

**ITALIA  
45 - 45**

**Radici, condizioni, prospettive**

**TERRITORI DELL'ECONOMIA -  
SPAZI DELL'AGRICOLTURA FRA  
PRODUZIONE E RIPRODUZIONE -  
UN TERRITORIO SEMPRE PIÙ A  
RISCHIO - MISERIA E RICCHEZZA  
- TRAMA PUBBLICA E GIUSTIZIA  
SPAZIALE - LA CASA E L'ABITARE  
- L'ITALIA FRA PALINSESTO E  
PATRIMONIO - ACQUA, MOBILITÀ,  
ENERGIA - BENI COLLETTIVI E  
PROTAGONISMO SOCIALE**

**Coordinatori**

Francesco Musco, Matteo Di Venosa

**Discussant**

Elena Gissi, Gianfranco Franz

La pubblicazione degli Atti della XVIII Conferenza nazionale SIU è il risultato di tutti i papers accettati alla conferenza. Solo gli autori regolarmente iscritti alla conferenza sono stati inseriti nella pubblicazione. Ogni paper può essere citato come parte degli Atti della XVIII Conferenza nazionale SIU, Italia '45-'45, Venezia 11-13 giugno 2015, Planum Publisher, Roma-Milano 2015.

© Copyright 2015



Planum Publisher

Roma-Milano

ISBN: 9788899237042

Volume pubblicato digitalmente nel mese di dicembre 2015

Pubblicazione disponibile su [www.planum.net](http://www.planum.net),  
Planum Publisher

È vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzoeffettuata, anche ad uso interno e didattico, non autorizzata.

Diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento, totale o parziale con qualsiasi mezzo sono riservati per tutti i Paesi.

# ATELIER 3

---

## UN TERRITORIO SEMPRE PIÙ A RISCHIO

### Coordinatori

Francesco Musco, Matteo Di Venosa

### Discussant

Elena Gissi, Gianfranco Franz

---

*Climate change, emergenza idraulica e geologica, consumo di suolo, riduzione della biodiversità emergono come insieme di fenomeni estremi che insidiano la vita delle comunità; contemporaneamente gli investimenti necessari per mettere in sicurezza il Paese sembrano richiedere uno sforzo economico e di programmazione eccessivo. Tuttavia, negli ultimi anni, spesso come risposta a direttive e programmi promossi dalla Commissione Europea, molte città europee ed internazionali hanno avviato piani e progetti sperimentali per incrementare la resilienza dei sistemi urbani e territoriali agli effetti del climate change. L'Italia ha appena approvato la propria Strategia Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC), e il passaggio alla pratica dell'integrazione con i sistemi di pianificazione e relativi investimenti per mettere in sicurezza il Paese richiede uno sforzo di programmazione e di costruzione di strategie e progetti assai rilevante. In questa prospettiva appare fondamentale la sperimentazione e l'innovazione degli approcci per intervenire sul territorio, come nel caso del "metabolismo urbano" che cerca di governare gli scambi di flussi tra ambiente e territorio, in accordo con altre discipline.*

### DEFINIZIONI, APPROCCI, STRUMENTI

#### Francesco Alberti

Civic design for resilient cities

#### Francesco Alberti

Nuovi Ecoquartieri smart. L'urbanistica della sostenibilità per territori digitali

#### Federica Appiotti, Irene Bianchi, Michele Dalla Fontana, Giulia Lucertini, Filippo Magni, Denis Maragno

Pianificazione e cambiamento climatico: concetti e approcci

#### Alberto Budoni

Metabolismo urbano ed economia circolare per una città resiliente

#### Francesca Garzarelli

Land Take & Soil Sealing: l'efficienza nell'uso dei suoli già urbanizzati

#### Maria Rita Gisotti

Rischio idrogeomorfologico e patrimonio territoriale: una proposta di nuove regole per la resilienza del territorio

#### Michele Manigrasso

Metabolizzare il cambiamento. Gli allagamenti in Italia tra rischi e opportunità d'innovazione

#### Jessica Smeralda Oliva

Resilienza e adattamento: definizioni, modelli e sfide progettuali

#### Fulvia Pinto

Dall'Europa alle città: strategie di adattamenti ai cambiamenti climatici

#### Gerlandina Prestia

Cambiamento climatico e pianificazione urbanistica. La Strategia italiana e il Piano francese

### ESPERIENZE, CASI DI STUDIO, PRATICHE

#### Stefano Aragona

Restaurare il territorio: unica politica per diminuire il rischio

#### Ugo Baldini, Patrizia Rota, Michele Zazzi

Tecniche urbanistiche innovative per affrontare il cambiamento climatico

#### Valerio Battelli

Soluzioni di adattamento e mitigazione per

calmierare i cambiamenti climatici: il caso di  
Vicenza

**Giovanni Maria Biddau**

Ecologia della città lagunare di Oristano nella  
Sardegna centro occidentale

**Emanuela Brai**

Teate EcoWebRiver: riqualificazione  
paesaggistico-ambientale dell'area fluviale di  
Chieti, nella prospettiva della progettazione di  
ecodistretti urbani autobilanciati

**Chiara Camaioni, Rosalba D'Onofrio, Piersebastiano  
Ferranti, Maddalena Franzosi, Emanuele Penna, Ilenia  
Pierantoni, Andrea Renzi, Massimo Sargolini, Michele  
Talia, Elio Trusiani**

Dal rischio idrogeologico al progetto di  
paesaggio

**Michela Chiti, Claudio Saragosa**

Regole rigenerative nel piano d'azione  
locale. La sperimentazione di uno scenario  
sostenibile nel Comune di Cecina (LI)

**Enrico Cicalò, Maurizio Minchilli, Loredana Tedeschi,  
Mara Balestrieri, Gianfranco Capra, Alessandra Casu,  
Nicolò Ceccarelli, Arnaldo Cecchini, Tanja Congiua,  
Raffaella Lovreglio, Antonella Lugliè, Giuseppe Onni,  
Bachisio Mario Padedda, Paola Pittaluga, Clara  
Pusceddu, Paola Rizzi, Nicola Sechi, Silvia Serreli,  
Sergio Vacca**

LANDY. LANDscape DYnamics. Rilievo,  
rappresentazione, monitoraggio e  
comunicazione delle dinamiche del paesaggio  
e dei rischi ad esse connessi

**Roberto De Lotto, Veronica Gazzola, Susanna Sturla**  
Strumenti e applicazioni per la verifica della  
qualità ambientale territoriale

**Andrea De Montis, Antonio Ledda, Mario Barra,  
Gianluca Cocco, Agnese Marcus**

Strategic environmental assessment and  
sustainable landscape planning in Sardinia:  
key elements for a proposal of guidelines

**Caterina Francesca Di Giovanni**

Il contratto di fiume per l'emergenza  
idrogeologica. Il Tevere nell'area romana:  
un'esperienza in itinere

**Luana Di Ludovico, Donato Di Ludovico**

La Vulnerabilità del territorio. Dalla condizione  
limite per l'emergenza locale a quella  
intercomunale

**Gioia Di Marzio**

Wind Sensitive Urban Design (WSUD).  
L'ecologia del vento nel progetto di città

sostenibile

**Elisa Mariarosaria Farella, Immacolata Geltrude  
Palomba**

La città diffusa: i sistemi di monitoraggio per  
il ridisegno della dispersione urbana

**Roberta Floris**

Alcune riflessioni sulla VAS del Piano di  
gestione del rischio di alluvioni della Regione  
Sardegna

**Luca Gulli**

Le incerte prospettive del patrimonio culturale  
nei piani di ricostruzione emiliani

**Sabrina Lai, Giampiero Lombardini**

Consumo di suolo, fragilità territoriale  
e pianificazione regionale. Un'analisi  
comparativa tra Sardegna e Liguria

**Miriam Mastinu**

La partecipazione nei modelli di gestione del  
rischio idrogeologico

**Alexander Palummo**

La Riqualificazione Fluviale come strumento  
per la mitigazione dei rischi idraulici e  
idrogeologici

**Raffaele Pelorosso, Federica Gobattoni, Daniele La Rosa,  
Antonio Leone**

Ecosystem Services based planning and  
design of Urban Green Infrastructure for  
sustainable cities

**Cheti Pira, Corrado Zoppi**

L'integrazione della Valutazione ambientale  
strategica nella programmazione della politica  
di coesione dell'Unione Europea 2014-2020:  
il caso del Programma operativo regionale  
della Sardegna relativo al Fondo Europeo di  
Sviluppo Regionale

**Francesca Pirlone, Ilenia Spadaro**

Genova territorio fragile

**Riccardo Privitera, Valentina Palermo, Francesco  
Martinico, Alberto Fichera**

Città e sostenibilità energetica. Il contributo  
della morfologia urbana nella mitigazione degli  
effetti dei cambiamenti climatici

**Filippo Schilleci, Francesca Lotta**

Un nuovo patto città-campagna per il futuro  
assetto di Palermo

**Marialuca Stanganelli, Carlo Gerundo**

Metodi e strategie di pianificazione dei servizi  
ecosistemici per favorire il natural cooling

nelle aree densamente urbanizzate

**Anna Terracciano, Emanuela De Marco**

Le reti del riciclo. Esperienze e prospettive  
per la Piana del Sarno

**Chiara Vaccaro**

Valutazioni del rischio per una pianificazione  
integrata



---

## Civic design for resilient cities

**Francesco Alberti**

Università degli studi di Firenze  
DIDA – Dipartimento di Architettura  
Email: [francesco.alberti@unifi.it](mailto:francesco.alberti@unifi.it)  
Tel: 055.275.6449

### Abstract

Nei testi scientifici, così come nei rapporti tecnici di organismi nazionali e internazionali in tema di sostenibilità e resilienza urbana, vi è ampia condivisione sulla necessità di un cambio di paradigma nella pianificazione e progettazione spaziale improntato all'integrazione fra conoscenze disciplinari, strumenti operativi, ambiti e usi del territorio. Su questa linea, il contributo recupera dalla letteratura i concetti di *capital web* (Crane, 1960) e *civic design* (Scott Brown, 1990), già utilizzati per identificare due diversi livelli di "regia" nel campo delle trasformazioni urbane a totale appannaggio delle amministrazioni pubbliche, rivisitandoli alla luce delle odierne sfide ed emergenze. A tale interpretazione sono ricondotti alcuni esempi europei di progettazione integrata a varie scale, emblematici di come un approccio positivo alle problematiche della tutela ambientale e della difesa dai rischi possa portare alla realizzazione di nuovi sistemi di spazi pubblici e strutture multifunzionali, con una forte valenza sociale e simbolica.

**Parole chiave:** resilience, large scale plans & projects, open spaces.

### La gestione olistica del territorio: sfida o chimera?

Le problematiche legate al contrasto/adattamento al cambiamento climatico e al dissesto idrogeologico, così come quelle riconducibili al tema generale della sostenibilità, se da un lato rimettono al centro dell'attenzione l'importanza di un' incisiva azione pubblica sul territorio per prevenire, mitigare, neutralizzare gli impatti ancora reversibili prodotti sugli ecosistemi dalle attività umane e metabolizzare quelli ormai irreversibili, dall'altro impongono un ripensamento profondo sui metodi e gli strumenti della pianificazione e progettazione spaziale, con particolare attenzione ai contesti urbani-metropolitani, nei quali si concentrano le cause e gli effetti principali dell'ampia gamma di disastri che minacciano il pianeta, nonché le percentuali più alte di popolazione esposta.

Numerosi studi internazionali hanno affrontato la questione partendo dall'enucleazione dei requisiti che dovrebbero caratterizzare un insediamento umano come "sostenibile", "verde", "ecologico" (Gaffron, Huisman, Skala, 2005; Lehmann, 2010) (*Figura 1*) e, aspetto che nel tempo ha visto crescere sempre di più la sua importanza, "resiliente"; dove la resilienza è intesa prevalentemente come capacità adattiva rispetto ai cambiamenti climatici, ma può anche estendersi alle trasformazioni necessarie per spezzare la dipendenza delle città dalle fonti energetiche di origine fossile, responsabili delle emissioni che conducono al cambiamento climatico: un adattamento reso per altro inevitabile anche dal progressivo esaurirsi delle risorse primarie a fronte di una domanda globale di energia in continuo aumento (Newman, Beatley, Boyer, 2009).

Le prestazioni e qualità individuate, ampiamente sovrapponibili ancorché aggregate in vario modo a seconda del "taglio" e degli obiettivi specifici di ciascuna ricerca, mettono in luce come le scelte d'uso del suolo, tradizionalmente disciplinate dagli strumenti urbanistici, non possano ormai che discendere da una

strategia complessiva di tutela del suolo stesso, sia in termini quantitativi (favorendone il riciclo in alternativa al nuovo consumo), che qualitativi (preservandone o ripristinandone la funzionalità ecologica e idrogeologica) nel quadro di un uso efficiente di tutte le risorse in gioco, che chiama in causa la totalità delle funzioni urbane e i loro rapporti con l'ambiente fisico circostante.

La parola chiave, divenuta un vero e proprio *Leitmotiv* che attraversa le pubblicazioni scientifiche, trovando poi eco nelle raccomandazioni emanate da organismi nazionali e sovranazionali in materia di sostenibilità urbana, *climate change* e prevenzione dai rischi (Bizikova, Neale, Burton, 2008; UNHABITAT, 2009; EEA, 2012; UNISDR, 2012, IPPC, 2014), è “integrazione”: un concetto che nella cultura urbanistica ha sempre interpretato la necessità di riscoprire le interazioni fra le parti e il tutto – siano esse riferite alla costruzione e percezione del paesaggio urbano (Nairn, Cullen, Lynch), alla definizione di regole sintattiche per conformare l'ambiente costruito in sintonia con il *genius loci* (Alexander) o alla necessità di riconciliare intervento antropico e leggi naturali (McHarg) – in contrapposizione al modello prevalente basato sulla netta separazione tra le funzioni urbane, la suddivisione del territorio in zone (descritte come “omogenee”, ma solo in relazione alle destinazioni d'uso, con scarsissima considerazione invece per gli aspetti morfologici, ambientali e paesaggistici) e sulla specializzazione delle competenze in settori corrispondenti a ben distinti capitoli di spesa.

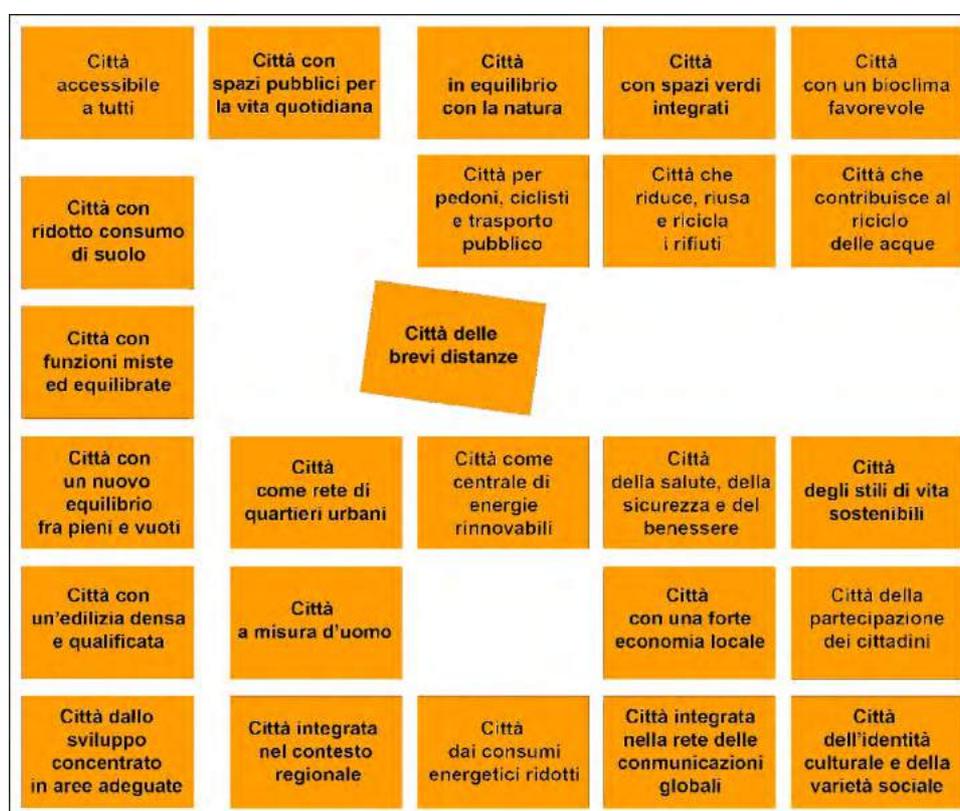


Figura 1 | «La visione di Ecocity». Fonte: Gaffron et al., 2005 (rielaborazione).

L'insistenza con cui i rapporti internazionali sollecitano un cambio di paradigma nella gestione del territorio improntato a una visione olistica dei problemi – e quindi al superamento delle barriere disciplinari come presupposto alla ricerca di soluzioni integrate, aderenti alla specificità delle condizioni locali – rende conto della persistenza della matrice funzionalista nella pianificazione urbanistica, nonostante la sua palese insufficienza di fronte alle sfide odierne. Ma anche del rischio che alla impermeabilità degli strumenti tradizionali ai temi della sostenibilità e della resilienza faccia da contrappasso la proliferazione di approcci e piani di settore, affiancati o sovrapposti alle procedure ordinarie, paradossalmente informati alla medesima logica riduzionista: volti quindi a codificare soluzioni standardizzate per tipologie di problemi – in forma di vincoli o di interventi monofunzionali – rispondenti a razionalità tecniche estranee, ancora una volta, alla peculiarità dei contesti<sup>1</sup>. Occorre invece che gli

<sup>1</sup> Alcuni esempi ricorrenti: casse di espansione, canalizzazioni ed argini concepiti unicamente come dispositivi idraulici; opere di mitigazione ambientale applicate a posteriori a infrastrutture standard, senza alcun reale approfondimento sulla possibilità di

apporti specialistici, indispensabili per la comprensione dei fenomeni e delle dinamiche evolutive che investono i territori, concorrano a formare la base conoscitiva su cui impostare una nuova cultura del progetto, accompagnata dai necessari adeguamenti alle normative, agli apparati tecnici e ai meccanismi di finanziamento, applicabile con le opportune strumentazioni alle diverse scale: da un lato, riconoscendo la preminenza dei grandi sistemi ambientali nel guidare l'elaborazione dei quadri d'area vasta verso forme di organizzazione eco-efficienti, adattive e al riparo da rischi per la popolazione; dall'altro, interpretando ogni trasformazione materiale in linea con tali obiettivi come occasione per affermare, attraverso il progetto, il significato civile oltre che funzionale dell'intervento, il suo essere espressione sempre e comunque di un disegno più generale, sia pure *in progress*, di miglioramento dell'habitat umano, che trova nella qualificazione dello spazio aperto in tutte le sue articolazioni il principale punto di forza.

L'esigenza di mettere in sicurezza il territorio può così diventare, con la forza e la legittimazione che derivano dalla sua riconosciuta impellenza, l'occasione per interventi sistematici di rigenerazione urbana e ambientale, combinando in modo fertile la tutela del patrimonio con la formazione di nuovi luoghi, paesaggi, architetture socialmente e culturalmente significativi.

### ***Physical planning e progetto urbano come strumenti di sustainable adaptation & mitigation***

Due concetti, tratti dalla letteratura, sembrano particolarmente adatti per essere ripresi e aggiornati alla luce degli obiettivi di cui sopra, nel segno del controllo pubblico delle trasformazioni, della continuità trans-scalare degli interventi, dell'integrazione tra i diversi fattori in gioco:

- *Capital design*, la progettazione strutturale d'area vasta, nell'accezione proposta nel 1960 da David Crane, ricercatore presso la University of Pennsylvania, con riferimento alla dimensione metropolitana; l'aggettivo *capital* rimanda alla maglia principale del sistema territoriale – il *capital web* – per la gran parte ricadente sotto la giurisdizione di amministrazioni pubbliche. «[...] capital designing is a process for making more creative use [...] of urban structure which the public sooner or later pays for but does not design. Capital designing should become the primary tool of local physical planning, backed up by time-zoning and other methods of rationing new development and urban renewal» (Crane, 1960: 285).
- *Civic design* – la progettazione urbana degli elementi costitutivi della “città pubblica”, così definito da Denise Scott Brown in un celebre saggio comparso nel 1990 su *Architectural Design*. A differenza dell'*urban design*, che potenzialmente interessa tutta la città coinvolgendo attori e interessi diversi, il *civic design* è l'attività che dà forma al *public realm*, ovvero «the public sector seen in physical terms». «Civic design projects are typically designed for, built by, and maintained by the public sector, civic groups or a combination of both»; gli elementi a cui si applicano sono gli stessi in cui si scompone il *capital web*, nozione che la Scott Brown riprende da Crane: «simple-mindedly [...] everything on the city transportation plan and everything that is blue or green on the city land use plan» (Scott Brown, 1990: 21-22).

Entrambi i concetti prevedono una forte regia pubblica nel gestire le trasformazioni e questo implica anche il recupero di una dimensione culturale e simbolica del progetto come espressione di un sistema di valori sociali e morali condivisi, partendo dal presupposto che il “regista” persegua gli interessi della collettività<sup>2</sup>.

Il *capital design*, in particolare, sposta l'accento dalla regolamentazione quantitativa dell'intervento privato, perno della pianificazione funzionalistica, alla definizione qualitativa del *capital web*, l'armatura territoriale formata dagli elementi fondamentali del sistema ambientale, infrastrutturale e delle funzioni pubbliche, facendo discendere da quest'ultima le regole di compatibilità per le trasformazioni private. Ciò implica *ab origine* una visione di futuro verso cui traguardare il progetto («A large-scale design philosophy must begin with objectives, not with techniques or shapes»), da rendere esplicita e partecipata attraverso il dibattito pubblico (Crane, 1960: 284-285): visione che oggi possiamo far coincidere con quella della città sostenibile e resiliente, i cui tratti paradigmatici sono stati riconosciuti e puntualizzati in modo sostanzialmente concorde dalle ricerche summenzionate, assumendo quindi come prioritari, anche dal punto di vista dei significati da veicolare attraverso la scelta delle “forme” e delle “tecniche” con cui realizzarli, gli obiettivi che riflettono «environmental morality and man's long-run interdependence with nature; organized change

---

alternative progettuali fondate su parametri diversi; misure di compensazione degli impatti definite esclusivamente sulla base di criteri quantitativi, ecc..

<sup>2</sup> «When civic design succeeds it is usually because it is sponsored by a civic organization that operates as watch-dog, implementer, funder, maintainer, and supporter of the project and because this group has convinced the city that its project is in the interest of the whole community» (Scott Brown, 1990: 22).

capacity and permanence of structure» (Crane, 1960: 284).

Suscettibile nel tempo di sviluppi incrementali organici, «The capital web must become to individual city builders or dwellers what a river or canal is to desert farmer» (Crane, 1960: 285). In un ideale percorso che muovendo dal *capital design* di Crane intercetta il messaggio – *Design with nature* – lanciato nove anni dopo dal suo più celebre collega alla University of Pennsylvania, Ian McHarg, e arriva agli studi odierni in tema di *sustainable adaptation and mitigation* (Cohen, Waddel, 2009; Brown, Eriksen, 2011), questa immagine evocativa assume fuor di metafora un valore ancora più emblematico se solo riflettiamo sul ruolo che i bacini fluviali, insieme ai sistemi costieri e agli altri ambiti influenti sugli equilibri geomorfologici dei territori, possono giocare come elementi primari in un «progetto di suolo» (Secchi, 1986) che abbracci la scala di una regione metropolitana.

In questa cornice, nuovi luoghi simbolici acquistano rilevanza allargando notevolmente il campo operativo e lo spettro semantico del *civic design*, che si impone come uno strumento indispensabile per rendere effettivo il passaggio a un diverso modello urbano: infrastrutture pensate (o ripensate) per la mobilità sostenibile; parchi e spazi pubblici “ibridi”, in cui l’uso collettivo si somma a funzioni di difesa idrogeologica, prevenzione del fenomeno delle isole di calore, produzione di energia pulita, ecc.; capisaldi urbani in cui la scelta del sito, l’architettura, i servizi svolti testimoniano in modo tangibile la responsabilità delle istituzioni nei confronti delle generazioni future – *brownfields* ed edifici dismessi riconvertiti per funzioni civiche, interventi di riqualificazione del patrimonio pubblico abbinati al miglioramento delle prestazioni ambientali, impianti tecnologici innovativi concepiti come nuovi “monumenti” della città, ecc..

### La resilienza come occasione di progettazione integrata

Un esempio di *physical planning* a scala sub-regionale in cui è riconoscibile questo tipo di impostazione è il piano-programma che ha guidato il recupero della valle dell’Emscher, cuore dell’antico distretto minerario della Ruhr, come sistema di parchi paesaggistici, a partire dalla bonifica e rinaturalizzazione della rete idrografica da una condizione iniziale di assoluto degrado. In esso ritroviamo tutti gli aspetti salienti che caratterizzano il *capital design*: la costruzione preliminare di una *vision* ben definita, frutto di un’ampia consultazione; l’implementazione per fasi, corrispondenti a tappe di un processo in cui è il pubblico a fare da guida e da traino alle trasformazioni; l’assunzione di un telaio territoriale di riferimento, costituito dai tre *layers* fondamentali del sistema ambientale (un *continuum* verde comprendente il fiume Emscher e sette corridoi trasversali, incuneati fra le aree urbanizzate lungo i suoi 75 km di sviluppo), delle infrastrutture di trasporto (canali, ferrovie, strade, ereditate dai periodi precedenti di sviluppo industriale; ma un ruolo importante è assegnato anche ai percorsi della mobilità dolce, che attraversano e collegano i vari parchi) e dei nodi funzionali e simbolici della città pubblica (per la maggior parte, monumenti di archeologia industriale riconvertiti in spazi per attività formative e socio-culturali).

