesi Shuicheng e Songhuajiang.



Fig. 3 – Turenscape, Qunli Stormwater Wetland Park, © Turenscape.



Fig. 4 – Turenscape, Minghu Wetland Park, © Turenscape.

Questo approccio progettuale incentrato sul concetto di margine, contrapposto a quello di limite, conforma nuovi paesaggi elastici dalla capacità metamorfica di adattarsi ai processi della dinamica fluviale. Si tratta di bordi interattivi che superano la nota pratica di edificare barriere difensive atte a stabilire un limite, una separazione netta tra due elementi (Nicolin 2010, p. 52).

Chiaramente esse rappresentano strategie di dispersione idraulica. Dilatazioni marginali e ramificazioni tentacolari rendono possibile dissipare l'acqua in eccesso. Allo stesso tempo *blueways*, *boulevard*, percorsi tematici si diramano dal fiume, vettore principale che solca numerose città, si insinuano tra le maglie della città costruita rivitalizzandola.

Un simile approccio è quello dello Studio Associato Bernardo Secchi e Paola Viganò, che da anni lavora sul tema dell'emergenza idraulica. Nei loro numerosi progetti, da Venezia a Parigi, da Anversa a Marsiglia, essi propongono membrane omeostatiche per le metamorfosi climatiche a cui si affiancano interventi più tradizionali nella città consolidata. È doveroso sottolineare come lo studio italiano tenga a precisare che «*non sempre si può scegliere di essere resilienti*» (Viganò, 2014). Dato che la città già esiste, con le sue forme, i suoi vincoli e i suoi gradi di libertà, alla resilienza è necessario coniugare sovente la resistenza e proporre soluzioni più tradizionali, magari reinterpretarle. La città di Rotterdam si sta trasformando secondo questa direzione. Il suo *Waterproof*, il piano che asseconda gli effetti dei nuovi fenomeni climatici, la porterà ad essere nel 2025 una città porosa e adattiva in grado convivere con l'acqua, integrando barriere contenitive – piccole dighe multifunzionali e polder tradizionali – a infrastrutture naturalistiche.

6. Conclusioni

Ben si comprende come le suddette strategie, frutto di una progettazione multidisciplinare, rappresentino alternative sostenibili alle grandi opere ingegneristiche, come ad esempio la Diga della Baia della Neva di San Pietroburgo, o quella sotterranea di Tokyo (Metropolitan Area Outer Discharge Channel), che risultano insostenibili dal punto di vista economico e che hanno enormi impatti ambientali, oltre ad essere vulnerabili e inefficaci in una visione a lungo termine, a causa dei continui cambiamenti climatici e delle metamorfosi geografiche dei territori.

È evidente inoltre come vecchi scheletri abbandonati, vuoti urbani, brown areas, brownfields e più in generale aree dismesse possano rappresentare occasione di trasformare la città contemporanea in quella città porosa (Secchi, et al., 2011), permeabile capace di adattarsi.

Occorre infine sottolineare come i progetti, brevemente descritti nell'ultimo paragrafo, pochi casi studio rispetto ai numerosi progetti che affrontano il tema dell'emergenza idraulica in un'ottica di rigenerazione urbana, operino un importante salto concettuale nel ricostruire degli ecosistemi naturali. A un'etica della salvezza della natura, essi integrano una nozione sistematica ed evolutiva dell'ambiente.

L'architettura diventa così dispositivo performativo in grado di garantire il raggiungimento di un equilibrio simbiotico con il contesto, che deve poter adattarsi rapidamente al mutare delle circostanze e – ecco il vero salto concettuale – mutare l'ambiente stesso. La sua essenza è intimamente interattiva. Infrastrutture e parchi urbani possono dunque costituire gli ambiti privilegiati per l'attivazione di nuovi cicli eco-sistemici.