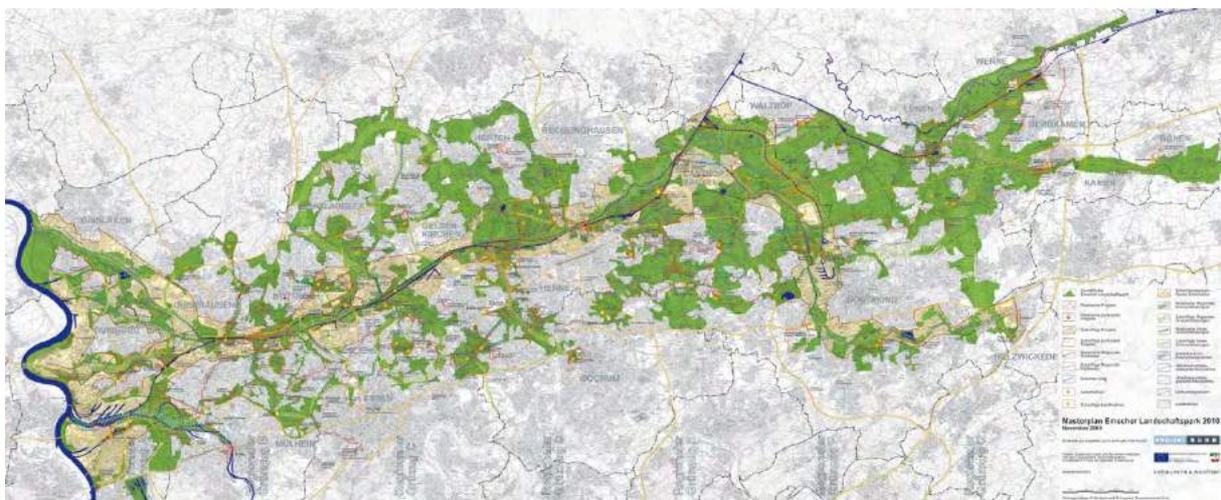


Figura 2 | Masterplan Emscher Landschaftspark 2010. Fonte: Land Nordrhein-Westfalen, 2005.

Come noto il processo fu avviato, sotto l’egida del Land Nordrhein-Westfalen, con l’iniziativa IBA-Emscher Park, che nell’arco di dieci anni (1989-1999) ha visto impegnata a fianco del consorzio dei 17

comuni della zona – responsabili del piano guida per la rigenerazione ecologica della valle e dei piani quadro per i corridoi verdi – una struttura di consulenza e coordinamento istituita *ad hoc*, avente il compito di sollecitare, valutare e selezionare progetti coerenti con le finalità di risanamento e de-costruzione (*Rückbau*) del paesaggio industriale, quale premessa al rilancio socio-economico dell'area<sup>3</sup>. Nel decennio successivo, il disegno del *capital web*, ampliato da una rete sempre più fitta e ramificata delle connessioni ecologiche fra i corridoi, viene infine istituzionalizzato come strumento di gestione integrata del territorio con l'adozione di due *master plan*: uno generale (2005) (Figura 2) ed uno riferito più specificamente all'asta dell'Emscher (2007), in cui i temi della sicurezza idraulica e idrogeologica sono ricondotti, nelle linee guida dedicate alla progettazione delle aree di esondazione e di ritenzione delle acque, al carattere multifunzionale – di parchi ibridi – delle fasce fluviali, incrociando l'obiettivo della prevenzione dai rischi con quelli di rigenerazione ambientale e di fruizione libera dello spazio pubblico. E proprio al progetto degli *hybrid parks*, questa volta in relazione agli effetti del cambiamento climatico, è dedicato, nell'ambito della ricerca ad essi intitolata del programma europeo INTERREG IVC, il recente rapporto del Land Nordrhein-Westfalen, nel quale si dà conto di come la considerazione di tali effetti sia stata assunta dal nuovo programma d'azione *Emscher Landschaftspark 2020+* (2013) quale ulteriore *input* progettuale per gli interventi di prossima realizzazione (Meltzer, 2014)<sup>4</sup>.

È quindi attraverso il *civic design*, che le varie istanze trovano risposta in termini spaziali, producendo i luoghi rappresentativi di quella che potremmo definire una nuova “urbanità responsabile”: una prospettiva che apre il campo a inedite sperimentazioni, capaci di rinnovare nel profondo le forme, i modi d'uso, i significati e le stesse tecniche di progettazione dello spazio pubblico. La rivisitazione di spazi tradizionali come le piazze e i parchi pubblici in termini di *blue-green infrastructures* si iscrive pienamente in questa prospettiva. È il caso del già celebre Waterplein Benthemplein a Rotterdam (Figura 3) e del Vuores Central Park a Tampere (Finlandia)<sup>5</sup>, in cui la modellazione del suolo – pavimentato nel primo, prevalentemente verde nel secondo – consente di trattenere, in presenza di violente precipitazioni, grandi quantità di acqua, raccolta mediante apposite canalizzazioni dalle coperture degli edifici e dalle superfici stradali circostanti.



Figura 3 | Rotterdam, Waterplein Benthemplein (De Urbanisten, 2011-2013). Fonte: [www.rotterdamclimateinitiative.nl](http://www.rotterdamclimateinitiative.nl).

Il ricorso sistematico al *civic design* come strumento per adattare l'ambiente urbano alle emergenze climatiche è anche la chiave del *Cloudburst Concretization Masterplan*, recentemente messo a punto dalla città di Copenhagen<sup>6</sup>. L'iniziativa si pone in continuità con il *Climate Adaptation Plan* adottato nel 2011 e l'innovativo *Cloudburst Management Plan* (piano di gestione dei nubifragi) dell'anno seguente<sup>7</sup>, di cui offre una rappresentazione concreta del principio d'integrazione delle misure di adattamento alle inondazioni pluviali in tutti gli interventi di trasformazione urbana, favorendo dove possibile il drenaggio superficiale

<sup>3</sup> Per un approfondimento sull'organizzazione, le procedure ed i progetti dell'Internationales Bauausstellung (IBA) Emscher Park, si veda: Marchigiani, 2005: 144-164.

<sup>4</sup> Il modello Emscher è stato poi esteso a tutto il Nordrhein-Westfalen grazie all'istituzione dei programmi *Regionalen*, con cui dal 2000 il Land ha messo a bando, con cadenza inizialmente biennale e poi triennale, l'assegnazione prioritaria dei finanziamenti disponibili (e particolarmente di quelli europei) destinandoli a progetti strategici, proposti da consorzi di città per vaste porzioni di territorio ([www.regionalen.nrw.de](http://www.regionalen.nrw.de)). In molti di tali programmi – compreso l'ultimo, il *Regionale 2016*, in via di perfezionamento da parte delle amministrazioni comunali dell'area di Münster – il tema dominante, che fa da legante ai vari progetti, è la rigenerazione ambientale di un bacino fluviale, nella logica del *capital design*.

<sup>5</sup> I progetti sono rispettivamente degli studi De Urbanisten (2011-2013) e Atelier Dreiseitl (2012-2014).

<sup>6</sup> Il masterplan è stato redatto con la consulenza della società Rambøll, di cui è membro l'Atelier Dreiseitl (v. sopra), uno dei più importanti studi a livello internazionale nel campo della progettazione paesaggistica integrata.

<sup>7</sup> Una sintesi di questi strumenti nel quadro della pianificazione e delle politiche di sostenibilità di Copenhagen si trova in: Massa, 2015: 45-49.

delle acque meteoriche rispetto alla costruzione di condotti sotterranei. Le soluzioni prefigurate sono nuove tipologie di strade e *boulevards*, cui conformare alcuni dei principali assi viari esistenti, affinché all'occorrenza possano funzionare, senza pericolo per le persone, come zone di ristagno e canali di drenaggio convergenti su otto grandi bacini di ritenzione ottenuti all'interno di parchi pubblici. La protezione delle aree urbane più a rischio (che coprono una superficie di 34 km<sup>2</sup>) assume così i connotati di un'operazione di rinnovo di ampio respiro, che ha richiesto anche un adeguamento normativo per facilitare il finanziamento di interventi non riconducibili ai tradizionali settori amministrativi, destinato a modificare profondamente il paesaggio urbano in senso dinamico, rendendolo sensibile ai mutamenti meteorologici (Figura 4).



Figura 4 | Copenaghen, Cloudburst Concretization Masterplan (2014). Interventi di adattamento urbano ai nubifragi: a destra, sistemazione di Sønderboulevard; a sinistra, realizzazione di un bacino di ritenzione nel parco di Sankt Jørgens.  
Fonte: www.ramboll.com.

## Conclusioni

Le esperienze citate, fra le numerose *good practices* a cui è possibile fare riferimento, sembrano confermare la rappresentazione delle città europee come «organismi con un grande potenziale di efficienza ambientale» (UE, 2014). Una forte intenzionalità pubblica e un approccio tecnico interdisciplinare, in grado di integrare strategicamente l'obiettivo dell'efficienza con le altre finalità di ordine sociale, culturale ed economico intrinseche al modello urbano, sono le due condizioni fondamentali affinché tali potenzialità possano esprimersi a pieno, sulla falsariga dei due concetti – *capital* e *civic design* – qui utilizzati come filtri interpretativi e modelli d'intervento operativo.

In Italia, nonostante le forti criticità che investono il territorio, aggravatesi in modo esponenziale negli ultimi decenni di urbanizzazione senza freno, questa strada è ancora tutta da percorrere. Per iniziare a farlo, occorre lasciarsi alle spalle due forme di retorica estremamente dure a morire. Da un lato, la retorica “sviluppista” che, sebbene fuori dal tempo, continua a informare le scelte nazionali in materia di infrastrutture e persino le più recenti proposte di riforma urbanistica<sup>8</sup>; dall'altra, quella che già Crane cinquant'anni fa definiva, prendendone le distanze, «the City Procedural»: una forma di retorica meno plateale ma comunque pericolosa, interna alla disciplina, che porta a separare in modo netto (e infine a

<sup>8</sup> Il riferimento è alla proposta di legge *Principi in materia di politiche pubbliche territoriali e trasformazione urbana* presentata dal Ministro dei trasporti e delle infrastrutture Maurizio Lupi nel luglio 2014, secondo cui compito delle politiche pubbliche territoriali è, banalmente, graduare gli «interessi in base ai quali possono essere regolati gli assetti ottimali del territorio e gli usi ammissibili degli immobili» (art. 3). A dispetto del titolo, il testo è per la massima parte dedicato a garantire la proprietà e l'iniziativa privata dentro e fuori i procedimenti di formazione dei piani. Nessun accenno è invece riservato alle questioni trattate in queste pagine.

confondere) i mezzi con i fini – «[...] the City Procedural is the culmination of a growing preoccupation with the concept of “planning” per se, an increasing interest in the means and the process rather than with the product being planned». Tale atteggiamento, anche quando si contrappone a parole al funzionalismo vecchio stile, finisce poi col sovrapporre a sua volta al mondo reale un modello virtuale, in cui «the chief goal [...] is acceptance of planned decisions rather than the decisions themselves» (Crane, 1960: 283).

A meno di non svuotarne il significato trasformandole nelle etichette per nuove iniziative settoriali il cui fine ultimo è l'applicazione di se stesse, “sicurezza del territorio”, “sostenibilità” e “resilienza” possono essere le parole chiave per un radicale, quanto necessario, cambio di rotta<sup>9</sup>.

### Riferimenti bibliografici

- Bizikova L., Neale T., Burton I. (2008), *Canadian communities' guidebook for adaptation to climate change. Including an approach to generate mitigation co-benefits in the context of sustainable development*, Environment Canada and University of British Columbia, Vancouver.
- Brown K., Eriksen S. (eds., 2011), “Sustainable Adaptation to Climate Change: Prioritising Social Equity and Environmental Integrity”, *Climate and Development*, no. 1 vol. 3.
- Crane D.A., “The city symbolic” (1960), in *Journal of the American Institute of Planners*, no. 4 vol. 26, pp. 280-292.
- EEA – Environment European Agency (2012), *Urban adaptation to climate change in Europe. Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies*, Copenhagen.
- Cohen J.S., Waddell M.W. (2009), *Climate Change in the 21st Century*, McGill Queens University Press, Montreal.
- Gaffron Ph., Huisman G., Skala F. (eds., 2005), *Ecocity: Book I. A better place to live*, Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien.
- IPPC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2014), “Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policymakers”, in IPCC, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Cambridge University Press, Cambridge-New York, pp. 1-32.
- Lehmann S. (2010), *The Principles of Green Urbanism. Transforming the City for Sustainability*, Earthscan, London.
- Marchigiani E. (2005), *Paesaggi urbani e post-urbani*, Meltemi, Roma.
- Massa M., “Smart planning per la smart city”, in Alberti F., Brugellis P., Parolotto F. (a cura di, 2014), *Città pensanti. Creatività, mobilità, qualità urbana*, Quodlibet, Macerata, pp. 32-49.
- McHarg I. (1969), *Design with nature*, Natural Hystory Press, New York.
- Meltzer L. (2014), *Consideration of climate change in the design of parks and open spaces. A study within the framework of the INTERREG IVC Project 'Hybrid Parks' commissioned by the State Chancellery of the State of North Rhine-Westphalia*, Dortmund.
- Newman P., Beatley T., Boyer H. (2009), *Resilient Cities: Responding to Peak Oil and Climate Change*, Island Press, Washington.
- Scott-Brown D. (1990), “The public realm. The public sector and the public interest in urban design”, in *Architectural Design*, no. 60, pp. 21-30.
- Secchi B., “Progetto di suolo”, in *Casabella*, n. 520, pp. 19-23.
- UNHABITAT - United Nations Human Settlements Programme (2009), *Planning sustainable cities. Global report on human settlements*, Earthscan, London-Sterling.
- Unione Europea, Comitato delle Regioni (2014), *Parere del Comitato delle regioni. Verso una politica urbana integrata per l'Unione europea (2014/C 271/03)*.
- UNISDR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2012), *How to make cities more resilient. A handbook for local government leaders*, Geneva.

---

<sup>9</sup> Che si tratti di un percorso tutto in salita lo dimostra implicitamente anche una delle iniziative più apprezzabili e innovative in corso nel nostro paese, il progetto *Blue ap - Bologna adaptation plan for a resilient city*, avviato nel capoluogo emiliano nell'ambito del programma europeo Life+, laddove, a proposito di integrazione delle problematiche connesse al cambiamento climatico negli strumenti di pianificazione ordinaria, esso si limita a fissare l'obiettivo – invero assai poco ambizioso – di inserire «almeno una misura di adattamento nel regolamento urbanistico» ([www.blueap.eu/site/](http://www.blueap.eu/site/)).

### **Sitografia**

Presentazione dei programmi *Regionalen* del Land Nordrhein-Westfalen, disponibile su ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH

<http://www.regionalen.nrw.de/cms/>

Presentazione dell'intervento Waterplein Benthemplein, disponibile sul sito istituzionale del comune di Rotterdam dedicato alle politiche di adattamento climatico

<http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/benthemplein>

Presentazione del *Cloudburst Concretization Masterplan* di Copenhagen, disponibile sul sito della società Rambøll, consulente del comune

<http://www.ramboll.com/projects/germany/copenhagen-cloudburst>

Brochure del progetto *Blue ap - Bologna adaptation plan for a resilient city*, disponibile sul sito dell'iniziativa

<http://www.blueap.eu/site/documenti/>

---

## **Nuovi Ecoquartieri smart. L'urbanistica della sostenibilità per territori digitali**

**Francesco Alberti**

Università Politecnica delle Marche

Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia e dell'Ambiente ed Urbanistica (SIMAU)

Email: [f.alberti@univpm.it](mailto:f.alberti@univpm.it)

### **Abstract**

I temi dello sviluppo sostenibile e della rigenerazione urbana sono affrontati con una strategia d'insieme che intende mettere a sistema una molteplicità di azioni integrate di contesto. L'obiettivo conclamato è conferire condizioni di qualità alla trasformazione di ambiti nevralgici del comune di Jolanda di Savoia, attraverso scenari e azioni di intervento contenute nel documento programmatico "Progetto Urbano Sostenibile Smart City/Smart Land". Mantenendo fermo il principio dell'integrazione e della processualità, le strategie proposte sono di natura incrementale, essendo la fattibilità del progetto condizionata dalla possibilità di ricorrere ad adeguati sistemi di compensazione e mitigazione ambientale e di perequazione dei valori immobiliari, attraverso pratiche negoziali trasparenti con le proprietà.

**Parole chiave:** strategic planning, local development, urban regeneration.

### **Da territori marginali a territori digitali**

Aumentare il livello di sicurezza del territorio, del capoluogo consolidato e delle frazioni minori, attraverso lo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche è l'obiettivo del Progetto Urbano Sostenibile "Smart City/Smart Land", promosso dall'Amministrazione Comunale di Jolanda di Savoia nell'ambito delle attività inerenti la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). Il progetto, premiato al primo premio Giacomo Venturi per l'innovazione e l'efficienza energetica nelle pubbliche amministrazioni, si avvale di un ampio partenariato pubblico-privato che comprende tra gli altri la Camera di Commercio di Ferrara, la Provincia di Ferrara, e le Bonifiche Ferraresi SpA.

L'obiettivo del progetto consiste nello sviluppare tecnologie operative, strumenti di analisi e di previsione in grado di accrescere la sicurezza e la resilienza, ossia la capacità di ripristinare in maniera rapida ed efficiente il normale livello di funzionamento in seguito ad una perturbazione, di un sistema complesso come quello di territori diffusi, che integrano il sistema sociale, quello tecnologico-industriale, dei servizi e dell'ambiente.

Il miglioramento dei sistemi di previsione e di emergenza di eventi naturali e antropici, insieme alla stima dei rischi connessi a tali eventi, può contribuire a mettere in moto meccanismi di allertamento, di reazione e di predisposizione tempestiva di strategie di mitigazione dei danni anche in presenza di perturbazioni rilevanti, come testimonia la redazione del recente piano di protezione civile comunale che ha individuato la struttura urbana minima (SUM) e connotato il *ruolo* degli edifici strategici per il capoluogo.

Il *Progetto Urbano Sostenibile* individua, dunque, alcune linee guida per le possibili strategie d'azione del Comune di Jolanda di Savoia, con riferimento a diversi scenari prospettici riconosciuti come plausibili per il prossimo futuro.

Si assume come ipotesi di fondo che il Comune di Jolanda di Savoia si candidi a fungere da capofila per i temi specifici dell'*innovazione e sviluppo sostenibile*, e delle conseguenti strategie da intraprendere a livello sia locale che intercomunale.

I contenuti specifici dei programmi d'innovazione, di sviluppo sostenibile e di interdipendenze di sistema verranno desunti dalle esperienze e dalle pratiche più promettenti che stanno emergendo a livello regionale e nazionale. In generale, comunque, dovranno fare riferimento alle attese della popolazione locale, agli specifici vincoli di contesto, alle opportunità di accesso ai Piani di Sviluppo Rurale (PSR) Leader 2014/2020 e Horizon 2020 e dipenderanno inoltre dalle prospettive di rilancio competitivo del territorio dell'Unione dei Comuni "Terre e Fiumi", composta da Copparo, Jolanda di Savoia, Tresigallo, Ro, Berra, Formignana.

Lo stesso territorio di riferimento peraltro cambia, in corrispondenza dell'assunzione di diversi scenari di sviluppo locale e al tempo stesso delle diverse configurazioni da considerare concretamente per l'istituzione dell'Unione dei Comuni. Due scenari alternativi sono resi possibili dalla singolare posizione di cerniera del comune di Jolanda di Savoia, di fatto una realtà intermedia, a cavallo tra la condizione di periferia territoriale gravitante su Ferrara, scenario A: *cintura periurbana*, e quella di proiezione verso l'interno di uno spazio costiero adriatico che è caratterizzato soprattutto dalla presenza del Parco del delta del Po, scenario B: *retrotierra costiero*. L'adesione a ciascuno dei suddetti scenari evoca diverse potenzialità d'innovazione e sviluppo sostenibile, non solo del comune di Jolanda di Savoia, ma anche dell'Unione dei comuni "Terre e Fiumi".

Le Linee guida per le strategie del Comune di Jolanda di Savoia e per il suo possibile riposizionamento all'interno dell'Unione dei Comuni richiamano le principali opportunità per fare innovazione e per lanciare un nuovo modello di sviluppo competitivo economicamente, inclusivo socialmente e sostenibile ambientalmente.

In questa prospettiva, il Documento delinea una varietà di strategie possibili, mirate sia al miglioramento delle funzionalità di sistema esistenti nel territorio di Jolanda di Savoia e nei comuni associati, sia all'apertura di nuove potenzialità di sviluppo, in considerazione del patrimonio di risorse disponibili localmente e del capitale sociale da valorizzare. Più in concreto, allude alla possibilità di *ridurre i costi di gestione del territorio* razionalizzando le filiere locali di produzione e consumo dell'energia, dell'acqua e dei rifiuti. Al tempo stesso, risponde all'esigenza di contenere la spesa pubblica per il welfare locale, escogitando nuove forme di assistenza sociale rese possibili dalle più avanzate tecnologie smart di organizzazione e gestione dei servizi pubblici, che permettono di elevare la produttività e di ridurre sprechi e inefficienze.

Le strategie proposte non si limitano peraltro a rendere possibile una virtuosa *spending review* generalizzata, che riduca i costi ambientali e amministrativi del territorio come richiesto dalle nuove politiche di livello nazionale e regionale, e cercando comunque di non abbassare il livello di prestazioni raggiunte finora. Le prospettive evocate dal Documento rinviano a un rafforzamento della competitività della filiera risicola ma anche a una progressiva diversificazione dell'economia locale, con l'introduzione di nuove attività connesse al ruolo territoriale del comune di Jolanda di Savoia, tenuto conto anche dell'assetto territoriale del contesto.

In sintesi, le sei principali proposte avanzate dal Documento possono essere così riassunte:

- a. nel segno di un nuovo modello di sviluppo ambientalmente e socialmente sostenibile, una specifica attenzione alla *condizione degli anziani e delle famiglie disagiate* con un intervento che ricorre a tecnologie innovative di teleassistenza, con costi più contenuti rispetto a quelli dei sistemi tradizionali di assistenza diretta;
- b. un esplicito impegno a favore dei *giovani* e degli *artigiani*, riconosciuti come risorse da attivare per nuove attività economiche e culturali che dovrebbero arricchire il territorio di Jolanda, con un intervento mirato di istituzione di una *officina dell'innovazione* che contribuisce a diversificare i possibili cammini di sviluppo futuro;
- c. una più efficace valorizzazione delle *risorse di contesto*, sfruttando in modo innovativo ai fini della produzione energetica i rifiuti e i sottoprodotti della produzione risicola, con la creazione di un *polo tematico dell'energia*;
- d. un rafforzamento dell'identità locale di Jolanda di Savoia, con la creazione di uno *spazio di centralità urbana*, qualificato funzionalmente e figurativamente, e destinato a consolidare i legami di coesione della comunità locale;
- e. l'adozione e la successiva attuazione del *Piano Azione per l'Energia Sostenibile (PAES)* con adesione al Covenant of Mayors - Patto dei Sindaci;

f. la sperimentazione della gestione sostenibile del territorio con l'applicazione del concetto di *Ecodistretto Locale Integrato* come strumento per migliorare l'efficienza dei flussi di risorse.

In questo senso la rivendicazione di un ruolo propulsivo del comune di Jolanda di Savoia per l'innovazione sostenibile dovrebbe essere considerata come una sollecitazione a considerare l'intero processo di aggregazione intercomunale non tanto come un dato organizzativo imposto ineluttabilmente dalla geografia dell'esistente, quanto piuttosto l'espressione progettuale di volontà e prospettive comuni, finalizzate all'affermazione di un'identità intenzionale e alla scelta di un modello di sviluppo per il futuro condivisa da quanti entrano a far parte della struttura associativa.

Il paradigma della smart city permette, dunque, di ripensare la trasformazione della città alla luce del nuovo scenario della società e dell'economia della conoscenza, nella prospettiva di urbanistica della sostenibilità.

Oggi la smart city può essere interpretata come un tentativo di accrescere l'intelligenza autoregolatrice di una comunità e del suo territorio, dotandola di nuovi strumenti che sfruttano le formidabili possibilità fornite dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT).

Gli obiettivi consistono nell'elevare le prestazioni della città garantendo un'utilizzazione più razionale delle risorse a disposizione, in particolare riducendo i costi e i consumi di energia - il Programma per l'edilizia scolastica *Scuole Sicure* del Presidente Renzi finanziato per il Complesso Scolastico Don Chendi e il Programma *Italia Sicura* finanziato per gli impianti sportivi scolastici vanno in questa direzione - migliorando l'offerta di servizi e di qualità della vita, riducendo il carico ambientale, e fungendo da supporto a ogni innovazione mirata all'economia low carbon.

Gli ambiti di applicazione, ancora in piena evoluzione, sono già numerosi e trattano aspetti cruciali nel funzionamento delle città, dalla smart planning alla smart economy, smart mobility, smart environment, smart people, smart living, smart governance.

Lo smart rimette in gioco, oltre alla questione del bene comune/interesse pubblico, questioni cruciali come l'appartenenza, l'identità sociale, la rappresentanza, le modalità dell'essere cittadini e il concetto stesso di cittadinanza e quindi di democrazia.

In sintesi si potrebbe definire, la smart city, come la città del futuro dove con meno risorse si producono più servizi per i cittadini e per le attività produttive, utilizzando le tecnologie più avanzate e sistemi di gestione intelligenti per ridurre gli sprechi e gli impatti negativi, siano essi ambientali, economici o sociali. La smart city è una città organica, un sistema di sistemi, che nello spazio urbano affronta la sfida della globalizzazione in termini di aumento della competitività, dell'attrattività, dell'inclusività puntando su linee tematiche strategiche - economia, mobilità, ambiente, persone, qualità della vita, governance - e che attraverso azioni specifiche diventa una città più tecnologica, più interconnessa, più pulita, più attrattiva, più sicura, più accogliente, più efficiente, più creativa, e più sostenibile.

Progettare i territori in modo *intelligente* significa porre in essere un'adeguata pianificazione urbanistica, che riesca a creare sinergie tra le diverse strategie territoriali: la distribuzione funzionale delle attività, la valorizzazione dell'identità dei luoghi, la conservazione del patrimonio ambientale e paesaggistico, la crescita sostenibile dell'economia, la dotazione infrastrutturale e di servizi, il contenimento dell'uso del suolo. Anche le innovazioni tecnologiche e lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) possono contribuire a modificare le metodologie di elaborazione degli strumenti urbanistici per quanto concerne l'acquisizione delle conoscenze, l'elaborazione delle decisioni e il monitoraggio degli effetti indotti, come sta avvenendo con la promozione dell'Agenda Digitale Locale per le amministrazioni comunali, da parte della Regione Emilia Romagna. Basti pensare alle potenzialità di strumenti come i sensori di rilevamento di parametri sensibili, i sistemi di gestione automatizzata dei servizi, i forum di partecipazione pubblica. *Un territorio intelligente* è in grado di fornire, attraverso le reti digitali, flussi di informazioni che possono essere elaborate e riutilizzate per individuare interventi operativi anche immediati. Attraverso le reti digitali tutte queste informazioni possono essere raccolte, elaborate, selezionate, e alcune di esse possono essere inviate agli utilizzatori: cittadini, imprese e pubblica amministrazione. Progettare applicazioni intelligenti - l'esternalizzazione del servizio di pubblica illuminazione attraverso la riqualificazione dei circa novecento punti luci con dimeratori punto a punto, l'arrivo della banda larga e il progetto wifi (Wi-Jo) per la città pubblica del capoluogo sono le prime applicazioni realizzate - a servizio di cittadini e imprese è un valore aggiunto oramai irrinunciabile per la *competitività dei territori*, soprattutto quelli che sono rimasti ai margini dello sviluppo globale. Molti servizi on-line possono essere assunti come indicatori per determinare *il livello di attrattività* di un territorio: servizi di telemedicina, e-government, outsourcing alle imprese, coworking e fablab. L'importanza di queste

applicazioni consiste nel fatto che possono indurre cambiamenti significativi delle relazioni tra i soggetti coinvolti, dando luogo a meccanismi di interazione innovativi rispetto a quelli tradizionali.

E' importante che un territorio che miri a non farsi marginalizzare dal processo di globalizzazione, e al contrario voglia incentivare la sua competitività, non possa rinunciare alla diffusione di un sistema sinergico di servizi on-line veicolati attraverso reti digitali performanti, come la diffusione della banda ultra larga per la promozione del territorio, e che permetta la nascita e la crescita di innovazioni e soluzioni intelligenti sia nel capoluogo che nelle frazioni. Un utilizzo intelligente del territorio è legato a un uso sostenibile delle sue risorse. La difesa dell'identità dei luoghi, la tutela dei patrimoni ambientali, e paesaggistici a rischio, la salvaguardia delle risorse naturali, passano attraverso la dotazione di adeguate reti di telecomunicazione che consentano a questi territori di potersi connettere ai network globali. La messa a sistema della rete wi-fi, della banda larga e della rete di videosorveglianza permetterebbe di utilizzare il neonato *urban center* come cabina di regia per lo sviluppo del progetto diffuso dei paesaggi rurali, implementandolo come *smart museum* del territorio. In una società sempre più proiettata verso la produzione di servizi, l'utilizzo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione non è più, quindi, da considerarsi un *optional*, ma diventa una condizione irrinunciabile per lo sviluppo e la competitività dei territori. Ciò naturalmente implica che la pubblica amministrazione assuma un ruolo propositivo nella definizione delle strategie di sviluppo delle reti digitali. Non si tratta di sostituirsi ai privati nella fornitura di connettività, ma di promuovere lo sviluppo sul territorio di adeguate reti di telecomunicazione attraverso il coordinamento di specifici progetti di cofinanziamento che vedano la partecipazione mista pubblico-privato sullo sfondo di un insieme di priorità costruito in ragione di politiche di riequilibrio territoriale.

### **Strategie per lo sviluppo sostenibile: verso Ecoquartieri smart**

Sull'ingente patrimonio di tessuti urbani periferici, coinvolti dalla dismissione produttiva o connotati da residenza energeticamente inefficiente e strutturalmente insicura, non è possibile agire solo per manutenzione o sostituzione, ma occorre attivare *pratiche del riciclo*. In particolare è indispensabile attivare procedure di hyper-cycling le quali, attraverso l'attivazione di più cicli di vita in contemporanea sulle stesse aree, sono in grado di renderle più creativamente innovative e tempestivamente rispondenti alle esigenze di domani, meno erosive dell'ambiente, più inclusive dal punto di vista sociale, e più performanti dal punto di vista energetico.

Ai fini della sostenibilità è bene articolare la struttura urbana in parti di dimensioni contenute, tendenzialmente autosufficienti nella fisiologia dei cicli metabolici, o comunque in grado di bilanciare localmente le dinamiche di flusso tra risorse in entrata e in uscita, con l'obiettivo di ridurre la dipendenza dall'esterno riciclando quanto più possibile le risorse utilizzate.

In questo modo l'introduzione dell'Ecoquartiere - che risponde alla filosofia dello sviluppo sostenibile facendosi carico di equilibri ambientali, di contrasto all'effetto di consumo di risorse non riproducibili, e al tempo stesso del miglioramento della qualità della vita degli abitanti, di sostegno alla solidarietà sociale e d'impulso alle filiere della green economy - potrebbe svolgere il ruolo di negoziatore tra gli obiettivi di qualità funzionale e morfologica, di consumo ridotto di energia, di basso tenore delle emissioni inquinanti, di elevata sicurezza del territorio, di adeguata inclusività sociale, attrattività economica e ambientale-paesaggistica, che nel loro insieme caratterizzano l'urbanistica della sostenibilità.

E, dunque, dotandosi di dispositivi di autoregolazione con tecnologie smart, si candida ad operare contemporaneamente a diversi livelli, dal locale al globale, riproducendo la complessità della città contemporanea che è esito della continua dialettica tra territori-area e territori-rete. Questa duplice valenza dell'Ecoquartiere, radicato in uno specifico contesto con l'obiettivo di chiudere il ciclo del metabolismo insediativi a livello locale, e al tempo stesso proiettato verso le grandi reti d'interdipendenza globale, permette di affrontare il tema del rilancio e del recupero di parti di città e di ex complessi produttivi in una chiave di lettura più interessante e probabilmente più appropriata ai nuovi ruoli a cui sono chiamate oggi le amministrazioni comunali, a seguito della L. 56/2014 "Disposizioni sulle città metropolitane, sulle provincie, sulle unioni e fusioni dei comuni" nota come Legge Delrio, sul riordino e ridisegno degli assetti di governo delle città.

Alla luce delle considerazioni fin qui riportate, si possono delineare con maggiore precisione le strategie di prospettiva nella progettazione dell'Ecoquartiere, inserite in una politica organica di messa in sostenibilità delle strutture urbane e territoriali. Agire sull'accessibilità, con lo sviluppo di sistemi di mobilità sostenibile

incentrati sul trasporto pubblico ad emissione zero e su percorsi slow, che contribuiscono a ridurre l'effetto di enclave del quartiere.

Produrre energia da fonti alternative, in particolare ricorrendo al fotovoltaico, al biogas e all'eolico. Potenziare i valori di biodiversità associati agli spazi naturalistici. Migliorare la qualità dell'aria riducendo le emissioni inquinanti in atmosfera, e al tempo stesso abbattendo l'inquinamento sonoro.

Elevare in modo mirato la densità degli usi del suolo, provvedendo nel contempo a mescolare le funzioni da insediare, al fine di evitare la monosettorialità del quartiere.

Rafforzare la riconoscibilità dell'area, qualificandone il paesaggio in modo specifico e rigenerandone il senso alla scala dell'intero territorio.

Diversamente da quanto è accaduto con gli accordi di programma e i programmi complessi, stavolta deve essere garantita assolutamente un'elevata qualità architettonica ed urbana per i progetti e le loro realizzazioni. La qualità delle opere è indispensabile tra l'altro per acquisire una leadership territoriale ma anche per offrire un valore aggiunto necessario per attirare gli investimenti privati irrinunciabili per lo sviluppo dell'area.

Il tema del recupero e della riqualificazione dell'esistente, assunto come occasione determinante per ridare efficienza, sicurezza e vivibilità alle città italiane, viene affrontato anche sotto il profilo delle risorse disponibili.

Rinviano alle strategie urbanistiche di premialità, incentivazione e perequazione compensativa gli interventi di ristrutturazione più impegnativi, si prevede in generale di attingere - attraverso specifici e puntuali Protocolli di Intesa con soggetti proponenti e promotori - ai Piani di Sviluppo Rurale (PSR) Leader 2014/2020, e alla razionalizzazione degli incentivi per le energie rinnovabili.

Per lo sviluppo di ambiti importanti e soprattutto molto estesi - che richiederebbero tempi di attuazione lunghi per le loro attuazioni in questo momento di recessione economica e crisi finanziaria - non è pensabile ragionare su una forma bloccata nelle sue forme e nelle sue funzioni, come espressione degli equilibri iniziali tra soggetti pubblici e privati.

E' preferibile piuttosto un'approccio incrementale, che pur muovendosi da un'assetto a medio termine consenta di prevedere un programma evolutivo di interventi selezionati in base alle loro priorità e fattibilità, sufficientemente flessibile da adattarsi a diversi scenari. Da questo punto di vista lo strumento del piano urbanistico attuativo (PUA) appare poco adatto al governo del processo, che invece potrebbe essere assicurato meglio dal ricorso a strumenti quali i contratti di partenariato, intese istituzionali e accordi di programma, più in sintonia con il metodo di governance multilivello che appare particolarmente appropriato di fronte alla complessità dei progetti da attivare.

La vera città intelligente è quella, dunque, che sa sviluppare una piena consapevolezza di sé stessa, delle sue potenzialità come dei suoi limiti e delle sue imperfezioni, della consistenza delle reali forze in campo come delle contraddizioni e delle discriminazioni che producono ineguaglianze nell'esercizio dei diritti fondamentali della cittadinanza. La strategia della sostenibilità prefigurata vuole essere flessibile, abbracciare forme non lineari di consequenzialità, lasciare spazio all'imprevisto, assumere l'incompletezza come condizione positiva per far fronte alla continua evoluzione delle esigenze, come alle *domande di senso* portate dagli stakeholders territoriali e dai suoi abitanti.

### Riferimenti bibliografici

Bronzini F. (2014), *Una valutazione conclusiva*, in "La Misura del Piano. Strumenti e strategie", vol. 2, di F. Bronzini e altri, Gagemi, Roma.

Carta M. (2014), *Reimagining Urbanism. Creative, Smart and Green cities for the changing times*, List, Trento.

Carta M. (2014), *Re-imagining the city. Progettare il nuovo metabolism urbano*, in E. Zazzero "EcoQuartieri. Temi per il progetto urbano sostenibile", Maggioli Politecnica, Milano.

Clementi A. (2014), *Ecoweb District. Urbanistica Tra Smart e Green*, in "EcoQuartieri. Temi per il progetto urbano sostenibile" di E. Zazzero, Maggioli Politecnica, Milano.

Clementi A. (2014), *Pianificare il rischio paesaggio*, in "Nuove Città di Frontiera. Visioni trasversali per il paesaggio tra terra e acqua", di F. Alberti, Maggioli Politecnica, Milano.

Clementi A. (2013), *Progettare per una nuova città*, in "Rigenerare la città esistente. Due proposte per Pescara", a cura di A. Clementi, Sala, Pescara.

Clementi A. (2012), *Innovazioni alla prova*, in "Pianificare la ricostruzione. Sette esperienze dall'Abruzzo" a cura di A. Clementi e M. Di Venosa, Marsilio, Venezia.

## **Pianificazione e cambiamento climatico: concetti e approcci**

**Federica Appiotti, Irene Bianchi, Michele Dalla Fontana, Giulia Lucertini,  
Filippo Magni, Denis Maragno**

Università Iuav di Venezia

Dipartimento di Design e Pianificazione in Ambienti Complessi

Email: [fappiotti@iuav.it](mailto:fappiotti@iuav.it); [irenebianchi@iuav.it](mailto:irenebianchi@iuav.it); [michele.dallafontana@iuav.it](mailto:michele.dallafontana@iuav.it); [glucertini@iuav.it](mailto:glucertini@iuav.it);  
[f.magni@iuav.it](mailto:f.magni@iuav.it); [dmaragno@iuav.it](mailto:dmaragno@iuav.it)

### **Abstract**

Riflettere sul presente, sulle dinamiche e le condizioni che lo hanno costruito, e al contempo guardare avanti, cercando una prospettiva per migliorare le condizioni future. Fin dai tempi di Howard (1850-1928) e Geddes (1854-1932) questa è stata la logica dominante che ha sostenuto il lavoro di tutti coloro (architetti, urbanisti, pianificatori, paesaggisti, ecc.) che si sono cimentati con la gestione e progettazione della città e del territorio. Tuttavia, a partire dagli anni '70, la pianificazione territoriale ha dovuto confrontarsi con nuovi concetti – quali quelli di sviluppo sostenibile, sostenibilità ambientale ed equità sociale – e nuove sfide – come quella legata al cambiamento climatico, che hanno portato alla necessità di ridefinire in termini disciplinari e operativi la pianificazione territoriale. Da alcuni anni ormai si discute di un nuovo ruolo del pianificatore, proprio in relazione alle sfide poste dai cambiamenti climatici. Sostenibilità, mitigazione, adattamento, energie rinnovabili, low-carbon transition, approccio ecosistemico ed infine post-disaster planning, sono solo alcune delle nuove parole d'ordine che affollano la discussione sulla gestione e pianificazione del territorio. Questo lavoro si propone di presentare in maniera organica cosa significa ripianificare e ri-pensare la città, in una prospettiva di lungo termine. Esso vuole mostrare come sia possibile e soprattutto doveroso integrare i nuovi concetti sopracitati nella pianificazione urbana per far fronte agli effetti del cambiamento climatico. Particolare attenzione sarà rivolta alla situazione italiana, alla luce del quadro europeo di riferimento.

**Parole chiave:** climate change, adaptation, policy.

### **Introduzione**

Il cambiamento climatico è senza dubbio emerso come questione cruciale a partire dall'inizio del XXI secolo. Secondo le previsioni dell'IPCC, i fenomeni legati al cambiamento climatico si andranno intensificando nei prossimi decenni (2007), e gli eventi estremi legati al clima costituiranno in misura crescente un rischio a livello sociale ed ecologico (2012). Negli ultimi 20 anni, la necessità di affrontare dinamiche legate al cambiamento climatico a scala urbana è stata riconosciuta a livello istituzionale, accademico e operativo.

In questo contesto, le sfide poste dal cambiamento climatico richiedono una ridefinizione del ruolo della pianificazione urbana e territoriale, così come un aggiornamento delle competenze del pianificatore e degli strumenti di piano. Tradizionalmente, infatti, la pianificazione è stata fondata sull'assunto che le attività umane vengano pianificate e implementate in un contesto 'statico', caratterizzato da condizioni territoriali e ambientali stabili. Le compresse dinamiche ambientali messe in moto dal cambiamento ambientale e – più in generale – gli impatti sociali, economici e ambientali legati a fenomeni di natura climatica che si manifestano in contesti urbani richiedono l'adozione di una nuova prospettiva e di nuovi strumenti, capaci di aumentare la capacità adattativa delle città rispetto ai cambiamenti che intervengono sulle città e che sono in parte generate dalle città stesse.

Questo lavoro esplora brevemente la complessa relazione fra cambiamento climatico e città, identificando alcune sfide che dovranno essere affrontate dalla figura del pianificatore territoriale, specialmente in termini di adattamento e mitigazione agli effetti del cambiamento climatico.

## 1 | Il cambiamento climatico e la città: un rapporto complesso

### 1.1 | Dalla sostenibilità al cambiamento climatico: verso un nuovo approccio

Le condizioni rispetto alle quali sono state costruite città e territori stanno cambiando radicalmente. La pianificazione urbana, intesa come disciplina, si è sviluppata tra la fine del XIX secolo e l'inizio del XX, per lo più come risposta alle crisi di quel tempo, legate a necessità igieniche, di acqua pulita, di abitazioni decenti, di spazi aperti, di sistemi di trasporto efficienti e di benessere sociale. Nel corso del XX secolo, la pianificazione urbana si è invece ampliata per affrontare le sfide emergenti legate alla tutela dell'ambiente, allo sviluppo urbano sostenibile e alla cooperazione internazionale (Wheeler, 2010).

Parlare oggi di sostenibilità, nella pianificazione o in relazione alle dinamiche territoriali, non risulta semplice, e certamente richiede attenzione. Un primo elemento da considerare riguarda la mancanza di consenso che esiste rispetto al concetto di “sostenibilità delle città”. Una seconda considerazione è relativa alla percezione della sostenibilità, spesso considerata come un obiettivo “astratto”, la cui realizzazione pratica è di indubbia difficoltà. Inoltre, la percezione del declino della città ha favorito l'integrazione tra pianificazione urbana, economia ed ecologia, orientando sempre di più la disciplina verso una comprensione delle dimensioni sociali, politiche e ambientali della sostenibilità (Musco, 2008).

Se nel 2004, con la firma della Nuova Carta di Aalborg, i governi locali europei hanno preso impegni specifici che andavano dalla pianificazione urbana ai nuovi stili di vita, dall'economia alla riqualificazione urbana, è con la Carta di Lipsia sulle Città Sostenibili e l'Agenda Territoriale dell'UE (2007), che sono state definite le strategie e i principi per le politiche di sviluppo urbano sostenibile in Europa.

Al giorno d'oggi, le città si trovano ad affrontare una nuova crisi, che richiede di conseguenza una nuova concettualizzazione all'intero dei principi legati alla sostenibilità. Il cambiamento climatico va al di là di qualsiasi sfida umana precedente, in quanto richiede un approccio integrato e dinamico.

Attualmente, la comunità scientifica internazionale riconosce il cambiamento climatico come una delle sfide più importanti per lo sviluppo e la sostenibilità del XXI secolo (UNDP, 2005 e il 2010, l'OCSE, 2009; World Bank, 2012; UN-Habitat, 2011a e 2011b), per la rivitalizzazione delle aree urbane, e riconosce ad essa due aspetti principali: (i) la difficoltà di raggiungere un consenso condiviso per la riduzione delle emissioni di gas serra (GHG) nei negoziati internazionali e (ii) il crescente consenso internazionale sull'urgenza di costruire strategie di adattamento ai cambiamenti climatici a livello nazionale, regionale e locale (Musco & Magni, 2014).

Per questa ragione, durante l'ultimo decennio, le aree urbane hanno acquisito un ruolo centrale nel dibattito internazionale sulle questioni del clima. La nuova geografia dell'urbanizzazione contemporanea identifica infatti le aree urbane come un elemento chiave dei processi di globalizzazione e di transizione verso nuovi modelli di occupazione del territorio a livello mondiale (Seto et al, 2010). Pertanto, se il compito di pianificazione è, oggi come in passato, quello di ridurre i rischi e le esternalità negative nonché contribuire a fornire risposte alle preoccupazioni e alle aspirazioni che le persone esprimono rispetto al loro ambiente di vita, è necessario fare un passo indietro e riflettere criticamente sui concetti che stanno alla base della pianificazione e riformularli alla luce dei nuovi scenari urbani.

### 1.2 | Mitigazione e adattamento nell'agenda Europea

Il dibattito sul cambiamento climatico, supportato dalle evidenze empiriche portate dalla Stern Review (Carraro, 2009), seguito dalle relazioni periodiche del IPCC (2007, 2013), dal rapporto dell'Unione Europea sull'innalzamento della temperatura e dalla relazione dell'EEA (2012) sui “Urban adaptation to climate change” in Europa, ha acquisito sempre maggiore importanza all'interno delle questioni urbane. La protezione del clima può essere generalmente definita come l'insieme delle politiche indirette di adattamento e mitigazione finalizzate alla riduzione dell'impatto dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali ed antropizzati alla riduzione delle esternalità ambientali che possono favorire le mutazioni climatiche nel medio e lungo periodo (Musco, 2009). Questo approccio di politiche combinate di mitigazione e adattamento acquista un valore strategico, in quanto consente di tenere insieme diversi livelli di gestione, molteplici settori di intervento ed una pluralità di attori, sia in termini top-down che bottom-up.

Lo stato dell'arte della “climate protection planning” in Europa risulta tutt'altro che omogeneo. Ogni paese è caratterizzato da una indicazione nazionale (piani e strategie nazionali di mitigazione e/o

adattamento), e dalla presenza di iniziative locali in termini di piani clima e di strumenti o reti di enti locali. Lo stato di queste ultime varia notevolmente da un caso all'altro e solo alcuni enti locali hanno introdotto strategie di adattamento, mitigazione e di efficienza energetica nel sistema di pianificazione territoriale esistente.

Anche se una parte crescente della comunità scientifica (Betsill & Bulkeley, 2006; Biesbroek et al., 2009 ; Musco, 2010), insieme con la ricerca e politiche delle istituzioni internazionali (IPCC; SEE; UE White Paper, CE), riconosce il ruolo che la pianificazione spaziale può assumere nell'affrontare sia le cause e le conseguenze del cambiamento climatico, le esplicite traduzioni CC-problemi nell'azione politica territoriale e la gestione reale è lontano da raggiungere .

Nel 2006 la pubblicazione del Libro Verde sull'Energia, "A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy" ha posto il problema dell'efficienza energetica e dello sfruttamento di fonti di energetiche rinnovabili. Tale strumento è stato seguito nel 2007 dalla proposta di un piano d'azione per l'efficienza energetica (2007-2012) e da un piano SET (Strategic Energy Technology Plan). Con il cosiddetto pacchetto "Clima ed Energia" l'UE si è posta finalmente un obiettivo concreto e vincolante per i paesi membri: ridurre del 20% le proprie emissioni di gas serra (misurate in CO2 equivalente) entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990, di ridurre i consumi energetici del 20% rispetto ad uno scenario "business as usual" e di produrre energia da fonti rinnovabili pari al 20% dei consumi energetici finali. Il 2020 non è però un orizzonte temporale idoneo alla risoluzione dei problemi legati agli impatti dei cambiamenti climatici. Per questo motivo la Commissione Europea ha già iniziato ad esplorare i diversi scenari che si profilano per il post-2020. Con la comunicazione dell'8 marzo 2011 ("Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050), la Commissione afferma che tale transizione passa attraverso tappe che prevedono la riduzione delle emissioni di gas climalteranti del 25% al 2020, del 40% al 2030, del 60% al 2040, dell'80% al 2050 rispetto ai livelli del 1990, superando così l'obiettivo fissato dallo stesso pacchetto.

Anche se l'attuazione di politiche e piani d'azione dipende fortemente dal contesto nazionale e dalle diverse modalità di "governance" urbana, vi è una crescente quantità di esperienze, programmi e progetti che collegano direttamente il livello locale, per la comunità europea, la creazione di nuove reti ( Patto dei Sindaci, GRaBS) o basandosi su tessuti relazionali già esistenti (Agenda 21, ICLEI, C40).

Su queste premesse, autorità locali, regionali e talvolta nazionali, hanno iniziato a definire, in molti casi in via sperimentale, una serie di piani volti alla protezione dei territori dagli effetti del cambiamento del clima.

## **2 | Verso l'adattamento urbano**

L'adattamento ai CC può essere considerato un tema "nuovo" sulla scena della pianificazione. La necessità di affrontare i CC da un punto di vista dell'adattamento e non solo della mitigazione, impone un considerevole salto di scala, da una logica globale per la mitigazione, ad una urbana e fortemente localizzata per l'adattamento. L'adattamento è una questione urbana e locale, poiché sono le città e le popolazioni ben precise che devono trovare la loro "via" per adattarsi agli effetti dei CC che le colpiscono, non esistono politiche e azioni di adattamento adeguate sempre e comunque. L'adattamento è un meccanismo complesso che si basa principalmente sulle specificità geomorfologiche del luogo e sulla comunità locale che lo vive con i suoi usi e costumi, ma non si possono non considerare anche le economie, le infrastrutture, e i flussi che lo caratterizzano. L'adattamento è pertanto prima di tutto un concetto spaziale, territoriale, che non può non entrare prepotentemente come nuovo paradigma nella rielaborazione delle teorie e degli strumenti del piano e del progetto della pianificazione territoriale ed urbanistica.