Nel fronteggiare gli effetti del cambiamento climatico, le città stanno riscoprendo il ruolo dell'acqua come opportunità di rinaturalizzazione e di riattivazione dei suoli abbandonati, ma anche come occasione per fondare un nuovo concetto di spazio pubblico. Come i fiumi *Minghu*, Cheonggyecheon, anche il fiume Tevere a Roma diventa catalizzatore di processi di rigenerazione urbana. Il tema del rapporto fra la città e l'acqua è al centro dell'attenzione di Roma Resiliente fin dalla formulazione della proposta con la quale la Capitale è stata selezionata fra le prime 33 città del programma 100 Resilient Cities e di differenti ricerche universitarie ancora in atto a La Sapienza, tra cui vogliamo citare "Tevere Cavo", "ReCycle Italy" e "Roma 2025". Chi scrive, in accordo con quanto confermato dall'azione congiunta dell'amministrazione pubblica e delle università, sostiene come le criticità caratterizzanti l'ecosistema urbano delle brown-areas e del fiume Tevere possano rappresentare al contrario una grande risorsa, a partire dalla ridefinizione dei margini e dalle relazioni che il corso d'acqua intrattiene con le aree che attraversa. Se nell'area Nord il fiume potrebbe svolgere una funzione di regolazione del flusso idrico, nella parte centrale del suo percorso, quando solca il tessuto urbano più compatto, potrebbe contribuire alla rivitalizzazione delle numerose aree abbandonate e non. Mentre nella vasta area che termina alla foce sul mar Tirreno, interessata da profondi processi di degrado e inquinamento e fenomeni di allagamento, la riqualificazione del fiume, e delle aree golenali a esso attigue, potrebbe costituire un elemento determinante nel regolare il metabolismo urbano della città. In questa visione ripensare i vuoti urbani come aree attivatrici o regolatrici di processi eco-sistemici può dar vita a nuove relazioni simbiotiche con il Tevere, che da elemento isolato può tornare ad essere un'infrastruttura di primaria rilevanza nel metabolismo urbano della Capitale.

Riferimenti bibliografici

- Caperna A. (2012), *La città come network adattivo ipercomplesso*. *Planum. The Journal of Urbanism*, 25. Retrieved from: www.planum.net/download/xv-conferenza-siu-caperna-atelier-1.
- Capra F. (2001), *La rete della vita*, Milano, Rizzoli.
- Castro E., Ramirez J. A. (2012), *Multiplying the Ground*, In Hensel M., a cura di, *Design Innovation for the built Environment. Research by Design and the Renovation of Practice*, London, Routledge.
- CEE Commissione Europea (2012), *Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo*, Retrieved from: <http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/IT%20%20Sealing%20Guidelines.pdf>
- Clément G. (2005), *Manifesto del Terzo paesaggio*, Macerata, Quodlibet.