### **2.1 | Un nuovo ruolo per la pianificazione**

La marginalità della pianificazione territoriale e urbanistica degli ultimi anni è ormai un fatto oggettivo e consolidato. Le cause di ciò sono state individuate nell'incapacità di comprendere come la città e il territorio in generale stessero cambiando (ieri e ancora oggi), nella progressiva perdita di una idea progettuale complessa in cui far interagire costantemente spazio e società, dimensione fisica e socio-economica, visioni generali e azioni puntuali di piano, interazioni tra scale e tempi (Gasparrini, 2015; La Cecla, 2015; Benevolo, 2012). Considerando quanto detto finora, la pianificazione deve e può (ri)assumere un ruolo importante ripartendo proprio dalle sfide poste dai CC, dalle questioni ecologiche, dalla riappropriazione geo-strategica ed ambientale dei nostri territori e delle nostre città. La diffusione dei temi ambientali e dei CC può ridisegnare la disciplina della pianificazione ponendo l'attenzione su acqua, suolo, energia, rifiuti, accessibilità/mobilità, ma anche su concetti come infrastrutture blu e verdi, recupero e

rigenerazione delle aree marginali (*terrains vague*), della città densa e di quella diffusa. Inoltre, le questioni di recupero e rigenerazione attraverso le reti ambientali ed ecologiche sono strettamente legate al tema della sicurezza (ANCE/CRESME, 2012), che apre un nuovo ed importantissimo filone di progettazione e ricerca sul “post-disaster planning”. La molteplicità dei rischi, così come la loro interazione dinamica e cumulativa, richiede strategie di pianificazione guidate dalla logica adattiva in modo tale da ripensare strutturalmente lo spazio in cui viviamo e non limitarci alla “messa in sicurezza” del patrimonio edilizio.

Quello che la pianificazione territoriale e urbanistica deve fare è adottare uno sguardo più attento ed ancorato alla realtà fisica e sociale dei luoghi, per vedere oltre i singoli eventi ed abbracciare l'estrema complessità dei territori e delle città. La pianificazione deve avere una dimensione più attenta al progetto spaziale per riconoscere le peculiarità, le occasioni e per garantire non solo paesaggi urbani di qualità, ma anche esternalità e interdipendenze che solo territori e città efficienti e sicure possono offrire (Gasparrini, 2015). Le grandi sfide ambientali e spaziali poste dai CC richiedono visioni e relazioni di scala sovralocale, ma allo stesso tempo puntuale: una continua attitudine multiscalare che leghi tattiche e strategie di resilienza e recupero. Appare evidente che tutte queste questioni richiedano un ripensamento delle forme e degli usi del territorio e della città attraverso la valorizzazione integrata delle componenti ambientali, per contrastare gli effetti del CC e allo stesso tempo ripensare la città contemporanea cercando equilibri sostenibili.

## 2.2 | Nuovi concetti

L'adattamento ai cambiamenti climatici, ampiamente definito dall'IPCC nel 2007 e a seguire analizzato nelle sue diverse accezioni in molta letteratura, può essere distinto in diverse tipologie: (i) anticipatorio, (ii) autonomo e (iii) pianificato. Queste tre diverse declinazioni del concetto e delle strategie di adattamento si sostengono su una serie di nuove parole d'ordine e strumenti che affollano la discussione sulla gestione e pianificazione del territorio. Se negli ultimi decenni il concetto di “sostenibilità” è divenuto elemento cardine dello sviluppo urbano di un territorio, l’“adattamento”, attraverso specifiche strategie, misure e azioni vuole porre le basi per una durabilità nel tempo. Considerata la difficile prevedibilità del cambiamento dei parametri climatici alle diverse scale e sulle diverse componenti naturali e antropiche, le strategie di adattamento devono essere modulate cercando non solo di garantire la funzionalità dei sistemi, ma anche di sfruttare le opportunità che dal cambiamento possono emergere. Per questo motivo, negli ultimi anni, l'idea di utilizzare un “approccio ecosistemico” (Grumbine, 1994; Christensen et al. 1996, Millennium Ecosystem Assessment, 2005) per la mitigazione e adattamento al cambiamento del clima e ai suoi effetti, si sta facendo sempre più strada (Doswald, N. & Osti, M. 2011; Naumann et al., 2011)

Il concetto di approccio ecosistemico rappresenta un modo di pensare e agire in maniera ecologica, su base scientifica, integrando le informazioni biologiche, sociali ed economiche per raggiungere un equilibrio socialmente e scientificamente accettabile tra le priorità della conservazione della natura, l'uso delle risorse e la suddivisione dei benefici (sostenibilità). Questo approccio tenta di rimuovere le barriere tra l'economia umana, le aspirazioni sociali e l'ambiente naturale, ponendo l'uomo all'interno dei modelli ecosistemici e aspirando a mantenere le strutture naturali e le funzioni dell'ecosistema, tenendo fortemente in considerazione le proprietà emergenti dall'interazione dei sistemi stessi. Data la visione olistica, che vede l'uomo come parte integrante del sistema naturale, e l'aspirazione all'integrazione delle politiche e delle misure che agiscono sul sistema, l'utilizzo di tale approccio si sta dimostrando una strategia promettente per aumentare la resilienza delle città e dei territori in risposta alle crescenti pressioni. In questa ottica, l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e la low-carbon transition non assumono un ruolo solo nelle strategie mitigative di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, ma diventano strumenti chiave delle strategie di adattamento che seguono un approccio ecosistemico. Le misure e le azioni che si stanno adottando a livello territoriale in un'ottica adattativa che segue un approccio ecosistemico sono molteplici. Esempi di queste sono la pianificazione e l'utilizzo di infrastrutture blu e verdi, corridoi fluviali, bacini di laminazione per lo stoccaggio di acque meteoriche e fluviali, vasche di contenimento per la gestione delle piene fluviali sempre più frequenti a causa del cambio di eventi meteorici estremi, tetti verdi, ricostruzione di corridoi ecologici.

L'adozione di misure e azioni di adattamento non dovrebbero però restare una risposta di breve e medio termine agli effetti negativi del cambiamento climatico, ma entrare a far parte di una pianificazione ordinaria che riconosca nella natura, dinamica, mutevole e resiliente nel suo essere, un modello da seguire.

### 3 | Conclusioni

Come descritto, le dinamiche del cambiamento climatico obbligano una profonda revisione, non solo degli approcci, ma al contempo ai processi che strutturano le attività del Governo del Territorio. Operando in uno scenario Climate Prof, la pianificazione territoriale dovrà essere capace di individuare le vulnerabilità del territorio e implementare misure efficaci disegnate sulle caratteristiche territoriali dell'area vulnerabile. L'efficacia locale dell'azione di adattamento individuata non è imputabile solamente al disegno della stessa, ma anche alle forme con le quali essa viene implementata.

Appare evidente che l'adattamento, pure essendo per sua natura sviluppato localmente, necessita di essere sorretto mediante processi integrati alle diverse scale.

#### Riferimenti bibliografici

- ANCE/CRESME (2012). Lo stato del territorio Italiano 2012. Insediamento e rischio sismico e idrogeologico". Primo rapporto ANCE/CRESME, Ottobre 2012.
- Bart, I. (2011), Municipal Emission Trading: reducing transport emission through cap and trade. In Climate Policy 11, 813-828.
- Benevolo, L. (2012), Il tracollo dell'urbanistica italiana, Edizioni Laterza.
- Betsill, M., Bulkeley H. (2006), "Cities and multilevel governance of global climate change", in Global governance: A review of multilateralism and international organizations, vol 12, N° 2, Boulder Colorado, Lynne Rienner Publishers.
- Biesbroek, G.R., Swart R.J., Van der Knaap W. (2009), The mitigation-adaptation dichotomy and the role of spatial planning, in Habitat International, 33: 230-237.
- Carraro C. (2009), La Stern Review: Tra Scienza e politica dei cambiamenti climatici, in Stern N. (2009), Clima è vera emergenza, Francesco Brioschi editore, Milano.
- Christensen, N. L., A. Bartuska, J. H. Brown, S. Carpenter, C. D'Antonio, R. Francis, J. F. Franklin, J. A. MacMahon, R. F. Noss, D. J. Parsons, C. H. Peterson, M. G. Turner, and R. G. Moodmansee. (1996), The report of the Ecological Society of America Committee on the scientific basis for ecosystem management. Ecological Applications, 6:665-691.
- Doswald, N. and Osti, M. (2011), Ecosystem-based Adaptation and Mitigation: good practice examples and lessons learnt in Europe. BfN Skripten. Available online at: [https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_306.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_306.pdf)
- EEA (2012), Urban adaptation to climate change in Europe: Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies, European Environment Agency, Copenhagen.
- Gasparrini, C. (2015), In the city on the cities. Sulla città nelle città. LISLab.
- Grumbine, R.E. (1994) What is Ecosystem management? Conservation Biology, 8(1):27-38.
- IPCC (2007), Climate Change 2007: Mitigation on Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press
- IPCC (2007), Climate change 2007. AR4 Synthesis Report: Contribution of Working groups I, II and III of the IPCC, Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- IPCC (2007), Fourth Assessment Report: Climate Change, Geneva.
- IPCC (2007), Summary for Policymakers di Climate Change 2007: Impact, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.
- IPCC (2012), Managing the Risk of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. A special report of working groups I and II of the IPCC, Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Krause R.M. (2012), An assessment of the impact that participation in local climate networks has on cities' implementation of climate, energy and transportation policies. Review of Policy Research 29, 585-603.
- La Cecla, F. (2015), Contro l'urbanistica. Einaudi.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends. Island Press, Washington, DC.
- Musco F. (2008), "Cambiamenti Climatici, Politiche di Adattamento e Mitigazione: una Prospettiva Urbana", ASUR, N.93
- Musco F. (2010), "Policy Design for Sustainable Integrated Planning: from Local Agenda 21 to Climate Protection", in van Staden & Musco F. (Eds), Local Governments & Climate Change, Springer – Verlag, New York.

- Musco F., Magni F., (2014), “Mitigazione ed adattamento: le sfide poste alla pianificazione del territorio”, in Musco F., Fregolent L., (a cura di), Pianificazione urbanistica e clima urbano. Manuale per la riduzione dei fenomeni di isola di calore urbano, Il poligrafo, Padova (in corso di pubblicazione)
- Naumann, S., Anzaldua, G., Berry, P., Burch, S., McKenna D., Freluh-Larsen, A., Holger, G., and Sanders, M., (2011): Assessment of the potential of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and mitigation in Europe. Final report to the European Commission, DG Environment, Contract no. 070307/2010/580412/SER/B2, Ecologic institute and Environmental Change Institute, Oxford University Centre for the Environment
- Seto K., Sanchez Rodriguez R., Fragkias M. (2010), The new geography of contemporary urbanization and the environment, Annual Review of Environment and Resources, vol 35, Palo Alto, California.
- UN Habitat (2011a), Planning for climate change. A strategic values Based approach for urban planners, Nairobi.
- UN Habitat (2011b), Global report on human settlements 2011: Cities and Climate change, Nairobi.
- UNDP (2005), Adaptation policy framework for climate change: developing strategies, policies and measures, New York, United Nations
- UNDP (2010), Designing Climate Change Adaptation Initiatives. A UNDP toolkit for Practitioners, New York, United Nations
- Wheeler S. (2010), “A New Conception of Planning in the Era of Climate Change”, in Berkeley Planning Journal, 23(1) 19-16
- World Bank (2012), Building Urban Resilience: Principles, Tools and Practice, Washington, D.C. (2011), Zahran S., Grover H., Brody S.D., Vedlitz A. (2008), Risk, stress, and capacity: explaining metropolitan commitment to climate protection. Urban Affairs Review 43, 447-474.

---

## **Metabolismo urbano ed economia circolare per una città resiliente**

**Alberto Budoni**

Università La Sapienza di Roma  
DICEA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale  
Email: [alberto.budoni@uniroma1.it](mailto:alberto.budoni@uniroma1.it)  
Tel: 3495206405

### **Abstract**

L'incremento della resilienza di una città e del suo territorio di appartenenza rende necessarie politiche che sappiano affrontare i rischi ambientali e nello stesso tempo favorire la mobilitazione e il mutuo apprendimento degli abitanti al fine di rafforzarne la coesione sociale e la capacità di adattamento. Un approccio basato sull'idea di metabolismo urbano unito allo sviluppo delle politiche per un'economia circolare sembra particolarmente promettente.

Il concetto di metabolismo urbano suscita sempre più interesse con la sua capacità di legare i diversi settorialismi che si occupano di ambiente e territorio, costituendo ormai un riferimento delle politiche europee. L'UE intende passare da una concezione di metabolismo lineare ad una circolare in cui idealmente i rifiuti sono materie prime di altri prodotti. Questa visione si dovrà sviluppare attraverso nuovi cicli di produzione-consumo che possono essere occasione di un coinvolgimento degli abitanti non solo in termini di consenso ma come soggetti attivi di nuove forme di produzione di beni e di servizi.

Le prospettive di lavoro riguardano la necessità di collocare la città nella sua bioregione di appartenenza e la costruzione di modelli di metabolismo urbano in grado di svolgere un'efficace funzione di supporto alle strategie di gestione. Gli elementi essenziali di un progetto di ricerca europeo *Horizon 2020* recentemente sottomesso forniscono un esempio dell'impostazione proposta.

**Parole chiave:** cohesion, european policies, participation.

### **Introduzione: utilità del concetto di resilienza**

Il termine resiliente si sta sempre più affermando come attributo che in genere connota sistemi complessi capaci di mantenere le proprie caratteristiche strutturali pur subendo modificazioni indotte da eventi prefigurabili ma imprevedibili. L'aspetto dell'imprevedibilità evidenzia il legame con le due grandi emergenze dei cambiamenti climatici e della crisi economica che ne hanno favorito la riscoperta e la diffusione. Per quanto riguarda le città, sulla resilienza si sono formate significative strutture di ricerca e mobilitazione politico culturale tra le quali occorre in primo luogo segnalare *The Annual Global Forum on Urban Resilience and Adaptation*, che dal 2010 si svolge a Bonn e rappresenta non solo idealmente lo sviluppo delle tematiche della sostenibilità ambientale<sup>1</sup>. Altro organismo da segnalare è *The Rockefeller Foundation* che oltre a varare il progetto *100 resilient cities* ha sviluppato una serie di studi in cui la resilienza della città è definita come «the capacity of cities to function, so that the people living and working in cities – particularly the poor and vulnerable – survive and thrive no matter what stresses or shocks they

---

<sup>1</sup> Il Global Forum on Urban Resilience and Adaptation è nato nel 2010 su iniziativa dell'International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI - Local Governments for Sustainability), di The World Mayors Council on Climate Change e della città di Bonn.

encounter» (Rockefeller Foundation, Arup, 2014: 3). In questi studi si individuano, anche dalla sintesi dei contributi esistenti in letteratura, sette qualità che caratterizzano le città resilienti: 'Riflessività', capacità di apprendere dalla propria esperienza; 'Robustezza', dotazione di assetti fisici ben progettati, costruiti e gestiti; 'Ridondanza', molteplici modi di soddisfare un bisogno o di svolgere una funzione; 'Flessibilità', capacità di cambiare, evolversi e adattarsi in risposta ai cambiamenti; 'Intraprendenza', capacità di spirito di iniziativa per raggiungere i propri obiettivi in condizioni di shock o stress; 'Apertura', ampia consultazione e coinvolgimento delle comunità e dei gruppi più vulnerabili; 'Integrazione', scambio di informazioni tra sistemi di competenze e attraverso le diverse scale di lavoro. Una sintetica conclusione di questi studi sottolinea la necessità di «A comprehensive, holistic framework that combines the physical aspects of cities with the less tangible aspects associated with human behaviour; that is relevant in the context of economic, physical and social disruption; and that applies at the city scale rather than to individual systems within a city» (Rockefeller Foundation, Arup, 2014: 4). Al di là dell'inevitabile ruolo che questo ed altri tipi di studi presentano nel rinnovamento delle retoriche sulla sostenibilità, il concetto di resilienza che utilizzano non è privo di utilità per gli sviluppi della ricerca. Seguendo la riflessione di Davoudi (2012) si evidenzia come dal confronto tra il concetto ingegneristico di resilienza (la capacità di un sistema di ritornare ad uno stato di equilibrio dopo un disturbo di cui sono misure la resistenza e la velocità di ritorno) e quello ecologico (in cui la resilienza si lega alla capacità del sistema di mantenersi all'interno di diverse soglie critiche, ovvero non solo di resistere ma anche di adattarsi all'interno di diversi possibili equilibri) si può considerare una terza idea di resilienza, quella evolutiva, non basata come le prime due sul mantenimento dello stato preesistente, ovvero sul ritorno alla 'normalità'. In questo terzo concetto, la resilienza è «the ability of complex socio-ecological systems to change, adapt, and, crucially, transform in response to stresses and strains» (Davoudi, 2012: 302), in coerenza con la non linearità e la capacità di autorganizzazione di questo tipo di sistemi dove, anche in relazione alla presenza di dinamiche evolutive già in atto negli stessi sistemi, un disturbo non si può meccanicamente connettere a determinati effetti. La resilienza evolutiva «with its rejection of equilibrium, emphasis on inherent uncertainty and discontinuities, and insight into the dynamic interplay of persistence, adaptability and transformability, provides a useful framework for understanding how complex socio-ecological interdependencies work. I also believe that it has the potential to become a bridging concept between the natural and the social sciences and stimulate interdisciplinary dialogues and collaborations.» (Davoudi, 2012: 306). Dunque, la resilienza può aiutarci ad interpretare meglio le dinamiche evolutive dei sistemi territoriali legando più strettamente le strutture fisiche naturali e antropiche dell'insediamento con l'organizzazione sociale che le gestisce. Proprio la maggior attenzione a questo rapporto e alle problematiche della capacità di adattamento e trasformabilità fisica dell'ambiente, piuttosto che mettere in evidenza le progettazioni specializzate e le grandi opere, spesso inefficienti per presunzione e/o corruzione, pongono in risalto come fattore determinante le microtrasformazioni che ogni singolo abitante può produrre. La cura dei luoghi (Magnaghi, 2010) svolta in modo diffuso e continuo da una popolazione consapevole delle problematiche ambientali non solo non teme confronti di efficacia ma è nello stesso tempo generatrice di coesione sociale e quindi di capacità reattiva. Ripensare la città e il territorio come sistemi resilienti richiede l'attivazione degli abitanti come protagonisti delle trasformazioni di sistema e non solo come utenti informati. Le diverse componenti funzionali della vita urbana vanno riconsiderate oltre gli schemi tradizionali dell'efficienza funzionale e di mercato, favorendo lo sviluppo di una nuova coscienza dello spazio fisico. In questo senso, non solo i mutamenti climatici e le crisi economiche costituiscono necessità-opportunità di intervento, anche altri ambiti gestionali possono rappresentare un significativo terreno di innovazione. È il caso dei rifiuti urbani, importanti non solo in termini di rischi ambientali e impatto sociale, ma in questa sede e nella prospettiva delle nuove normative europee sull'economia circolare, soprattutto per essere un veicolo di contatto con lo spazio fisico e di relazione sociale. D'altra parte, indipendentemente dall'ambito di intervento, si tratti di rifiuti o di altre tematiche, la conoscenza delle relazioni sistemiche delle città finalizzata alla comprensione della loro resilienza necessita di un quadro di riferimento di tali relazioni. Il concetto e le applicazioni del metabolismo urbano costituiscono un utile punto di riferimento e di seguito se ne sintetizzeranno i principali caratteri, per poi considerare le prospettive introdotte dall'economia circolare e quindi illustrare l'impostazione di un programma di ricerca che coniuga i due temi.

## Metabolismo urbano: un quadro di riferimento promettente

Il concetto di metabolismo urbano, a partire dal contributo di Wolman (1965), indicato in letteratura come primo ideatore (Kennedy, Pincetl, Bunje, 2010), si sviluppa negli anni settanta, perde attenzione negli anni ottanta e ritorna negli anni novanta, suscitando nell'ultimo decennio un crescente interesse. Come noto, alla base del concetto c'è l'analogia tra un organismo e una città di cui si considerano tutti i flussi di energia e materiali: «Nutrients (i.e., resources) must be imported by the city to sustain its metabolism, and the consumption of these nutrients generates metabolites (i.e., wastes or pollutants). If these metabolites cannot be captured to be either reused or detoxified, they have important adverse effects on the organism or the organism's ecological environment» (Zhang, 2013: 464). Applicato alla città, il metabolismo si può definire come «the sum total of the technical and socio-economic processes that occur in cities, resulting in growth, production of energy, and elimination of waste» (Kennedy et al. 2010: 1965). Metodologicamente, dai diversi contributi prodotti negli anni emergono due principali filoni: «One, primarily based on the work of Odum, aims to describe urban metabolism in terms of energy equivalents. The other takes a broader approach, expressing a city's flows of water, materials and nutrients in terms of mass fluxes.» (Kennedy et al. 2010: 1965). Ma indipendentemente dai diversi approcci, c'è molto da fare perché, al di là dell'implementazione dei modelli, manca ancora una chiara comprensione della struttura dei sistemi studiati: «Researchers must better define the nodes of the system, the paths between them, and the fluxes along those paths.» (Zhang, 2013: 469).

D'altra parte, ci sono problemi legati ai dati e alla loro confrontabilità: «it is time for the collection of urban metabolism data to become mainstream...there needs to be a standardized, comprehensive urban metabolism framework, and some degree of agreement on which parameters, out of the many possible, should ideally be included in basic level reporting.» (Kennedy, Hoornweg, 2012: 780). Nello stesso tempo, altri autori sottolineano la necessità di mantenere la diversità di approcci per mantenere più fertile il dibattito scientifico: «Rather than advocating an amalgamation between all the possible perspectives on urban metabolism, our argument emphasizes the need to recognize a diversity of perspectives as a means of developing common questions that can generate interdisciplinary dialogue and overcome disciplinary barriers.» (Castan Broto, Allen, Rapoport, 2012: 857). Tuttavia, tra gli elementi di maggior interesse ai nostri fini, spicca la questione del rapporto tra sistema e azioni della componente umana: «More research is necessary to understand the impact of human factors on the metabolic flows of an urban system. Current research has focused on quantifying these flows, but without understanding why people favor one flow path over another or why they fail to create links between different compartments of the urban system that could benefit from these flows, it is difficult to find ways to regulate the system and improve its health.» (Zhang, 2013: 470). Su questa problematica, nel rapporto finale di un recente progetto europeo del Settimo Programma Quadro<sup>2</sup> si pone in evidenza come il concetto di metabolismo urbano negli ultimi anni si sia ampliato a considerare non solo gli aspetti legati all'analisi dei flussi di energia e materiali ma anche le relazioni sociali con tali risorse e la produzione dello spazio fisico che ne deriva. In altre parole, la sostenibilità urbana richiede non solo un abbassamento del 'tasso metabolico' delle nostre città e la sostituzione delle risorse attualmente usate con altre più sostenibili, ma anche di accettare «the idea of shifting from a linear metabolism to a cyclic metabolism, where ideally there is not really the sense of waste, but instead, end-materials of a process which represent raw-materials for other different process» (Pinho, Santos, Oliveira, Barbosa, Silva, Galera Lindblom, Weber, Reardon, Schmitt, 2011: 9). La città è un sistema complesso e una concezione del metabolismo urbano adeguata deve considerare l'efficienza delle componenti subordinata alla coesione e alla ridondanza delle relazioni interne al sistema stesso. Coesione e ridondanza, quindi resilienza urbana, come abbiamo già detto sono strettamente legate anche a quanto gli abitanti siano parte attiva o perlomeno consapevole dei processi che trasformano lo spazio fisico e l'insieme di dotazioni in beni e servizi che caratterizzano la vita sociale. In questo senso il problema dei rifiuti e l'economia circolare possono rappresentare un terreno di lavoro privilegiato.

## Economia circolare: una politica ambiziosa

La Commissione Europea ha recentemente pubblicato la Comunicazione «Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti» (COM, 2014) in discussione con le altre istituzioni dell'UE e basata sul concetto di sistemi ad economia circolare in cui «i prodotti mantengono il loro valore aggiunto il

---

<sup>2</sup> SUME – Sustainable Urban Metabolism For Europe, <http://www.sume.at/>

più a lungo possibile e non ci sono rifiuti» (COM, 2014: 2). Per la Commissione Europea «Il collocamento in discarica di tutti i rifiuti riciclabili sarà vietato entro il 2025 e gli Stati membri dovrebbero sforzarsi di eliminare virtualmente questa pratica entro il 2030» (COM, 2014: 10).

Queste indicazioni sono coerenti al quadro programmatico della «Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse» (COM, 2011) in cui si evidenzia che solo alcune imprese dinamiche sono consapevoli dei vantaggi di un utilizzo più produttivo delle risorse; molte aziende e molti consumatori non hanno ancora questa consapevolezza (SEC, 2011).

La Commissione ritiene che per ottenere obiettivi così ambiziosi e per passare ad un'economia circolare occorre «apportare cambiamenti nell'insieme delle catene di valore, dalla progettazione dei prodotti ai modelli di mercato e di impresa, dai metodi di trasformazione dei rifiuti in risorse alle modalità di consumo: ciò implica un vero e proprio cambiamento sistemico e un forte impulso innovativo, non solo sul piano della tecnologia, ma anche dell'organizzazione, della società, dei metodi di finanziamento e delle politiche» (COM, 2014: 2). Quindi, le azioni della Piattaforma europea sull'efficienza nell'impiego delle risorse sono importanti per sostenere «modelli di consumo collaborativo, basati sul prestito, lo scambio, il baratto e il noleggio, e sistemi prodotti-servizi destinati a valorizzare i beni o le risorse sottoutilizzati (ad esempio, automobili, strumenti, alloggi)» (COM, 2014: 8). In particolare, per quanto riguarda i rifiuti di costruzione e demolizione, essi costituiscono un terzo dei rifiuti prodotti negli stati membri della UE e sono nella maggioranza riciclabili (COM 2014). La Commissione intende studiare il modo di abbattere le barriere che ne impediscono il riciclaggio.

Nel complesso, le politiche della UE sulla gestione dei rifiuti tracciano una prospettiva di grande respiro organicamente collegata ai problemi del risparmio energetico e dei cambiamenti climatici ma che necessita di mutamenti significativi del sistema sociale a cui non può supplire qualsivoglia innovazione tecnologica a se stante. In altre parole, per rendere concrete le indicazioni europee non solo è necessaria un'alleanza tra cittadini, istituzioni ed imprese (Symbola, Kinexia, 2015), occorre anche il coinvolgimento attivo degli abitanti nei processi di riorganizzazione economica circolare dei rifiuti da loro prodotti.

## Prospettive di lavoro

Si possono delineare due principali direttrici di lavoro strettamente connesse e interagenti. La prima riguarda la necessità di collocare la città nella sua bioregione di appartenenza, in modo tale che la comprensione del suo metabolismo sia davvero efficace, e di identificare l'ambiente di vita degli abitanti non limitandosi alla mobilità e alle relazioni funzionali ma cercando di individuare i valori simbolici condivisi attribuiti sia a specifiche aree urbane che agli spazi aperti. La seconda direttrice si lega alla costruzione di modelli di metabolismo urbano che partendo dall'analisi dei flussi e degli stock di energia e materiali nelle aree urbane, non solo consentano un controllo dell'efficacia ambientale delle azioni delle politiche pubbliche ma costituiscano anche un quadro di riferimento di buone pratiche delle quali valutare, in primo luogo, la capacità di innescare cicli virtuosi di economia circolare. Gli elementi essenziali di un progetto di ricerca europeo *Horizon 2020* recentemente sottomesso<sup>3</sup> possono chiarire quanto sopra sintetizzato.

Il progetto di ricerca individua i rifiuti prodotti dagli abitanti nel loro ambiente di vita come elemento strategico nella sfida per definire soluzioni eco-innovative per prevenire la generazione dei rifiuti e promuovere il loro uso come risorsa. Per rifiuti prodotti dagli abitanti si intendono i rifiuti urbani che non sono pericolosi (comprendenti i rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni, inclusi i rifiuti della raccolta differenziata) e i rifiuti delle attività di costruzione e demolizione, per la parte su cui gli abitanti possono esercitare un controllo diretto. Queste tipologie di rifiuti sono strategiche non solo per le loro quantità importanti (ISPRA, 2014), con il conseguente impatto ambientale e spreco di risorse, ma anche per l'impatto sul tessuto sociale e sulla cura dei luoghi dell'abitare.

Legare le azioni di riciclaggio a prodotti concreti e/o benefici economici tangibili può costituire un fattore di innesco di una reale economia circolare. Dunque, il progetto di ricerca si fonda sull'attribuzione agli abitanti di un ruolo attivo nella gestione dei rifiuti da loro prodotti che, quando possibile, si spinga fino a

---

<sup>3</sup> Il progetto MIAOW (Metabolic Interactive Approach On Waste), relativo alla *call* «Waste: a resource to recycle, reuse and recover raw materials», *topic Ecoinnovative strategies*, è stato sviluppato dallo scrivente in collaborazione con colleghi di discipline dell'ingegneria civile, industriale e dell'informazione appartenenti al Centro di Ricerca e Servizi per l'Innovazione Tecnologica Sostenibile (Ce.R.S.I.Te.S.) di Latina di Sapienza Università di Roma.

forme di completa autogestione dei cicli di riuso e riciclo in forma diretta o attraverso la mobilitazione o costituzione di piccole e medie imprese locali.

Operativamente la ricerca si propone di selezionare tecnologie di riciclaggio esistenti al fine di delineare e sperimentare in diversi contesti urbani processi di gestione partecipata dei rifiuti supportati da strumenti informatici su web di interazione sociale e da una modellazione del metabolismo urbano che consenta la valutazione dell'impatto e dell'efficacia delle strategie di gestione dei rifiuti. Il progetto si articola in tre principali ambiti di azione.

1. Valutazione e selezione delle tecnologie idonee a consentire da parte degli abitanti residenti un'efficace utilizzazione dei rifiuti come risorsa, impiegando criteri sia di appropriatezza che di sostenibilità. La sostenibilità si riferisce alla capacità di minimizzare gli impatti ambientali nel corso di tutto il ciclo di trasformazione dei rifiuti, dalla loro raccolta, al loro trattamento, alla loro trasformazione in prodotto riutilizzabile. L'appropriatezza riguarda invece l'efficacia della tecnologia nel consentire agli abitanti di gestirla in modo tendenzialmente autonomo, non necessariamente individuale, e con facilità di impiego, preferibilmente secondo principi *open source*.
2. Analisi e modellazione metabolica dei flussi di rifiuti che evidenzia le loro destinazioni e le potenziali opportunità di avvio o potenziamento di meccanismi di economia circolare basati su prevenzione, riuso, riciclaggio. Al fine di poter valutare l'efficacia delle azioni di ipotetiche strategie di gestione dei rifiuti, si approfondiscono quattro settori di analisi e modellazione: efficacia energetica; efficacia per i cambiamenti climatici; efficacia per il mantenimento dei servizi ecosistemici e la biodiversità; efficacia per l'efficienza e la qualità insediativa. Oltre ad essere strettamente interrelati nella definizione delle problematiche e degli indicatori, sono integrati tra loro attraverso la comune base informativa sviluppata in ambiente GIS.
3. Tecnologie e metodologie di mobilitazione e mutuo apprendimento degli abitanti residenti da sperimentare nei diversi casi di studio. L'impostazione metodologica adottata considera la necessità di sviluppare processi unitari di interazione faccia a faccia e via internet, integrando le tecniche partecipative con le potenzialità offerte dai vari strumenti informatici di relazione sociale. In particolare per quest'ultimi si lavorerà su tre direttrici principali tra loro strettamente coordinate al fine di favorire l'innescarsi dei processi di economia circolare: *Webgis* del ciclo dei rifiuti; *Crowdsourcing* e sue declinazioni; *App* per *smartphone* e *tablet*.

### Riferimenti bibliografici

- Castan Broto V., Allen A., Rapoport E. (2012), *Interdisciplinary Perspectives on Urban Metabolism*, in *Journal of Industrial Ecology*, n. 6, Vol. 16, pp. 851-859.
- COM (2011) *Roadmap to a Resource Efficient Europe*. COM (2011) 571 final.
- COM (2014) *Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti*, COM (2014) 398 final.
- Davoudi S. (2012), *Resilience: A Bridging Concept or a Dead End?*, in *Planning Theory & Practice*, no. 2, Vol.13, pp. 299-333.
- ISPRA (2014), *Rapporto Rifiuti Urbani, Dati di sintesi Edizione 2014*. ISPRA - Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale, Rapporti n. 202/2014.
- Kennedy C., Pincetl S., Bunje P. (2010), *The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design*, in *Environmental Pollution* n. 159, pp.1965-1973.
- Kennedy C., Hoornweg D. (2012), *Mainstreaming Urban Metabolism*, in *Journal of Industrial Ecology*, n. 6, Vol. 16, pp. 780-782.
- Magnaghi A. (2010), *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Pinho P., Santos S., Oliveira V., Barbosa M., Silva M., Galera Lindblom P., Weber R., Reardon M., Schmitt P. (2011), *Report on approaches and strategies for a metabolically sustainable city*, SUME-Working Paper 3.3, Oporto, [www.sume.at/project\\_downloads](http://www.sume.at/project_downloads).
- SEC (2011), *Analysis associated with the Roadmap to a Resource Efficient Europe Part II*. SEC (2011) 1067 final
- Symbola, Kinexia (2015), *Waste End. Economia circolare, nuova frontiera del made in Italy*, Quaderni di Symbola, <http://www.symbola.net/>.
- The Rockefeller Foundation, Arup (2014), *City Resilience Framework*: [http://www.100resilientcities.org/resilience#/-\\_/](http://www.100resilientcities.org/resilience#/-_/).
- Wolman, A. (1965), *The metabolism of cities*, in *Scientific American*, Vol. 213 (3), pp. 179-190.
- Zhang Yan, (2013), *Urban metabolism: A review of research methodologies*, in *Environmental Pollution* n. 178, pp.463-473.

---

## **Land Take & Soil Sealing: l'efficienza nell'uso dei suoli già urbanizzati**

**Francesca Garzarelli**

Università degli Studi G. d'Annunzio  
Dipartimento di Architettura  
Email: [francescagarzarelli@gmail.com](mailto:francescagarzarelli@gmail.com)  
Tel: 3895888507

### **Abstract**

Il consumo di suolo rappresenta una vera e propria emergenza poiché, anche se interessa principalmente i suoli fertili, incidendo sulla produzione alimentare e sulla biodiversità, determina le condizioni per un incremento non gestibile delle problematiche ecologiche legate all'impermeabilizzazione dei suoli urbani, e quindi alla capacità di rigenerazione naturale delle risorse ambientali fondamentali, producendo uno stravolgimento dei servizi ecosistemici. Anche se gli orientamenti comunitari indicano chiaramente che l'impermeabilizzazione è uno dei principali processi di degrado del suolo, bisognerebbe considerare il concetto 'esteso' di consumo di suolo urbano (*land take*), all'interno del quale ricadono anche tutti i suoli che pur essendo in condizioni relativamente naturali, subiscono l'influenza delle trasformazioni ambientali legate alla presenza e all'espansione urbana. Un ulteriore passaggio, che ci permette di capire meglio come e dove intervenire per un uso più efficiente del suolo già urbanizzato è la sua esplicitazione attraverso l'utilizzo di due indicatori, *'gross' land take* e *'net' land take*, ed in particolare la valutazione del secondo per favorire pratiche di *land recycling*, riprogettando gli spazi e tenendo conto della 'sicurezza' e 'gradevolezza', al fine di conciliare le esigenze di sviluppo economico con la richiesta di qualità della vita e di sostenibilità ambientale, anche rispetto alla necessità di affrontare i cambiamenti climatici.

**Parole chiave:** urbanization, urban renewal, land use.

### **1 | Introduzione**

La conversione di territorio naturale in urbanizzato causa la perdita della biodiversità, l'instabilità idrogeologica e contribuisce al cambiamento climatico per effetto dell'uso inappropriato delle risorse. L'eccessivo consumo di suolo agricolo e naturale non riguarda solo il paesaggio, ma problematiche ecologiche profonde legate alla progressiva impermeabilizzazione dei suoli urbani, con conseguente riduzione della copertura vegetale e quindi della capacità di rigenerazione naturale delle risorse ambientali fondamentali.

La limitazione di tale consumo può, unitamente alla messa in sicurezza del territorio, favorire la ripresa dello sviluppo del paese che, quindi, non può procedere senza proteggere il territorio dalla minaccia del dissesto idrogeologico e della desertificazione, senza protezione per gli usi agricoli e, soprattutto, senza tutela e valorizzazione delle risorse territoriali e culturali, che costituiscono il cuore della qualità ambientale indispensabile per il nostro benessere.

Anche se tendenze più recenti mostrano che la crescita nelle zone edificate ha subito un complesso rallentamento, lo sviluppo urbano tende ad essere strutturalmente più disperso, frammentato e di bassa densità, in particolare in Europa occidentale e nei paesi mediterranei. La densità di popolazione e l'intensità di utilizzo spesso associate ad alcune aree artificiali contribuiscono ulteriormente a mettere pressione sulle risorse naturali, come l'acqua e l'energia, a volte con conseguente carenza di risorse. Al di là

dell'impatto ambientale, il consumo di suolo ha conseguenze socio-economiche, ad esempio, attraverso la perdita di terreno produttivo e il ritiro di settori economici quali l'agricoltura, gli impatti sulla salute umana e il benessere a causa dell'ambiente urbano e del degrado del paesaggio.

## 2 | Consumo di suolo: Land Take & Soil Sealing

«I processi di diffusione, dispersione urbana e di frammentazione descrivono la tendenza in atto dagli anni '90 e tutt'ora presente a consumare risorse e a sottrarre qualità attraverso: la creazione di centri urbani di dimensione medio-piccola all'esterno dei principali poli metropolitani; la crescita di zone di margine con insediamenti dispersi intorno ai centri; la saldatura di zone di insediamento a bassa densità in un continuum che annulla i limiti tra territorio urbano e rurale; la frammentazione del paesaggio e la mancanza di identità dei nuclei urbanizzati sparsi e senza coesione.» (ISPRA, 2015).

Il problema scaturito fuori da questi processi, coniuga due tendenze correlate (figura 1): l'edificazione su terreni non urbanizzati, conosciuta come 'occupazione di suolo' (*Land take*), e la copertura di tali terreni con strati impermeabili quali l'asfalto e il cemento, chiamata 'impermeabilizzazione dei suoli' (*Soil sealing*). L'occupazione e l'impermeabilizzazione dei suoli sono sempre state considerate necessarie per lo sviluppo urbano, ma allo stesso tempo sono causa di impatti non solo sulla qualità ambientale e sulla connessione ecologica dei territori, ma anche sulla capacità dell'intero sistema territoriale di continuare ad assicurare il livello di servizi richiesto dalla società. I due concetti si riferiscono a due aspetti differenti, che non sono coincidenti. L'urbanizzazione intesa come *land take* – il passaggio da un uso forestale o naturalistico ad un uso urbano – ha una portata più ampia, nel senso che le aree con funzioni urbane possono essere solo in parte impermeabilizzate. Si fa riferimento al concetto di *land use*, inclusivo di tutti quegli aspetti che caratterizzano il controllo sistematico di una porzione della superficie terrestre da parte di un utilizzatore in vista del raggiungimento di determinati fini.

Le aree impermeabilizzate, riferite ai processi di modificazione fisica delle terre che comportano la distruzione o copertura dei suoli, sono quindi un sottoinsieme più o meno ampio di quelle complessivamente urbanizzate, ma rappresentano la principale causa di degrado del suolo in Europa, poiché comportano un rischio accresciuto di inondazioni, minacciano la biodiversità, contribuiscono al riscaldamento globale, e, insieme alla diffusione urbana, alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale (Antrop, 2004; Pileri & Granata, 2012). È probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo poiché ne determina la perdita totale o una compromissione delle sue funzionalità tale da limitare e inibire anche il suo insostituibile ruolo nel ciclo degli elementi nutritivi (APAT, 2008; Gardi, Dell'Olio, Salata, 2013).



Figura 1 | differenza tra land take e soil sealing. Fonte: elaborazione dell'autore.

La copertura del suolo è un concetto collegato ma distinto dall'uso del suolo che è, invece, un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce quindi una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche.

Il consumo si riferisce, invece, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative. Un processo, come evidenziato anche da ISPRA, prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, capannoni e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

La lettura combinata delle stime di uso e copertura del suolo si rivela strumento efficace per l'analisi dei processi urbani. Difatti agli insediamenti compatti possono essere associati alti valori di coperture artificiali ed impermeabilizzate e valori relativamente bassi di urbanizzato. In modo analogo, ad insediamenti diffusi e frammentati corrispondono bassi valori di copertura artificiale rispetto all'uso del suolo urbanizzato. A seconda delle dinamiche delle aree urbane, la relazione tra occupazione di suolo e impermeabilizzazione del suolo può essere molto diversa. Le aree urbane con uno sviluppo lento tendono a tradursi in un elevato *land take* con una relativa impermeabilizzazione del suolo 'bassa', mentre le città in rapido sviluppo tendono ad avere un ridotto *land take* con un elevato *soil sealing*.

Il consumo di suolo, pertanto, non deve essere legato solo ed esclusivamente al concetto di impermeabilizzazione; paradossalmente la città diffusa è più permeabile di quella compatta, ma non per questo consuma meno suolo. Proprio per questo motivo, al fine di trovare meccanismi che garantiscano un'efficienza dell'uso dei suoli, sembra più opportuno considerare il concetto 'esteso' di consumo del suolo urbano, all'interno del quale ricadono anche tutti i suoli che pur essendo in condizioni relativamente naturali, subiscono l'influenza delle trasformazioni ambientali legate alla presenza e all'espansione urbana (es. regime di umidità e temperatura, inquinamento) (Pouyat, 2010) contribuendo allo stesso tempo alla mitigazione degli effetti delle trasformazioni ambientali. Questi suoli, quando non ricadenti in aree protette, possono, inoltre, subire rapidi cambiamenti d'uso che spesso si concludono con l'impermeabilizzazione, cioè con la perdita irreversibile delle sue funzioni originarie (Ajmone Marsan, 2008).

## 2.1 | Land use change

Chiarita l'importanza di considerare come consumo di suolo il concetto di *land take*, un'ulteriore passaggio è la sua esplicitazione attraverso l'utilizzo di due indicatori, '*gross*' *land take* e '*net*' *land take*, proposti già nella *Roadmap*<sup>1</sup> con il fine di fissare un obiettivo che limitasse lo sviluppo delle aree artificiali. Con il termine '*gross*' *land take* si può descrivere la quantità di zone non-artificiali consumate, a prescindere dall'eventuale rinaturalizzazione di aree artificiali. In altre parole, esso corrisponde alla trasformazione del suolo in artificiale, indipendentemente dal suo consumo (figura 2).

Il concetto di '*net*' *land take*, per il quale non ci sono esplicite classificazioni nei documenti dell'Europa, può essere definito come cambiamento di un'area non artificiale in una artificiale, al quale corrisponde la restituzione di una stessa quantità di area da artificiale a naturale o meglio come l'equilibrio tra le funzioni d'uso del suolo oramai perse e quelle ripristinate, valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e semi-naturali dovute a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro (Commissione Europea, 2012). Questo concetto è particolarmente in linea con il più generale '*no net loss*' sviluppato dall'EU Biodiversity Strategy to 2020<sup>2</sup>, che mira a '*ensure there is not net loss of ecosystems and their services*'.

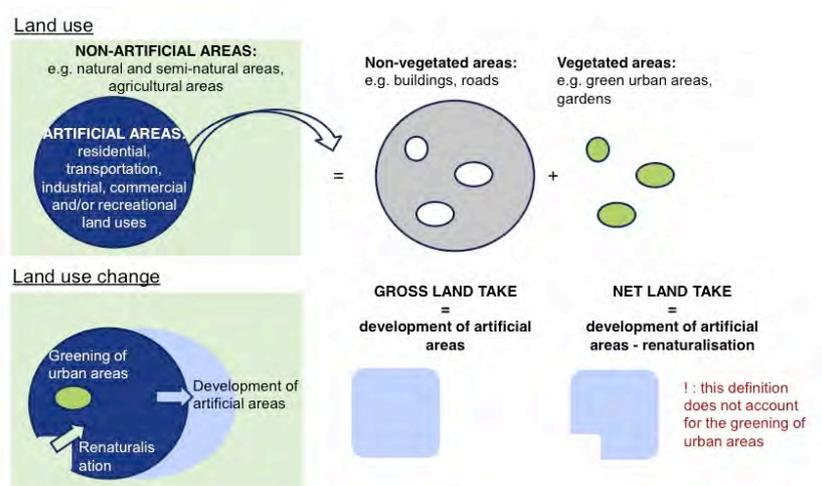


Figura 2 | schematica illustrazione delle aree artificiali e land take.

Fonte: study supporting potential land targets under the 2014 land communication.

<sup>1</sup> Commissione Europea, Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, COM(2011) 571 def.

<sup>2</sup> Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020, European Parliament resolution of 20 April 2012 (2011/2307(INI))

Il *'net' land take* è un indicatore chiave per sostenere e dare forma a meccanismi di sviluppo all'interno della città esistente, soprattutto nel riuso di quelle superfici non necessariamente impermeabilizzate, anche se oramai antropizzate, poiché permette di descrivere l'espansione delle aree artificiali, anche se non può fornire informazioni sui suoi impatti effettivi né sulla sua efficienza misurata in termini di occupazione o di densità di abitanti. In particolare, questo concetto deve essere considerato importante per il suo presupposto di fondo, cioè quello che le funzioni perdute attraverso il consumo di suolo possono essere ripristinate attraverso la rinaturalizzazione, anche se ad oggi è raramente riscontrabile. *'Net' land take*, fornendo informazioni sull'espansione delle attività artificiali diverse da quelle agricole e forestali, permette per sottrazione di dedurre la rinaturalizzazione ai margini delle aree artificiali così come il restringimento dello spazio generale occupato da aree semi-naturali, agricole e forestali.

I parchi urbani, campi da golf, cimiteri, siti militari, giardini, sono considerati 'aree artificiali', poiché nonostante la copertura del suolo è 'simile' alle aree a pascolo o altre aree verdi rurali, essi hanno funzioni ambientali molto diverse a causa del loro diverso uso. Il *net land take* tiene conto del fatto che i campi da golf possono avere impatti ambientali negativi rispetto alle praterie, o che le aree verdi urbane possono causare habitat più frammentati rispetto alle aree verdi rurali. Tuttavia, una stessa quantità di *net land take* può riflettere realtà molto diverse e non esiste una relazione lineare tra *net land take* e l'ampiezza degli impatti dello sviluppo artificiale.

Le aree permeabili rimaste dentro la città sono la risorsa più preziosa da salvaguardare al fine di compiere uno sforzo di compensazione (una stessa quantità di netto e lordo di consumo di suolo può essere attribuito allo sviluppo di edifici e strade o allo sviluppo di aree urbane verdi), che tale tipo di riconversione contribuisce a fornire ai servizi ecosistemici fondamentali per l'ambiente urbano e al miglioramento della qualità complessiva della vita nelle città.

Gli effetti reali di uno sviluppo artificiale dipendono da diversi fattori, tra cui:

- la grandezza del *gross land take* e della rinaturalizzazione (figura 3);
- la loro ubicazione (sito e tipi di uso del suolo);
- la forma di sviluppo artificiale (*sprawl*, *sprinkling*,...);
- il grado di impermeabilizzato e la % di recupero all'interno di aree artificiali;
- l'intensità d'uso.

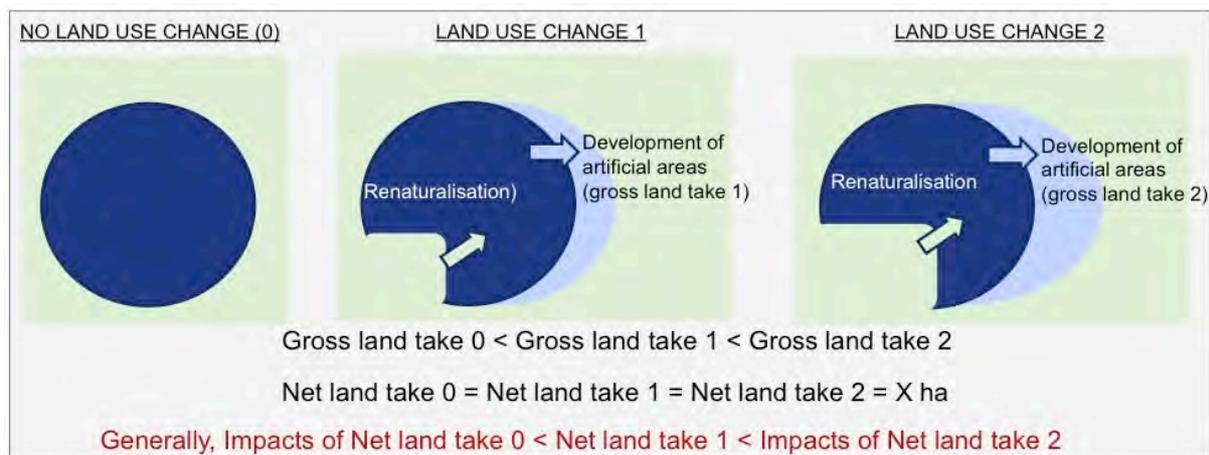


Figura 3 | implicazioni ambientali derivanti di un diverso gross land take per uno stesso net land take.  
Fonte: study supporting potential land targets under the 2014 land communication.

Il concetto di *net land take* è quindi rilevante in maniera completa dal punto di vista ambientale e socio-economico, a condizione che le funzioni d'uso perdute attraverso il suo consumo sono pienamente recuperate attraverso la rinaturalizzazione.

### 3 | Efficienza nell'uso dei suoli: Land Recycling

Lehmann afferma che: «Lo sviluppo sostenibile delle aree urbane ha come scopo la conservazione e il miglioramento della qualità della vita nei centri urbani. Una tutela preventiva dei suoli è un elemento fondamentale dello sviluppo sostenibile nelle aree urbane. È quindi indispensabile promuovere le attività

di tutela preventiva dei suoli nella gestione comunale in genere e in particolare nella pianificazione territoriale» (Lehmann et al., 2006). L'esistenza di spazi verdi ed aree rurali nel tessuto urbano, anche quando frutto casuale di uno sviluppo disordinato e non di una specifica progettualità, rappresenta una risorsa territoriale importante. Tali spazi, infatti, possono costituire elementi per la costruzione di reti ecologiche con obiettivi plurimi legati al miglioramento della qualità ambientale, conservazione della biodiversità, promozione dell'agricoltura urbana e forestazione urbana, alla fornitura di opportunità per la ricreazione, così come per l'educazione ambientale, la vita all'aria aperta ed il miglioramento dei paesaggi urbani, in sostanza al riequilibrio ambientale ed ecologico degli ambienti urbani (Di Lorenzo & Di Gennaro, 2008).

Le città della civiltà post-industriale stanno vivendo un'inevitabile trasformazione dovuta alla crisi del modello industriale. Il modello tayloristico – frutto di un pensiero deterministico che riduceva il tutto in parti costituenti – aveva sancito la nascita della città funzionalista costruita attraverso lo strumento dello *zoning*, cioè zone omogenee caratterizzate da specifici standard, densità e tipi edilizi, e direttamente concatenate con altre funzionalmente distinte.

Nel ripensare oggi il ruolo e gli usi di queste parti di città, un valore aggiunto può essere rappresentato dal considerare non più come singole entità separate e dimenticate, i molti piccoli spazi aperti residuali abbandonati tra gli edifici, e i molti slarghi, piazzali e parcheggi vari provvisoriamente attrezzati nei territori dell'urbanizzazione diffusa.

Una strategia, in grado di agire da volano per la rigenerazione di interi comparti urbani e la ricucitura di aree marginali e periferiche, nonché per la limitazione di consumo di suolo, è il *Land Recycling*. Il suolo precedentemente consumato, può essere "riciclato" sia ai fini di una nuova utilizzazione economica (commerciale, domestico, ecc.), che in modo da creare nuovi spazi naturali (ad esempio rimuovendo strutture esistenti e de-impermeabilizzazione del suolo).

Il potenziale del *land recycling* (figura 4) trova spesso terreno fertile nell'ambito della gestione di suoli abbandonati. Il *land recycling* comprende sia la riqualificazione di quei terreni precedentemente sviluppati, che l'aggiornamento ecologico per un uso più soft (ad esempio, aree verdi nei centri urbani) e la rinaturalizzazione del suolo, eliminando le strutture esistenti e le superfici impermeabilizzate. Oltre alla riqualificazione di aree dismesse, esiste anche la possibilità di un ulteriore sviluppo urbano interno, ad esempio facendo uso di spazi tra le costruzioni esistenti e densificando ciò che è stato già occupato.

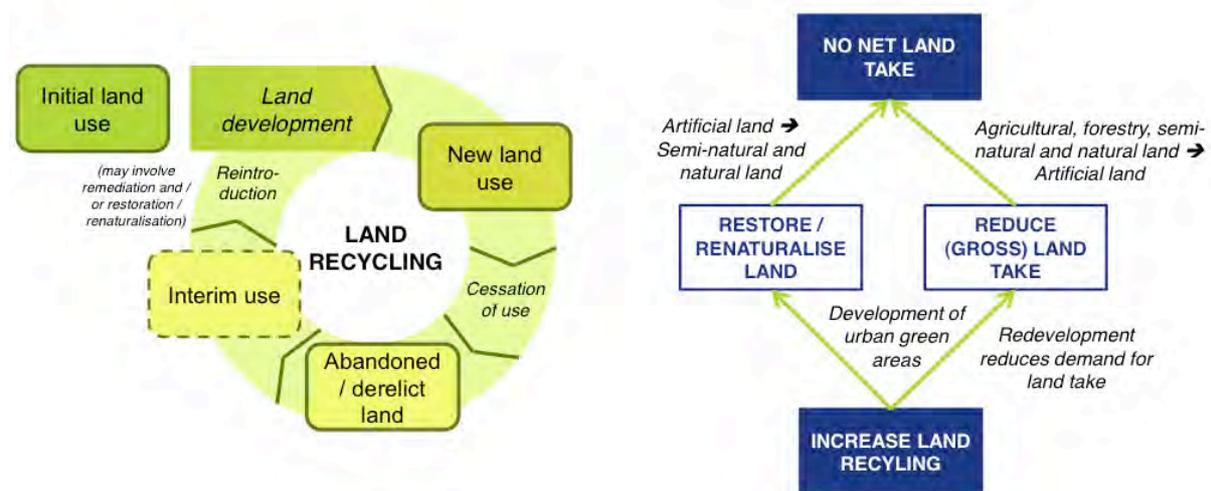


Figura 4 | Land recycling e il legame tra consumo di suolo e gli obiettivi del land recycling.  
Fonte: study supporting potential land targets under the 2014 land communication.

Oltre ai terreni dismessi, altri tipi di suoli urbani potrebbero essere presi in considerazione per un nuovo sviluppo prima di consumare i siti vergini, contribuendo così alla riduzione complessiva di suolo. Il Progetto *CirUse*<sup>3</sup> (2011) ha identificato come tipi di suolo che possono favorire un'opportunità di sviluppo urbano sia gli spazi tra gli edifici che sono scarsamente sviluppati, cioè i siti non edificati che offrono una potenzialità di sviluppo (singoli appezzamenti così come diversi appezzamenti contigui)

<sup>3</sup> <http://www.circuse.eu/index.php?s=1>

poiché si trovano in aree di completamento o di nuova costruzione, sia i lotti sottoutilizzati, cioè appezzamenti di terreno che sono già costruiti, ma che offrono spazio per un ulteriore sviluppo.

Non si tratta solo di “sostituire il suolo consumato” con altre risorse da individuare o costruire altrove, ma si tratta di capire quali possano essere i meccanismi di sviluppo che non considerano la terra come una risorsa consumabile, ma come un patrimonio da riprodurre, cercando addirittura di produrre “nuovo suolo” dando spessore, qualità e valore (sociale e produttivo, non immobiliare) a quello non impermeabilizzato ma consumato all’interno della città.

#### 4 | Conclusioni

Non si può affermare che il consumo di suolo sia un fenomeno imprevedibile: esso è stato, ed è, un fenomeno previsto e addirittura programmato; per affrontare il tema si deve perciò entrare nel merito degli strumenti e delle politiche urbanistiche che vengono seguite.

Nel tentativo di re-interpretare la città esistente in chiave di riqualificazione urbana bisogna tendere a una più elevata qualità dell’ambiente urbano, dei servizi, degli spazi pubblici, a una maggiore diversificazione funzionale locale, con attenta salvaguardia delle funzioni deboli, a un più rigoroso contrasto della dispersione insediativa, garantendo minimi margini di libertà ai fisiologici processi di diffusione urbana, a una maggiore coerenza degli strumenti urbanistici comunali, attraverso un’attenta analisi e valutazione dei giochi di densificazione e de-densificazione possibili e auspicabili, e a una maggiore omogeneità di distribuzione dei servizi e delle funzioni sul territorio con l’obiettivo di cancellare i concetti stessi di centro e periferia.

Finora il cambiamento dell’uso dei suoli è sempre stato associato al concetto di *gross land take*, senza dare peso a tutta la frammentazione ecosistemica che si veniva a creare. Il compito quindi dell’urbanistica è quello di conferire sempre più importanza al concetto di *net land take* modificando la propria ‘cassetta degli attrezzi’, tradizionalmente rivolta alla regolazione degli interventi di espansione con strumenti che ancora contemplano la previsione di aree di nuova edificazione, al fine di favorire un *land recycling*, riprogettando gli spazi tenendo conto della ‘sicurezza’ e ‘gradevolezza’, al fine di conciliare le esigenze di sviluppo economico con la richiesta di qualità della vita e di sostenibilità ambientale, anche rispetto alla necessità di affrontare i cambiamenti climatici.

I progetti devono migliorare le prestazioni dello spazio costruito dove quotidianamente abitiamo e lavoriamo, ma anche e soprattutto arricchire e articolare il sistema degli spazi pubblici della città, ossia il sistema degli spazi dai quali non possiamo escludere gli altri e nei quali possiamo sperimentare forme sempre nuove di convivialità e di solidarietà.

Operare su questi spazi vuol dire accettare di promuovere un’azione di riordino del suolo, inevitabilmente parzialmente disgiunta da quella dell’edificato. Vuol dire mettere al centro di questa azione trasformativa una valutazione prestazionale degli spazi che muove dall’esperienza degli individui e dalla dimensione del quotidiano, nonché una più impegnativa concezione topologica dello spazio aperto.

Relativamente agli spazi aperti probabilmente è importante enfatizzare non solo le funzioni ecologico ambientali ma anche il senso di rallentamento, di pausa di vuoto e di silenzio, di apertura verso un orizzonte più ampio e al tempo stesso di chiusura in ambiti di dimensioni definite che taluni di questi spazi riescono o possono ancora far esprimere.

#### Riferimenti bibliografici

- Ajmoné Marsan F. (2008), “Introduzione ai suoli urbani”, in *Il Suolo, il Sottosuolo e la Città – V Rapporto Qualità dell’Ambiente Urbano*, ISPRA, Roma.
- Antrop M. (2004), “Landscape Change and Urbanization process in Europe”, in *Landscape and Urban Planning*, n. 67, pp. 9-26.
- APAT (2008), *Il suolo, la radice della vita*, APAT, Roma
- Di Lorenzo A., Di Gennaro A. (2008), *Una Campagna per il futuro. La strategia per lo sviluppo dello spazio rurale nel Piano Territoriale della Campania*, Edizioni CLEAN, Napoli.
- ISPRA (2014), *Il consumo di suolo in Italia*, ISPRA, Roma.
- ISPRA (2015), *Il consumo di suolo in Italia*, ISPRA, Roma.
- Lehmann A, David S., Stahr K. (2006), “TUSEC (Technique of Urban Soil Evaluation in City Regions) a Method for the Assessment of Natural and Anthropogenic Soils” in *Soil Evaluation*, for the project

TUSEC-IP prepared within the framework of the EU INTERREG III B Community Initiative Alpine Space,(Coordination Work Package 7: University of Hohenheim), Hohenheim.

Pileri P., Granata E. (2012), *Amor loci. Suolo, ambiente, cultura civile*, Libreria Cortina, Milano.

Pouyat R.V., Szlavecz K., Yesilonis I.D., Groffman P.M., Schwarz K. (2010), “Chemical, Physical, and Biological Characteristics of Urban Soils”, in Aitkenhead- Peterson J. & Volder A. (a cura di), *Urban Ecosystem Ecology. Agronomy Monograph 55*, Madison, WI: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America, pp. 119-152.

## **Rischio idrogeomorfologico e patrimonio territoriale: una proposta di nuove regole per la resilienza del territorio**

**Maria Rita Gisotti**

Università di Firenze  
Dipartimento di Architettura (DIDA)  
Email: [marigisotti@libero.it](mailto:marigisotti@libero.it)

### **Abstract**

Il rischio idraulico e geomorfologico rappresentano oggi non solo una delle principali minacce per le comunità e il territorio ma anche un'occasione per un ripensamento radicale del modello di pianificazione e delle modalità di antropizzazione. Di fronte all'intensità e alla frequenza dei fenomeni calamitosi, appare più che mai necessario operare un cambio di prospettiva basato su tre punti fondamentali: il passaggio da una concezione di messa in sicurezza posta a valle delle emergenze a un approccio basato sulla prevenzione; l'acquisizione di multidisciplinarietà e intersectorialità come strumenti chiave per la costruzione di progetti integrati; il rafforzamento della resilienza dei territori. Questo nuovo approccio al tema del rischio può trovare applicazione all'interno di scenari di tipo bioregionale che tentano di ricostruire relazioni virtuose e coevolutive tra sistemi urbani e agroforestali e di tradurre i valori patrimoniali di cui il territorio è riserva in regole di gestione delle trasformazioni. Il contributo propone l'esempio della Toscana come contesto geografico e politico-amministrativo all'interno del quale la recente approvazione di strumenti normativi e di pianificazione paesaggistica ha costituito la cornice per proporre un sistema di nuove regole per la resilienza del territorio.

**Parole chiave:** resilience, heritage, landscape.

### **1 | L'inquadramento del problema**

I fenomeni calamitosi che colpiscono in misura crescente il territorio nazionale sono dovuti alla concomitanza di due principali fattori: l'accelerazione del cambiamento climatico registrata a partire dagli anni '80 (Davoudi *et al.*, 2009; Hallegatte, Corfee-Morlot, 2011; Musco, Zanchini, 2014) e una gestione insostenibile del territorio (Ance-Cresme, 2012; Arcidiacono *et al.*, 2014) che, dagli anni '60 in poi, ha impermeabilizzato la gran parte delle pianure, tombato corsi d'acqua, degradato i fiumi sia dal punto di vista ambientale che paesaggistico, sottraendo loro lo spazio di divagazione, talvolta addirittura occupandone gli alvei con edifici e infrastrutture. Di segno opposto ma ugualmente critica è stata la trasformazione dei territori montani e alto-collinari, resi estremamente vulnerabili dall'abbandono delle colture tradizionali, dei sistemi di contenimento dei versanti e del bosco. Nelle aree collinari più vocate all'agricoltura, ampliamenti eccessivi della maglia agraria e smantellamento della relativa rete di infrastrutturazione ecologica hanno contribuito ad aggravare i fenomeni erosivi. In sintesi, le regole di sapienza ambientale depositate nel territorio e di volta in volta riattualizzate dalle comunità insediate sono state negli ultimi decenni ignorate quando non drasticamente contraddette. L'approccio pianificatorio prevalente è stato orientato da considerazioni di tipo esclusivamente economico che hanno a loro volta generato una sommatoria disorganica di azioni di settore. È importante ricordare che la gran parte di questi processi si è spesso svolta in un quadro procedurale e amministrativo regolamentare, dando luogo a "calamità annunciate quando non propriamente pianificate" (Gambino, 2003). La logica adottata per

fronteggiarle è stata quella emergenziale, che ha predisposto opere idrauliche poste per lo più a valle del bacino idrografico o solo lungo le aste fluviali principali finalizzate ad arginare (non solo metaforicamente) l'evento calamitoso.

## 2 | Nuovi paesaggi del rischio

Parallelamente all'aggravarsi di questa situazione è cresciuto anche il grado di consapevolezza e la ricerca di strategie e approcci progettuali volti a fronteggiarla, in gran parte basati sul rafforzamento della resilienza dei territori (Newman *et al.*, 2009; Gunderson *et al.*, 2010; OECD, 2011). Nell'aprile 2013 la Commissione Europea ha approvato la "EU Strategy on adaptation to climate change" che promuove l'adozione, da parte degli Stati membri, di strategie di adattamento agli effetti del cambiamento climatico, supporta la formazione di nuova conoscenza finalizzata all'operatività, sostiene l'adattamento in settori chiave vulnerabili, attraverso le politiche su agricoltura, pesca e di coesione.

Alcune città europee hanno agito in questa direzione mettendo a punto strategie complesse che stanno assumendo un ruolo paradigmatico del nuovo approccio<sup>1</sup>. I principi di fondo di questi piani sono sintetizzabili nei seguenti punti:

- mantenere in efficienza i sistemi di infrastrutture per la gestione delle acque che costituiscono il presupposto di partenza per la protezione delle città;
- rendere la città un sistema resiliente, in grado di adattarsi alla presenza di acqua in eccesso (la metafora proposta ad esempio per Rotterdam è quella della 'città spugna'), raccogliendola e convogliandola in modo controllato in spazi appositamente predisposti (le 'piazze d'acqua' di Rotterdam e Copenaghen, i corridoi di infiltrazione posti lungo le infrastrutture, i canali per la ritenzione idrica e così via). In questo tipo di interventi l'aumento del grado di resilienza della città diventa occasione per la concezione di nuovi paesaggi urbani in cui gli aspetti morfologici dialogano costantemente con quelli funzionali, dando vita a un'estetica contestuale, coerente con il luogo in cui l'intervento si inserisce e partecipa del suo buon 'funzionamento';
- coinvolgere abitanti, imprese, istituzioni e altri attori privati nell'adozione delle strategie di adattamento programmate dalle amministrazioni. Si tratta di un punto centrale: malgrado l'azione pubblica svolga un ruolo di primo piano nel progetto, alla sua attuazione coopera una collettività molto più ampia che riconosce la pubblica utilità di tale obiettivo. Nel piano di Rotterdam, per esempio, i cittadini vengono incoraggiati a mantenere il più possibile permeabile e verde la pertinenza delle relative proprietà, ad attenersi ad alcune regole di comportamento in caso di nubifragi, periodi di siccità, ondate di calore e così via.

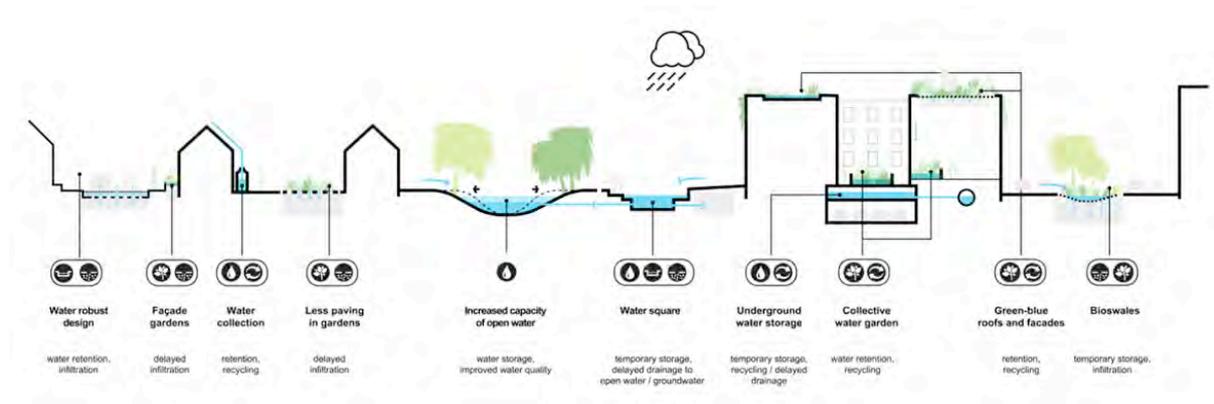


Figura 1 | Una sezione esplicativa dello smaltimento delle acque in eccesso del piano di adattamento di Rotterdam.

Fonte: Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy.

Il governo delle acque è stato occasione di importanti sperimentazioni progettuali anche negli ambiti periurbani e alla scala territoriale dove, soprattutto grazie alla mediazione del paesaggio e degli spazi aperti, il rischio è stato incorporato nel progetto come fattore guida dello scenario proposto: accettare l'esistenza

<sup>1</sup> Tra queste Rotterdam, Copenaghen, Bologna, rispettivamente con la Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy (2013), il Copenaghen Climate Adpatation Plan (2011), il Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City (in corso).

di aree non assicurabili dove solo la riduzione dell'esposizione di beni e persone può evitare gravi danni, individuare usi compatibili con le dinamiche naturali dei corsi d'acqua, sono state le scelte di fondo di numerosi progetti<sup>2</sup> che non solo hanno creato migliori condizioni di sicurezza ma hanno anche elevato la qualità paesaggistica e ambientale di un territorio, spesso rivitalizzandolo anche dal punto di vista economico.

Un esempio significativo è quello del quartiere periurbano della Bouillie nella comunità d'agglomerazione di Blois (Francia) (Morisseau, 2011), minacciato dal rischio d'inondazione e perciò 'disurbanizzato' grazie alla creazione di una ZAD (*Zone d'aménagement différenciée*), perimetro sul quale la comunità d'agglomerazione ha esercitato un diritto di prelazione per l'acquisto. In pochi anni, alla vulnerabilità idrogeologica si è sostituita una vulnerabilità paesaggistica e abitativa, generata dall'abbandono conseguito alle demolizioni. Così l'amministrazione pubblica ha avviato un percorso di riqualificazione acquisendo come presupposti (*invariants paysagers*) la rinaturalizzazione del fiume e del suo contesto e la definizione di un paesaggio compatibile con la vicinanza al corso d'acqua, da un lato, e alla città dall'altro. Gli scenari che ne sono scaturiti hanno proposto un parco periurbano per 'un'agricoltura di resilienza', in grado di adattarsi alla possibilità d'inondazione (con pascoli, prati da sfalcio e umidi, oltre che orticoltura nei settori più asciutti) e al tempo stesso di configurare spazi multifunzionali in stretta connessione con la città.



Figura 2 | Il progetto di parco agricolo periurbano del quartiere della Bouillie.  
Fonte: Atelier de l'Île, 2010. Réalisation Grégory Morisseau.

### 3 | Il rischio in una prospettiva patrimoniale e bioregionale

Anche in Italia, negli ultimi vent'anni, la cultura del territorio e dei fiumi ha visto importanti evoluzioni, sia a livello istituzionale<sup>3</sup> che attraverso progetti di tipo sperimentale (come il "Piano di risanamento dell'Area Lambro Seveso Olona" dichiarata ad alto rischio dal Ministero dell'Ambiente o il progetto "Un futuro sostenibile per il Po. Schema di programma di azioni per la valorizzazione del capitale umano, naturale e culturale delle terre del Po"). Al cambiamento di prospettiva riguardo al tema della sicurezza dai rischi idrogeomorfologici ha contribuito l'affermarsi di una concezione patrimoniale che identifica nel territorio un deposito di sedimenti persistenti di tipo materiale e più spesso cognitivo (tecniche costruttive, modalità di relazione tra insediamenti e suolo, sistemi colturali, pratiche agrosilvopastorali e così via) stratificati nel

<sup>2</sup> Per citare solo alcuni esempi, il Parco Aranza di Pamplona, il Parque del Agua di Saragozza - entrambi di Aldayjover Arquitectura y Paisaje -, e il progetto per il Biesbosch Stad di Michel Desvigne.

<sup>3</sup> Il D.lgs. 49/2010, che ha recepito nell'ordinamento italiano la Direttiva 2007/60/CE, ha introdotto molte innovazioni, tra cui la predisposizione di piani di gestione del rischio alluvioni (PGRAAC) relativi agli aspetti della prevenzione, protezione e preparazione. In estrema sintesi, la prevenzione è riconducibile alla messa in atto di politiche di buon governo del territorio, la protezione alla realizzazione di interventi strutturali sostenibili a scala di bacino e in alveo, la preparazione al coinvolgimento dei cittadini come soggetti attivi nella difesa dai rischi.

tempo (Magnaghi, 2000; Dematteis, 2010)<sup>4</sup>. Alcuni di questi elementi e relazioni assumono valore patrimoniale non solo perché vi si radica l'identità del territorio ma anche in quanto complesso di regole dalla razionalità metastorica e, come tali, riattualizzabili come principi guida del governo delle trasformazioni (Baldeschi, 2002; Gambino, 2011). Esse acquisiscono dunque lo statuto di invarianti di tipo strutturale poste alla base dell'autoregolazione del territorio e della ricostruzione di un rapporto virtuoso tra uomo e ambiente, che vede nella figura della bioregione uno dei suoi possibili scenari (Atkinsons, 1992; Calthorpe, Fulton, 2001; Thayer, 2003; Magnaghi, 2014). Nella nuova territorialità prefigurata dalla bioregione urbana il territorio aperto non svolge più una funzione meramente compensativa di disfunzioni generate dall'urbanizzazione ma stabilisce con la dimensione del costruito un rapporto di reciprocità e coevoluzione (Fanfani, 2009; Magnaghi, Fanfani, 2010; Saragosa, 2011; Gisotti, 2014). In quest'ottica il perseguimento degli equilibri idrogeomorfologici diviene parte essenziale di una strategia complessiva di preservazione e valorizzazione del patrimonio territoriale fondata sui seguenti assunti (Magnaghi 2014):

- identificare gli elementi strutturali (le 'invarianti' che compongono il patrimonio territoriale) e codificarli come regole che dettano le condizioni dei processi di trasformazione antropica, delle azioni settoriali, degli interventi ammissibili. Tali regole debbono essere assunte come vere e proprie pre-condizioni, riferite all'intero bacino idrografico, da anteporre alle scelte riguardanti i diversi usi del suolo;
- adottare un approccio intersettoriale e multidisciplinare che riconosca la complessità del territorio, le relazioni che intercorrono tra le sue componenti e dia luogo a un progetto integrato relativo all'intero bacino idrografico nei suoi vari aspetti e non solo alle aste fluviali principali né alle sole aree ritenute più a rischio;
- promuovere una nuova visione del fiume come risorsa multifunzionale per il territorio, anziché unicamente fattore di rischio idraulico e inquinologico. Dare (o ridare) al fiume il ruolo di elemento storicamente strutturante il territorio attraversato sul piano insediativo, ecologico, morfologico-paesistico; progettarlo come grande infrastruttura navigabile, affiancata da percorsi di mobilità dolce, spina dorsale di parchi agricoli e periferiali e di sistemi per la produzione di energia rinnovabile; trattarlo come nuovo spazio pubblico di carattere multiscale e bioregionale (Magnaghi, Giacomozzi, 2009; Poli, 2014);
- capitalizzare il contributo fondamentale che le comunità locali potrebbero portare alla comprensione delle regole implicite nel patrimonio territoriale, specie relativamente alla gestione dei corsi d'acqua e del territorio rurale, la cui manutenzione è determinante ai fini della prevenzione dei rischi idrogeomorfologici. I contratti di fiume sono tra gli strumenti in questo senso più adatti a valorizzare le conoscenze su base locale e a ricondurre a una nuova cura del territorio e a una conseguente riduzione del rischio (Bastiani, 2011).

#### **4 | L'esempio toscano: dal Piano Paesaggistico a un progetto integrato per la sicurezza strategica del territorio**

L'approccio patrimoniale al territorio e al tema della sua sicurezza è stato di recente sperimentato in Toscana, dove sono stati introdotti dispositivi normativi e di pianificazione che hanno adottato questa interpretazione. Facciamo riferimento in particolare:

- alla legge 65/2014 "Norme per il governo del territorio" che contiene alcune importanti innovazioni, quali il blocco del consumo di suolo al di fuori del perimetro del territorio urbanizzato, indicazioni ai piani comunali in materia di salvaguardia idrogeologica con riferimento anche al territorio rurale, il blocco dell'edificazione in aree ad alta pericolosità idraulica;
- al piano paesaggistico regionale, approvato nel marzo 2015.

Il piano articola il quadro conoscitivo e gli apparati disciplinari in quattro invarianti strutturali la cui interazione dà luogo al patrimonio paesaggistico: i caratteri idrogeomorfologici, ecosistemici, del sistema insediativo e del territorio rurale. La trattazione del tema del rischio idraulico e idrogeomorfologico è demandata alla prima invariante ma contenuti analitici e disciplinari molto significativi sono presenti anche nelle parti relative alle altre tre. Il piano infatti riconosce la dipendenza dei fattori di rischio dalle modalità

---

<sup>4</sup> Un filone ricco di riflessioni sul concetto di patrimonio e risorsa territoriale è portato avanti dal laboratorio PACTE (*Politiques publiques, Action politique, Territoires*), Unità mista di ricerca CNRS e Università di Grenoble. Si veda a questo proposito Gumuchian, Pecquer, 2007; Landel, Senil, 2009; Poli 2015.

di antropizzazione del territorio nel suo complesso e pertanto individua criticità, generative di potenziali rischi, non solo negli studi relativi al suolo ma anche in quelli che riguardano la gestione fluviale, i sistemi insediativi, le trasformazioni agricole e boschive del territorio rurale.

A partire dalle elaborazioni portate avanti per il piano paesaggistico, il CIST<sup>5</sup> (Centro Interuniversitario di Scienze del Territorio che ha collaborato alla sua redazione) ha redatto un programma di ricerca, attualmente al vaglio di Regione Toscana, che si prefigge di proseguire il lavoro finora svolto e completarlo con un progetto integrato e multidisciplinare per la prevenzione e mitigazione del rischio idrogeomorfologico<sup>6</sup>. Il progetto mira a ricondurre il tema della sicurezza idrogeomorfologica all'interno di un approccio di tipo patrimoniale, volto a identificare le invarianti di carattere strutturale e a codificarle come regole condizionanti le trasformazioni. A tal fine parte dall'individuazione degli elementi di valore patrimoniale che concorrono alla realizzazione di uno scenario di sicurezza strategica dell'intero territorio per poi codificarli come regole. L'identificazione dei valori discende dall'interpretazione di sintesi delle diverse letture disciplinari condotte nel piano paesaggistico (una per ogni invariante), che mettono in evidenza modalità di relazione virtuosa tra componenti ambientali e componenti antropiche.

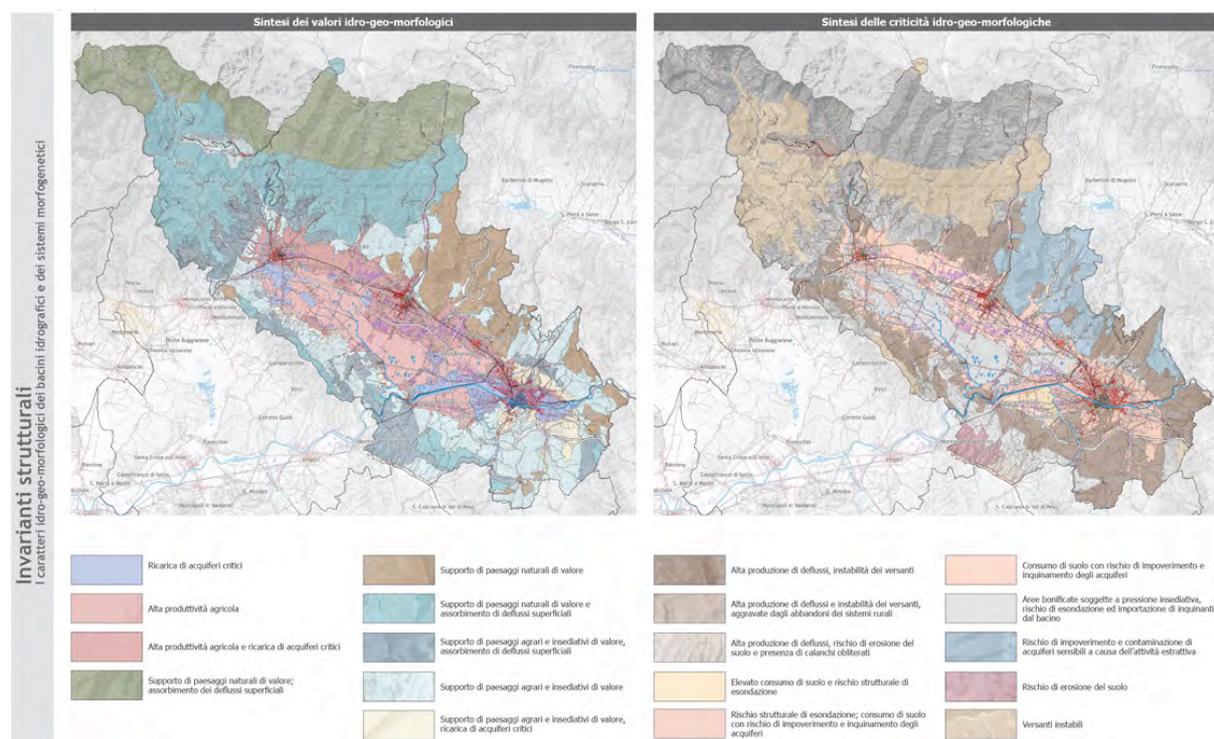


Figura 3 | Carte di sintesi dei valori e delle criticità idrogeomorfologiche relative al territorio dell'ambito Firenze Prato Pistoia, scala 1:50.000. Fonte: Piano Paesaggistico della Regione Toscana.

I valori patrimoniali possono coincidere con specifiche porzioni di territorio, manufatti antropici, relazioni tra elementi di origine naturale e opere dell'uomo. Ne sono un esempio le aree di ricarica degli acquiferi strategici, le fasce di mobilità funzionale (aree destinate alla libera evoluzione dei corsi d'acqua), le fasce ripariali arboree autoctone (multifunzionali perché efficaci ecosistemi filtro rispetto agli inquinanti, elementi di stabilizzazione delle sponde e di dissipazione dell'energia delle correnti), le pratiche di cura della vegetazione negli alvei. In ambito agricolo e forestale assumono particolare rilevanza le pratiche di manutenzione di bosco e sottobosco, la rete di infrastrutturazione ecologica, i sistemi agricoli tradizionali, le sistemazioni idraulico-agrarie di versante (terrazzi sostenuti da muretti a secco, ciglioni, lunette) e gli

<sup>5</sup> Il CIST, fondato nel 2011, federa gli Atenei e Istituti Universitari toscani con l'obiettivo di ricomporre una visione unitaria delle discipline che affrontano le politiche e il governo del territorio.

<sup>6</sup> Il programma di ricerca, intitolato "La sicurezza strategica del territorio. Un progetto integrato per la difesa del suolo e la prevenzione del rischio idrogeomorfologico", è stato ideato da Alberto Magnaghi (coordinatore scientifico) e redatto con la collaborazione di un gruppo multidisciplinare del CIST composto da idrogeologi (S. Carnicelli, N. Casagli, F. Catani, C.A. Garzonio), urbanisti/pianificatori (M. Ercolini, D. Fanfani, M.R. Gisotti), economisti agrari (M. Rovai, G. Brunori), ingegneri idraulici (E. Caporali, F. Preti), ecologi (G. Santini, L. Lombardi), archeologi (F. Cambi), geografi storici (L. Rombai, A. Guarducci).

interventi agro-forestali più innovativi (opere vive e tecniche di ingegneria naturalistica), il sistema di regimazione e scolo delle acque superficiali nelle pianure bonificate. I sistemi storici di opifici disposti lungo i fiumi hanno non solo un valore testimoniale della cultura e dell'economia fluviale ma possono essere in parte riutilizzati per la produzione idroelettrica locale. Tra i valori patrimoniali rientrano anche i parchi perifluviali – che contribuiscono a passare da una visione del fiume come rischio a opportunità – e ‘sedimenti’ di tipo cognitivo/culturale quali le conoscenze di abitanti e agricoltori, soprattutto nelle aree di alta montagna e collina.

Le regole statutarie per la sicurezza idrogeomorfologica consentono di preservare, valorizzare e riprodurre questi e altri valori patrimoniali e fanno riferimento alle quattro invarianti strutturali del piano paesaggistico. Pertanto si articolano nei seguenti punti.

1. *Regole idrauliche*, che dovranno garantire prioritariamente la stabilità e l'equilibrio idrogeomorfologico dei bacini attraverso la mitigazione del rischio idraulico e il contenimento dell'erosione e dei deflussi nei suoli collinari e montani. Le regole idrauliche saranno volte anche ad assicurare la compatibilità ambientale, idrogeologica e paesaggistica delle attività estrattive e la gestione degli aspetti di monitoraggio e primo intervento rispetto agli eventi meteorici eccezionali.
2. *Regole ecologiche*, finalizzate a innalzare i livelli di permeabilità ecologica dei contesti fluviali (riletti come corridoi multifunzionali della rete ecologica regionale) e a migliorare la qualità ecosistemica complessiva degli ambienti fluviali e ripariali. Strategiche, a tal fine, le azioni volte alla riduzione dei processi di artificializzazione di alvei, sponde, aree di pertinenza fluviale, e il contrasto ai fenomeni di impermeabilizzazione delle pianure alluvionali, attuando politiche di blocco del consumo di suolo e mantenendo il più possibile gli usi agricoli.

**Salvaguardare e riqualificare i valori ecosistemici, idrogeomorfologici e paesaggistici del bacino del fiume Magra e della rete fluviale tributaria**

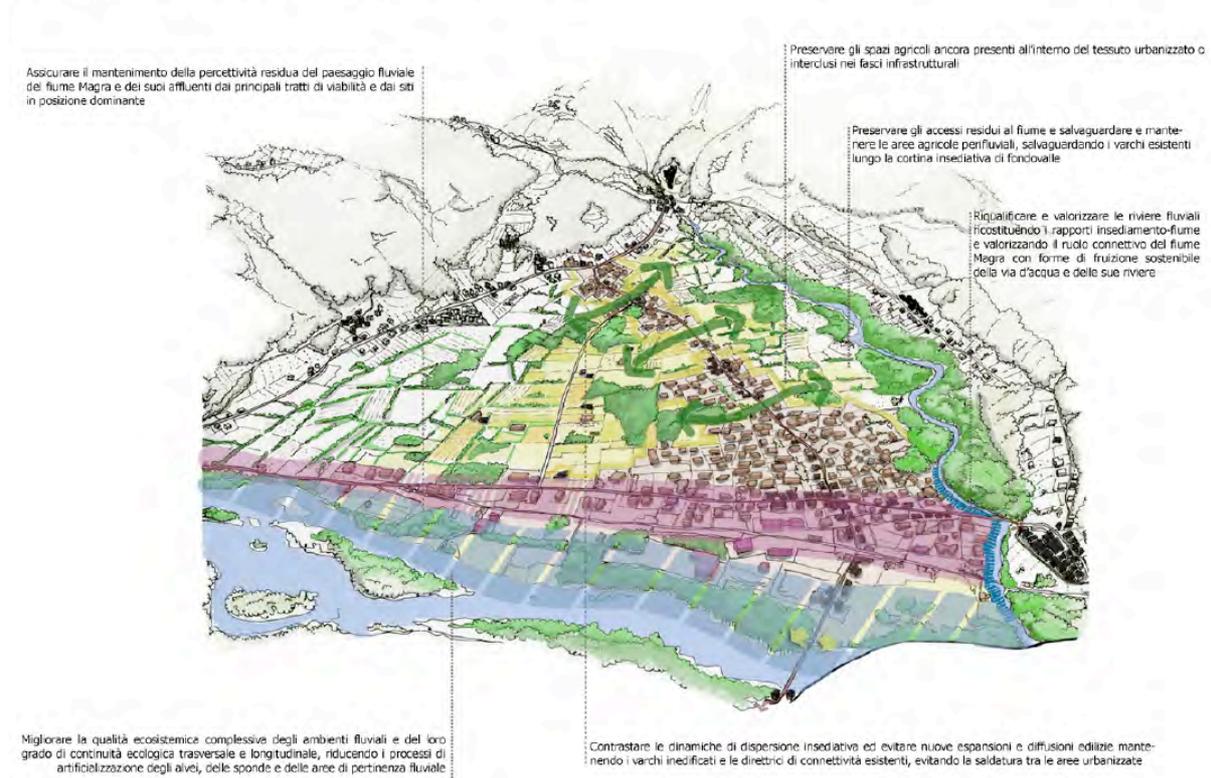


Figura 4 | Norma figurata relativa al territorio della Lunigiana. Fonte: Piano Paesaggistico della Regione Toscana.

3. *Regole urbanistiche*, che mirano ad assicurare in primo luogo la ricostituzione di un rapporto virtuoso tra insediamento umano, sistema idrografico e supporto geomorfologico. Funzionali a questo obiettivo saranno politiche per il riequilibrio dei pesi insediativi distribuiti all'interno del bacino e per il blocco del consumo di suolo (con particolare riferimento alle aree di ricarica della falda), oltre che azioni di rigenerazione urbana (con interventi sul metabolismo urbano, adozione di modelli mutuati dalla *smart cities*, delocalizzazioni di attività incompatibili). Un obiettivo specifico riguarderà il un nuovo ruolo del

fiume come spina dorsale del territorio, anche attraverso l'istituzione di parchi periferiali e la riqualificazione del sistema insediativo rivierasco.

4. *Regole per i paesaggi agroforestali*, che dovranno prioritariamente garantire il mantenimento del ruolo di presidio idrogeomorfologico svolto dai sistemi agrosilvopastorali tradizionali e pertanto assicureranno: il contrasto dei fenomeni di abbandono colturale anche attraverso forme di ripopolamento rurale e della montagna; il mantenimento della funzionalità e dell'efficienza del sistema di regimazione idraulico-agraria e la manutenzione di bosco e sottobosco (anche attraverso politiche incentivanti collegate al PSR e al PRAF); il contenimento dei fenomeni di erosione superficiale nelle colture intensive (adottando pratiche agricole compatibili con la protezione dei suoli); la preservazione delle funzioni di regolazione idraulica assicurate nei territori pianeggianti dai sistemi storici di regimazione e scolo delle acque superficiali.

#### 4 | Considerazioni conclusive

L'obiettivo della riduzione del rischio idrogeomorfologico richiede un ripensamento radicale delle modalità di antropizzazione e del modello di governo del territorio finora dominanti. In particolare occorre operare un cambio di prospettiva relativamente ad almeno tre punti fondamentali:

- il passaggio da una concezione di messa in sicurezza posta a valle delle emergenze a un approccio basato sulla prevenzione e la manutenzione ordinaria;
- l'acquisizione di multidisciplinarietà e intersettorialità come strumenti chiave per la costruzione di progetti integrati;
- l'affrancamento da un'idea di messa in sicurezza a tutti i costi a favore del rafforzamento della resilienza dei territori.

Nell'approccio patrimoniale e bioregionale il punto di partenza di questo cambiamento è l'individuazione di alcune precondizioni dell'insediamento umano riferite all'intero bacino idrografico, regole invarianti relative alla gestione dei suoli, all'urbanistica, all'agricoltura, alla gestione fluviale e selvicolturale, la cui definizione discende dalla lettura di valori e criticità del territorio. Il paesaggio e il sistema degli spazi aperti – naturali, agricoli, interni alla città o al suo territorio periurbano – sono un ricco deposito di questi valori patrimoniali che concorrono ad assicurare i servizi di regolazione (regolazione del clima e del ciclo dell'acqua, sequestro del carbonio, protezione da eventi estremi come le alluvioni) classificati dal Millennium Ecosystem Assessment tra i servizi ecosistemici. Queste e altre importanti funzioni d'interesse collettivo svolte dal paesaggio concorrono alla sua definizione come nuovo spazio pubblico alla scala territoriale o bioregionale (Lanzani, 2003; Delbaere, 2010; Poli, 2014). Centrale è dunque l'incisività dell'azione pubblica nella gestione delle sue trasformazioni, tanto nell'ambito del progetto urbano che del progetto di territorio. Ciò al fine di preservarne la multifunzionalità e soprattutto di capitalizzarne le risorse in termini di prevenzione dei rischi e perseguimento dell'equilibrio idraulico e geomorfologico, intesi come obiettivi strategici e valori non più negoziabili per la collettività.

#### Riferimenti bibliografici

- Ance-Cresme (2012), *Lo stato del territorio italiano 2012. Insediamento e rischio sismico e idrogeologico*, Roma, ottobre 2012.
- Arcidiacono A., Di Simine D., Oliva F., Pileri P., Ronchi S., Salata S. (a cura di, 2014), *Politiche, strumenti e proposte legislative per il contenimento del consumo di suolo in Italia, Rapporto 2014*, Centro di ricerca sui consumi di suolo.
- Atkinsons A. (1992), "The urban bioregion as sustainable development paradigm, in *Third world Planning review*, 1992, vol. 14, no. 4.
- Baldeschi P. (2002), *Dalla razionalità all'identità. La pianificazione territoriale in Italia*, Aliena, Firenze.
- Bastiani M. (a cura di, 2011), *Contratti di fiume, Pianificazione strategica e partecipata dei bacini idrogeografici*, Flaccovio Editore, Palermo.
- Calthorpe P., Fulton W. (2001), *The regional city*, Island Press, Washington DC.
- Davoudi S., Crawford J., Mehmood A. (eds., 2009), *Planning for climate change. Strategies for mitigation and adaptation for spatial planners*, Earthscan, London.
- Delbaere D. (2010), *La fabrique de l'espace public. Ville, paysage et démocratie*, Ellipses, Parigi.
- Dematteis G. (2010), "Città delle Alpi: distinte e connesse. Apertura responsabile per un'evoluzione autonoma e sostenibile dei sistemi alpini", in *Dossier Ripensare la montagna*, supplemento al n. 2/3-2010

- di *Economia Trentina*, Anno LVIV, n. 2/3-2010, [http://www.tn.camcom.it/4627/htm/DOSSIER+MONTAGNA+x+sito.res#\\_ftnref11](http://www.tn.camcom.it/4627/htm/DOSSIER+MONTAGNA+x+sito.res#_ftnref11).
- Fanfani D. (a cura di, 2009), *Pianificare tra città e campagna, Scenari, attori e progetti di nuova ruralità per il territorio di Prato*, Firenze University Press, Firenze.
- Gambino R. (2003), “Progetto e conservazione del paesaggio”, in *Ri-vista* no. 00/2003, luglio-dicembre anno I, <http://www.rivista-architetturadelpaesaggio.unifi.it/00ri/00r.html>.
- Gambino R. (2011), “Patrimonio e senso del paesaggio (riconoscere il patrimonio territoriale)”, in Paolinelli G. (a cura di), *Habitare. Il paesaggio nei piani territoriali*, Franco Angeli, Milano.
- Gisotti M.R. (2014), “Regole coevolutive strutturanti e progetti per i paesaggi rurali toscani”, in Magnaghi A. (a cura di), *La regola e il progetto. Un approccio bioregionalista alla pianificazione territoriale*, Firenze University Press, Firenze, pp. 225-246.
- Gunderson L.H., Allen G.R., Holling, C.S., (eds., 2010), *Foundations of Ecological Resilience*, Island Press, Washington.
- Gumuchian H., Pecquer B. (a cura di, 2007), *La ressource territoriale*, Ed. Economica, Paris.
- Hallegatte S., Corfee-Morlot J. (2011), “Understanding climate change impacts, vulnerability and adaptation at city scale: an introduction”, *Climatic Change*, n. 104, pp. 1-12.
- Landel P.A., Senil N. (2009), “Patrimoine et territoire, les nouvelles ressources du développement”, in *Développement durable et territoires*, Dossier 12/2009, Identités, patrimoines collectifs et développement soutenable.
- Lanzani A. (2003), *I paesaggi italiani*, Meltemi, Roma.
- Leone A., “Progettare servizi ecosistemici per l’attenuazione del rischio idrogeologico: due esempi”, in Atti del Convegno *Strategies for the Environment: Evaluating and Planning for Extreme Events*, Bari, 16-17 marzo 2015, in corso di stampa.
- Magnaghi A. (2000), *Il progetto locale*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Magnaghi A., Giacomozzi S. (a cura di, 2009), *Un fiume per il territorio: indirizzi progettuali per il Parco Fluviale del Valdarno Empolese*, Firenze University Press, Firenze.
- Magnaghi A., Fanfani D. (2010), *Patto città-campagna. Un progetto di bioregione urbana per la Toscana centrale*, Alinea, Firenze.
- Magnaghi A. (a cura di, 2014), *La regola e il progetto. Un approccio bioregionalista alla pianificazione territoriale*, Firenze University Press, Firenze.
- Morisseau G. (2011), “Le quartier périurbain de la Bouillie (Blois), les nouveaux paysages du risque”, in *Projets de paysage. Revue scientifique sur la conception et l’aménagement de l’espace*, 04/01/2012, [http://www.projetsdepaysage.fr/fr/le\\_quartier\\_periurbain\\_de\\_la\\_bouillie\\_blois](http://www.projetsdepaysage.fr/fr/le_quartier_periurbain_de_la_bouillie_blois).
- Musco F., Zanchini E. (a cura di, 2014), *Il clima cambia le città. Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*, FrancoAngeli, Milano.
- Newman P., Beatley T., and Boyer H.M. (2009), *Resilient cities. Responding to peak oil and climate change*, Island Press, Washington D.C.
- OECD (2011), *Building resilient regions for stronger economies*, OECD Regional Outlook, Paris.
- Poli D. (2015), “Il patrimonio territoriale fra capitale e risorsa nei processi di patrimonializzazione proattiva”, in B. Meloni (a cura di), *Aree interne*, Rosenberg & Sellier, Torino, in corso di pubblicazione.
- Poli D. (2014), “Per una ridefinizione dello spazio pubblico nel territorio intermedio della bioregione urbana”, in Magnaghi A. (a cura di), *La regola e il progetto. Un approccio bioregionalista alla pianificazione territoriale*, Firenze University Press, Firenze, pp. 43-68.
- Saragosa C. (2011), *Città tra passato e futuro. Un percorso critico sulla via di Biopoli*, Donzelli Editore, Roma.
- Thayer R.L. (2003), *LifePlace. Bioregional Thought and Practice*, University of California Press, Berkeley and Los Angeles.
- Vanni F., Rovai M., Brunori G. (2013), “Agricoltori come ‘custodi del territorio’: il caso della Valle del Serchio in Toscana”, in *Scienze del Territorio* vol. 1/2013, Firenze University Press, <http://www.fupress.com/riviste/scienze-del-territorio/71>.

---

## **Metabolizzare il cambiamento. Gli allagamenti in Italia tra rischi e opportunità d'innovazione**

**Michele Manigrasso**

Dipartimento di Architettura di Pescara  
Email: [michelemanigrasso@gmail.com](mailto:michelemanigrasso@gmail.com)

### **Abstract**

Gli impatti dei cambiamenti climatici in Italia, non rappresentano solo un problema di risorse, né di messa in sicurezza del territorio. Dal dopoguerra ad oggi, sono stati spesi 213 miliardi di euro a rincorrere le emergenze del nostro territorio, la sua vulnerabilità elevatissima. Risorse servite per spalare macerie, riparare i danni, ricostruire nelle stesse aree a rischio, realizzare nuovi tombamenti di fiumi, altre impermeabilizzazioni e cementificazioni sbagliate, ossia per rimediare e non per affrontare le cause antropiche dei disastri avvenuti. Di fronte a sfide di questa complessità occorre attrezzarsi con apparati di studio dei fenomeni più sofisticati e progetti innovativi, che assumono il tema dell'incertezza climatica; e poi risorse e una attenta regia degli interventi, per riuscire a dare sul serio risposta ai rischi che corrono i cittadini italiani.

Il clima è già cambiato e questo deve essere interpretato come fattore ormai caratterizzante dei contesti in cui operiamo, la cui variabilità è un'ulteriore potenzialità utile al progetto: la nuova 'geografia dei rischi' è da considerare come 'figura' già presente nel paesaggio e che contiene già il senso del cambiamento. A noi resta il lavoro di investigazione, di scavo, di messa in valore, con la consapevolezza che diminuisce sempre più la necessità del territorio, inteso come spazio in cui muoversi e comunicare, e aumenta la domanda di 'sicurezza' rispetto alla dimensione del rischio ambientale. Si apre così una nuova era per le città e per il progetto urbano chiamati a dare risposte attente a livello locale ma con valenza planetaria. Le città dovranno sviluppare nuove forme di intelligenza che rinnovino il concetto di 'ecologia urbana' e che si pongano come capacità di adattamento all'evoluzione delle condizioni ambientali.

**Parole chiave:** resilience, ecology, urban design.

### **Un'analisi del fenomeno**

I cambiamenti climatici in atto stanno allargando in maniera pervasiva la dimensione dei rischi e della percezione dell'insicurezza nei territori e soprattutto nelle città, perché moltiplicatrici degli impatti sul patrimonio sedimentato, naturale, artificiale e umano. Siamo proiettati nello scenario di una 'nuova questione ambientale' di interesse planetario, ma con importanti ricadute sui contesti locali, sempre più provvisori, rispetto ai lenti mutamenti del riscaldamento globale e alla serie di conseguenze che ne scaturiscono. Più profondamente, rispetto all'aumento della frequenza di eventi estremi, in particolare esondazioni e allagamenti sempre più ordinari nel nostro paese, che mettono sotto accusa le modalità di pianificazione, progettazione e trasformazione del territorio.

Proprio la dimensione di questi fenomeni, dimostra come ci troviamo di fronte a vere e proprie emergenze, dove occorrerà affrontare con strumenti di analisi, pianificazione e intervento, cambiamenti climatici senza precedenti. Non è però solo un problema di risorse, né di messa in sicurezza del territorio, come si sente spesso promettere. Dal dopoguerra ad oggi, sono stati spesi 213 miliardi di euro a rincorrere

le emergenze del nostro territorio, la sua vulnerabilità elevatissima. Risorse servite per spalare macerie, riparare i danni, ricostruire nelle stesse aree a rischio, realizzare nuovi tombamenti di fiumi, altre impermeabilizzazioni e cementificazioni sbagliate, ossia per rimediare e non per affrontare le cause antropiche dei disastri avvenuti. Di fronte a sfide di questa complessità, occorre attrezzarsi con apparati di studio dei fenomeni più sofisticati e progetti innovativi, che assumono il tema dell'incertezza climatica, e poi risorse e una attenta regia degli interventi per riuscire a dare sul serio risposta ai rischi che corrono i cittadini italiani.

Questo probabilmente deve passare attraverso una lettura più attenta e consapevole dei fenomeni che sono alla base degli usi che si fa dei territori e delle città; a conservare o recuperare il significato più strategico di tante aree e spazi urbani, che troppo spesso vengono occupati e cancellati a favore di esiti progettuali discutibili, che non aggiungono nulla allo stato di cose esistente, ma riducono la sintassi tra pieni e vuoti, a volte depositando dispositivi inattivi, perché non rispondendo ad una domanda di effettiva necessità, diventano 'ruder del presente' che pesano sul bilancio del metabolismo urbano.

In uno dei testi fondanti del sapere occidentale, il Codice Giustiniano, al volume L, si comprende bene come il termine territorio non derivi dalla parola 'terra' ma da *terror*, cioè 'terrore', perché corrisponde all'ambito definito dall'esercizio di un potere politico<sup>1</sup> (Farinelli, 2011). Oggi possiamo asserire con evidenza che sia stata soprattutto la dittatoriale 'politica del cemento' a dare forma alla città, come il XXI secolo ce l'ha consegnata, allontanando sempre più il significato di territorio dal concetto di 'nuda terra', e dalle pratiche d'uso del passato, che lo rendevano bene primario per il sostentamento. I dati della Commissione Ue ci dicono che l'Italia è nella media dei principali paesi europei, ma sono alcuni caratteri di questi processi di urbanizzazione a rendere nel nostro paese più complessa e rilevante la situazione. Nelle periferie delle principali aree urbane italiane sono infatti andate crescendo, senza un progetto metropolitano e ambientale, di trasporto pubblico e di servizi, 'marmellate' di case e sobborghi irricognoscibili, in un *continuum* di residenze e attività che hanno cancellato quantità di spazi agricoli o ancora 'integrati' importanti. Mentre nelle aree di maggior pregio, e in particolare costiere, una crescita dissennata di seconde case è andata cementificando gli ultimi lembi ancora liberi o a interessare, abusivamente o con il benessere di piani regolatori, zone a rischio idrogeologico (Zanchini, 2011).

Il 2 luglio 2011 si è abbattuto su Copenhagen allagando la città, un violentissimo nubifragio che ha provocato più di un miliardo e 400 mila euro di danni e ha messo in seria difficoltà una delle città più efficienti al mondo. In meno di tre ore, son caduti 150 millimetri d'acqua con una violenza senza precedenti: un evento meteorologico prima di allora sconosciuto che, per una città da sempre in prima linea sui temi dello sviluppo sostenibile, rappresentò un campanello d'allarme importante, da non ignorare. La reazione è stata esemplare perché superata l'emergenza, la municipalità danese ha ammesso di aver sbagliato il piano del clima cittadino, quello del 2009, e di non avere predisposto un piano di adattamento. In soli due anni, nel 2012, Copenhagen si è dotata e ha approvato il piano, il 'Climate Adaptation Plan', pronto per essere attuato. Due anni sono stati sufficienti per passare dal riconoscere un errore, all'azione concreta, per preparare la città ai nuovi scenari del mutamento climatico. Quindici mesi più tardi, il 29 ottobre, sulla costa nord orientale degli Stati Uniti, il ciclone sub-tropicale Sandy, dopo aver sconvolto le isole caraibiche e l'intera costa orientale statunitense, si è scatenato su New York: ha inondato strade, tunnel, metropolitane, lasciando la città al buio e facendo danni per più di 63 miliardi di dollari. Due giorni dopo, l'amministrazione municipale convocò i ricercatori della New York University e stanziò 200 mila dollari per integrare le loro ricerche al tema della resilienza urbana e alle sue concrete declinazioni.

Al di là di esperienze esemplari note, come quelle di Copenhagen e New York, il numero delle città virtuose nel mondo sta pian piano crescendo, mentre l'Italia è in netto ritardo, nonostante il livello di vulnerabilità del proprio territorio. Città come Genova, Roma, Messina, Massa Carrara, Catania, Pescara<sup>2</sup> sono solo alcune di un lunghissimo elenco<sup>3</sup> di realtà che negli ultimi anni stanno frequentemente subendo importanti alluvioni con conseguenti allagamenti, anche per l'esondazione dei fiumi che le attraversano, o per frane disastrose che hanno portato ad ingenti danni materiali ed umani. A fattori esterni, cioè agli eventi calamitosi dovuti alle mutazioni climatiche, si aggiungono fattori interni rappresentati dalle modalità in cui si presentano le città. Da un lato individuiamo il problema nella forma delle città, nella diffusione

<sup>1</sup> Si veda Naldi G., (2011), *Pensiero, spazio, rete, geografia per la nuda terra, intervista a Franco Farinelli* in *Ecoscienza*, numero 4.

<sup>2</sup> Si veda lo studio realizzato dall'autore per Legambiente: 'L'Italia delle alluvioni', consultabile su: [www.legambiente.it/contenuti/dossier/il-clima-cambia-le-citta](http://www.legambiente.it/contenuti/dossier/il-clima-cambia-le-citta)

<sup>3</sup> Si veda la 'Mappa del rischio clima nelle città italiane', realizzata da Legambiente e consultabile su: [www.legambiente.it/mappa-rischio-clima-citta-italiane](http://www.legambiente.it/mappa-rischio-clima-citta-italiane)

ormai geografica sul territorio, nel modo in cui esse abbiano 'aggredito col cemento' importanti sistemi idrici naturali, costringendoli in invasi minori e nella quantità di suoli impermeabilizzati; dall'altro però i sistemi tecnologici preposti per la metabolizzazione della portata d'acqua oggi risultano inefficaci proprio per il mutamento dei parametri, dunque non rispondendo in maniera adeguatamente reattiva alle sollecitazioni, ma accrescendo la necessità d'intervento in emergenza. E a ciò si aggiunga la cattiva manutenzione che spesso è causa di problemi molto seri.

La circolazione dell'acqua in città comporta due sistemi correlati: il ciclo idrologico naturale modificato dall'uomo e quello del tutto artificiale, ossia il sistema di approvvigionamento idrico e quello fognario (captazione e allontanamento delle acque bianche e nere). La circolazione naturale delle acque viene mutata dalle caratteristiche della superficie urbana che provocano la riduzione dell'infiltrazione e facilitano il rapido deflusso superficiale. Inoltre il bilancio di calore urbano e la macro - ruvidità (o rugosità) superficiale del tessuto urbano influenzano i meccanismi che producono le precipitazioni e l'entità dello scioglimento della neve sopra e all'interno della città. L'urbanizzazione interagisce con i corsi d'acqua e con le pianure alluvionali costringendo spesso l'acqua a scorrere attraverso le città a velocità più elevate (Gisotti, 2007). In Italia, per esempio, la maggioranza delle fognature non prevede la suddivisione dei reflui civili ed industriali dalle acque meteoriche, e di conseguenza un aumento in frequenza ed intensità degli eventi meteorologici causa, come possibili risposte del sistema, sia un'insufficiente capacità di drenaggio della rete fognaria, sia un abbassamento dell'efficienza depurativa degli impianti di trattamento, con conseguente rischio di sversamento di acque non trattate nei corpi idrici superficiali. Il problema diventa ancor più importante in presenza di corsi d'acqua, che a causa dell'aumento del livello dei mari e dell'intensità delle precipitazioni, rischiano di essere caratterizzati da piene che superino la capacità dell'alveo fluviale, allagando porzioni di territorio, più o meno estese. Le opere idrauliche sui corsi d'acqua, sono state sempre realizzate rispetto a parametri pressoché costanti. Spesso opere ingegneristiche e piani di settore (in Italia i Piani di Bacino), sono stati realizzati con metodi puramente geometrici e idraulici. Oggi le mutazioni climatiche rendono obsoleti piani e interventi.

La presenza di aree artificialmente impermeabilizzate non solo tende a fare aumentare i volumi di acqua destinati al collettore, ma ne modifica sostanzialmente la distribuzione nel tempo. Il deflusso superficiale su queste aree comincia quasi immediatamente, laddove, invece, sulle originali naturali superfici permeabili (o comunque dotate di maggiore permeabilità rispetto a quelle artificiali), una buona parte di pioggia si infiltrava nel sottosuolo prima che si innescasse il fenomeno di apporto di acqua al collettore: il che vuol dire che la risposta alla pioggia di un bacino idrografico così modificato sarà molto più rapida. Ciò è accentuato dal perfezionamento delle reti di drenaggio delle acque piovane che accompagnano lo sviluppo di un'area urbana e che accelerano il convogliamento delle acque a valle ancora a scapito del deflusso di base. Così, a causa della impermeabilizzazione del suolo e dell'aumento di efficienza idraulica delle reti di drenaggio, viene modificato sostanzialmente, a seguito di uno specifico evento di pioggia, quel parametro fondamentale che è il 'tempo di ritardo'. Delle variazioni del tempo di ritardo, conseguente alla espansione delle aree urbane, si sono occupati diversi autori che evidenziano come, a parità di 'rapporto di bacino', il tempo di ritardo decresca proporzionalmente al grado di urbanizzazione e di sviluppo delle reti di drenaggio (Colpi, 1984). L'effetto combinato dell'aumentato del volume di deflusso superficiale e del ridotto tempo di smaltimento delle acque consiste nell'incremento dei picchi di piena che è forse l'effetto più vistoso del processo di urbanizzazione (Kibler et al.,1981).

### **Politiche nazionali e iniziative locali. Un aggiornamento**

In Europa, la situazione di programmazione delle 'politiche di protezione del clima' (di adattamento e mitigazione) è ancora molto disomogenea. Oggi, sono 22 i paesi europei che hanno adottato una Strategia Nazionale di Adattamento<sup>4</sup> (SNA); il primo è stato la Finlandia nel 2005, l'ultimo l'Italia. Il 30 ottobre 2014, infatti, la Conferenza Unificata ha dato parere positivo alla Strategia Nazionale di Adattamento per il

---

<sup>4</sup> La Commissione Europea nel 2007, con la presentazione del Libro Verde, ha adottato normative per le quali gli Stati Membri erano tenuti a produrre entro il 2013, mappe e valutazioni dei rischi e, entro il 2015, piani di gestione. Nell'aprile 2009, è stato presentato il Libro Bianco che definisce il quadro di riferimento per lo sviluppo di misure e politiche per la riduzione della vulnerabilità del continente. In Italia, nel 2012 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha avviato il processo per La Strategia Nazionale di Adattamento (SNA) ai cambiamenti climatici, con il coordinamento scientifico del Centro Euromediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC). Essa si basa su un approccio misto top-down (tavolo tecnico e tavolo istituzionale) e bottom-up (processo partecipativo per la condivisione con gli stakeholder la cui consultazione si è conclusa a gennaio 2014. Si veda: <http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>

nostro paese, concludendo un lavoro di due anni svolto dalla comunità scientifica nazionale e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM). Ora, ad adozione avvenuta, si dovrà procedere con il documento di indirizzo, il cosiddetto Piano Nazionale di Adattamento (PNA), che dovrà prevedere l'implementazione della SNA (*governance* e allocazione fondi) come anche il monitoraggio e la valutazione dell'implementazione (attraverso indicatori di *performance*).

Nonostante l'eterogeneità dei risultati, le realtà urbane che stanno introducendo la questione dei cambiamenti climatici nelle proprie politiche urbane sono ormai numerose, in tutto il mondo, da New York, Chicago, Toronto, Stoccarda, Vienna, Rotterdam, Copenaghen, Londra fino a città medie italiane. In molti casi hanno redatto strumenti di pianificazione di natura volontaria fino ad ora poco diffusi (Piani clima, Piani di adattamento, Piani per l'energia sostenibile ecc.), in cui vengono proposti e strutturati complessi programmi di adattamento, integrati ad azioni di mitigazione. Con il lancio dell'iniziativa europea *Mayors Adapt*, nel marzo 2014, la Commissione Europea ha inteso proporre alle città il modello del 'Patto dei Sindaci', fino ad oggi orientato solo alla mitigazione, anche per l'adattamento, offrendo così un sostegno per un'azione coerente in materia di cambiamento climatico. Le città che vorranno aderire all'iniziativa si impegneranno a contribuire al perseguimento dell'obiettivo generale della Strategia Europea di Adattamento, sviluppando un programma di integrazione dell'adattamento nei relativi piani esistenti.

In occasione della predisposizione del 'X Rapporto sulla Qualità dell'Ambiente Urbano' (RAU)<sup>5</sup>, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ha avviato un'indagine finalizzata a definire per la prima volta in Italia un quadro conoscitivo omogeneo sull'adattamento ai cambiamenti climatici nelle città, ed identificare così un punto di riferimento iniziale (*baseline*). La consultazione, realizzata nei mesi di luglio e agosto 2014, si è conclusa con la restituzione di 38 questionari compilati, pari al 62% delle città coinvolte; tali questionari hanno evidenziato un attivo interesse per questo tema, benché ancora nella maggior parte dei casi in fase iniziale. Tra queste città, il 37% sta svolgendo iniziative di adattamento pianificato (es. Ancona, Bologna, Padova, Bolzano, Lecce), mentre nel 42% dei casi sono in corso sul territorio nazionale molteplici attività che si configurano come risposte di adattamento autonomo o spontaneo (es. Ferrara, Venezia, Livorno, Ravenna). Il 18% non ha intrapreso nessuna iniziativa di adattamento. Ancona è in assoluto la città più avanti. Con il suo ACT-LIFE+ (*Adapting to climate Change in Time*)<sup>6</sup>, ha realizzato e approvato un piano di adattamento molto complesso, caratterizzato da una evidente ricchezza di temi: dalla gestione del rischio frane, alla protezione della costa e del patrimonio storico culturale, dalla protezione delle infrastrutture di connessione a quella della comunità e della salute dei cittadini.

Ad oggi però nessuna esperienza italiana ha prodotto risultati concreti, apprezzabili sul territorio, e anche il piano di Ancona risulta fermo. Questo rappresenta un passaggio fondamentale, il più delicato dell'intera questione, *gap* inevitabilmente legato alla difficoltà dei piani urbanistici italiani di modificare la città in tempi più o meno brevi. E' inequivocabile la necessità di una 'cabina di regia' che coordini e sincronizzi in maniera flessibile misure ed interventi, ma è ancor più necessaria un'attivazione progettuale differente, che risponda in maniera eticamente congrua all'urgenza dei fenomeni, anticipando impatti anche catastrofici, nelle aree più a rischio. A fronte di ingenti risorse stanziare per il funzionamento della macchina dei soccorsi, per l'alloggiamento e l'assistenza agli sfollati, per supportare e risarcire le attività produttive e i cittadini colpiti e per i primi interventi di urgenza, è evidente l'assoluta necessità di maggiori investimenti in termini di prevenzione, non solo per annullare il 'costo di inazione', un costo potenziale che diventa effettivo al verificarsi dei fenomeni, ma per *attivare*, in senso lato, il territorio.

## Verso un cambio di clima culturale

Oggi, è quanto mai urgente, in particolare in Italia per i problemi di dissesto idrogeologico che ne contraddistinguono il territorio, affrontare la questione climatica con nuove ricerche e politiche che pongano particolare attenzione nei confronti delle aree urbane. Ma, con ancor più urgenza, si chiede alle scelte progettuali che riguardano le città di dare risposta a una domanda di sicurezza rispetto ai fenomeni climatici che non può passare solo per interventi di gestione dell'emergenza ma per nuove strategie di adattamento, che siano *ex ante* e strutturali (Musco, Zanchini, 2014).

5 Si veda: <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/stato-dellambiente/focus-su-le-citta-e-la-sfida-ai-cambiamenti-climatici>

6 È possibile prendere visione del progetto su:

[http://www.comune.ancona.it/ankonline2/it/uffici/politichecomunitarie/progettiincorso/ACT\\_LIFE.html](http://www.comune.ancona.it/ankonline2/it/uffici/politichecomunitarie/progettiincorso/ACT_LIFE.html), oppure si veda Cardinaletti M., '*Ancona città resiliente*' in '*Il clima cambia le città*' a cura di F. Musco e E. Zanchini.

Come ha scritto Massimo Angrilli, a commento di un mio intervento<sup>7</sup> in occasione della XVI Conferenza SIU, « [...] Qui non è tanto la nuova città o il nuovo quartiere a incarnare i nuovi paradigmi urbani, quanto la costruzione di nuove retoriche capaci di informare di sé i progetti urbani. Nella 'Città Ad-attiva' di M. Manigrasso, l'adattamento al cambiamento climatico e l'incremento della resilienza urbana rappresentano opzioni coagulanti per tutte le altre politiche urbane e il paradigma dell'incertezza assume quella centralità che nella città del passato era saldamente affidata al paradigma della stabilità». Da questa angolazione è necessario partire per un ragionamento più consapevole della necessità di ritornare a guardare alla città esistente, come luogo in cui vanno ripensati alcuni rapporti tra parti, tessuti e aree libere, rigenerando telai strategici attraverso cui è possibile assicurare una migliore qualità ambientale; e questo si realizza in forme intelligenti di riciclo e non di consumo, che lascino aperta la possibilità della mutazione. E' il momento di cambiare rotta; il consumo di suolo, e più profondamente, di spazio, è andato oltre il limite di ragionevole sostenibilità, anche in quelle realtà del paese dove nel governo del territorio si sono sperimentate le migliori sintesi fra scienza e politica.

Il clima è già cambiato e questo deve essere interpretato come fattore ormai caratterizzante dei contesti in cui operiamo, la cui variabilità è un'ulteriore potenzialità utile al progetto: la nuova 'geografia dei rischi' è da considerare come 'figura' già presente nel paesaggio e che contiene già il senso del cambiamento. A noi resta il lavoro di investigazione, di scavo, di messa in valore, con la consapevolezza che diminuisce sempre più la necessità del territorio, inteso come spazio in cui muoversi e comunicare, e aumenta la domanda di 'sicurezza' rispetto alla dimensione del rischio ambientale (Ricci, 2013). Si apre così una nuova era per le città e per il progetto urbano chiamati a dare risposte attente a livello locale ma con valenza planetaria. Le città dovranno sviluppare nuove forme di intelligenza che rinnovino il concetto di 'ecologia urbana' e che si pongano come capacità di adattamento all'evoluzione delle condizioni ambientali. Per fare ciò, è auspicabile la 'riattivazione del paesaggio urbano', coinvolgendo il suolo, il sistema degli spazi aperti e del costruito. E' questione transcalare, da affrontare sui tessuti, sui tracciati e sui singoli manufatti; un processo di rigenerazione dello scambio tra elementi artificiali e fattori ambientali e climatici. Ciò non passa necessariamente per la tecnologia, e comunque non necessariamente attraverso soluzioni *high*. Da un lato è opportuno ragionare sulle modalità insostenibili di impermeabilizzazione dei suoli, favorendo la riscoperta di un dialogo più naturale tra suolo, atmosfera e acqua di pioggia; dall'altro, riscoprire il potenziale della forma e della qualità degli assetti spaziali, introiettando la nuova geografia del rischio nella programmazione degli interventi e nella progettazione alle tante scale. Probabilmente un tale approccio, integrando il tema nella forma della città, condurrà ad una ridefinizione del concetto stesso di paesaggio, in conseguenza di una sua riformulazione non solo come patrimonio sedimentato, inerte e passivo, ma flessibile e mutevole nel tempo. Le città si muovono costantemente tra l'incertezza e una conoscenza incompleta (Sassen, 2005), e queste condizioni devono essere oggi comprese e tradotte in un nuovo modo di pensare la città del futuro, probabilmente da intendere in maniera più aperta, puntando alla creazione di confini ambigui, generando forme incomplete e pianificando universi narrativi incompiuti (Sennett, 2013). Al 'cambio di clima' dovrà corrispondere un 'cambio di clima culturale' che investa tutte le discipline e le competenze coinvolte nel progetto di territorio per rileggere ed interpretare la nuova geografia del rischio come traccia di progetto, per trarre una inedita idea di paesaggio, attivo, prospetto di un territorio più resiliente. Ma qui la 'resilienza', non è intesa come forma di resistenza di fronte alla minaccia di rotture drammatiche, e neanche, come una riedizione dello stato precedente alla sollecitazione. Ma, al contrario, è quella resilienza che pone al centro degli interventi l'adattabilità, che oppone ad ogni rigidità un principio di flessibilità. La resilienza che le nostre città dovranno costruire è quella intelligenza insita in una 'scioltezza strategica' che sa coniugare la fluidità di strategie con la fissazione di scopi e di valori (Nicolin, 2014); precisazione doverosa per non confondere la novità di questa ricerca della flessibilità, la sua apertura al futuro, con l'aspirazione conservatrice a tornare alla condizione precedente. La paura del rischio dovrà diventare in positivo, tema progettuale, lo spazio una funzione del tempo e il tempo sarà la vera misura/dimensione dello spazio. L'introduzione del tema della flessibilità, fa del progetto una struttura aperta, disposta a cambiare nel tempo, sempre con la volontà di ricostruire la ragione anche mediante una nuova creatività: attraverso architetture non più speciali in sé, ma come estensione della mentalità nuova della comunità e proiezione fisica delle trasformazioni del paesaggio.

---

<sup>7</sup> Si veda: Manigrasso M., (2013), *Riciclare il patrimonio. Nuovi obiettivi ambientali nel riuso di dispositivi urbani e aree dismesse*, atti della XVI Conferenza Nazionale SIU. Urbanistica per una diversa crescita, Napoli, 9 -10 maggio 2013. Planum. The Journal of Urbanism, vol. 2/2013.

## Riferimenti bibliografici

- Angrilli M., (2013) (a cura di), *L'urbanistica che cambia. Rischi e valori. XV Conferenza Società Italiana degli Urbanisti*, FrancoAngeli Editore, Milano.
- Bossi P. et al. (a cura di), (2010). *La città e il tempo: interpretazione e azione*, Maggioli Editore. Milano
- Filpa A., Ombuen S., (a cura di), (2014) *Comprendere i cambiamenti climatici. Pianificare per l'adattamento*, Quaderno Urbanistica Tre, giornale on-line di urbanistica.
- Nicolin P. (2014) *Le proprietà della resilienza*, in Geography in motion. Lotus International 155.
- IPCC, (2007), *Climale Change 2007: Impacts, Adaplalion and Vulnerability*, Contribution of WG II to the 4th Assessment Report. Cambridge University Press, Cambridge.
- Manigrasso M., (2013), *Città e clima. Verso una nuova cultura del progetto*. Sala Editore, Pescara.
- Manigrasso M., (2014) *Città e cambio di clima (culturale)* in ArtApp, La città, numero 14, dicembre 2014 - luglio 2015.
- Manigrasso M., Mastrolonardo L., (2014), *A.R.M.I. Adattamento. Resilienza. Metabolismo. Intelligenza*. Edicom Edizioni. Monfalcone
- Migliavacca M., Rigamonti L., (2010) (a cura di), *Cambiamenti climatici. Un approccio interdisciplinare per capire un Pianeta in trasformazione*. Ed. il Mulino, Bologna.
- Musco F., E. Zanchini (a cura di), (2014), *Il clima cambia le città*, Franco Angeli Editore. Milano
- Owens S. E., & Cowell R., (2002). *