- De Cesaris A. (2012), *Il progetto del suolo - sottosuolo*. Roma, Gangemi Editore.
- De Francesco G. (2013), *Foreste Urbane. Strategie per la riqualificazione delle aree estrattive*. Raleigh, Lulu Press.
- De Greef P. (2006), *Rotterdam Waterstad 2035*. Rotterdam, Episode Publishers.
- EEA European Environment Agency (2006), *EEA Report | N°10/2006, Urban Sprawl in Europe. The ignored challenge*. Retrieved from: http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10
- Ferlenga A., Biraghi M., Albrecht B., a cura di (2012), *L'architettura del mondo. Infrastrutture, mobilità, nuovi paesaggi*. Milano, Compositori.
- Geddes P. (1970). *Città in evoluzione*. Milano: il Saggiatore.
- Geuze A. (1996). Nuovi parchi per nuove città. *Lotus International*, 88: 50-71.
- Gregory P. (1998). *La dimensione paesaggistica dell'architettura. L'architettura come metafora del paesaggio*. Bari: Laterza 1998.
- Gregory P. (2003), *Territori della complessità. New scapes*. Torino, Testo & Immagine.
- Holling (1973), "Resilience and stability of ecological systems", *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4:1-23.
- IPCC (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press. Retrieve from: <http://www.climatechange2013.org/report/full-report/>.
- ISPRA (2014), *Il consumo di suolo in Italia. Edizione 2014*. Roma, ISPRA. Retrieved from: http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/Rapporto_Consumo_di_Suolo_in_Italia_2014.pdf.
- Kauffman S. A. (2003). *The origins of order: self organization and selection in evolution*. Città, Oxford University Press.
- Kennon S., De Meulder B. (2014), *Water Urbanisms - East*. Zurich, Park Books.
- Kretzer M., Hovestadt L., a cura di (2014), *ALIVE: Advancements in Adaptive Architecture*. Basel, Birkhäuser.
- Lamarck J.B. (1809), *Philosophie zoologique*, Paris, Libraire F.Savy.
- Lovelock J. (1979), *Gaia. A New Look at Life on Earth*, London, Oxford University.
- Lynch K. (1990) *Wasting away*, a cura di, Michael Southworth. San Francisco, Sierra Club Books.
- Margulis, L., Sagan, D. (1986), *Microcosmos, Four Billion Years of Evolution from Our Microbial Ancestors*. New York, Summit Books.
- Maturana, U., Varela, F. (1985), *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, Venezia, Marsilio.
- McGlynn S., Smith G., Alcock A., Murrain P., Bentley I., (1985), *Responsive Environments*. London, Routledge.
- Mezzi P. (2014), "Cambia il clima e le città si attrezzano. Alluvioni e disastri non si evitano ma si possono proporre piani strategici per contenere le conseguenze. Gli esempi in europa e in Italia", *L'architetto*, 16, Retrieved from: <http://magazine.larchitetto.it/maggio-2014>.
- Mezzi P. (2014), "Consumo di suolo un passo avanti", *L'Architetto*, 12, Retrieved from: <http://magazine.larchitetto.it/gennaio-2014/gli-argomenti/attualita/consumo-di-suolo.-un-passo-avanti.html>
- Nicolin P. (2014). "Le proprietà della resilienza/The Properties of Resilience", *Lotus International*, 155:52-57.
- Saggio A. (2007), *Introduzione alla rivoluzione informatica in architettura*, Roma, Carocci.
- Saggio A. (2014), "Nuova generazione di infrastrutture. La direzione dello sviluppo va rapidamente invertita. Servono nuovi strumenti per far rinascere nuovi pezzi di città esclusi

- e abbandonati”, *L'Architetto*, 15, Retrieved from: <http://magazine.larchitetto.it/aprile-2014>.
- Saunders W. (2012), *Design Ecologies, The Landscape Architecture of Kongjian Yu*. Città, Birkhäuser Architecture.
- Secchi B. (2004), Orographie de la città diffusa, *Techniques & Architecture*, 474:21-23.
- Secchi B., Viganò P. (2011), *La ville poreuse. Un projet pour le Grand Paris et la métropole de l'après-Kyoto*. Genève, Metis Presse.
- Sennett R. (2006), *The Open City*, Retrieve from: <http://www.richardsennett.com/site/senn/UploadedResources/The%20Open%20City.pdf>
- Settis S. (2010), *Paesaggio Costituzione cemento*, Torino, Einaudi.
- Waldheim C., a cura di (2006), *The Landscape Urbanism Reader*, New York, Princeton Architectural Press.
- Wamsler C., a cura di (2013), *Cities, Disaster Risk and Adaptation*, London, Routledge.
- Yu K. (2014). “Progettare nuove infrastrutture idriche/Designing new Hydrological Infrastructures”, *Lotus International*, 155:28-31.
- Yu K. e Padua M. (2007), *Art of Survival: Recovering Landscape Architecture*, Mulgrave, Images Publishing Group Pty Ltd.

ATTI
2015

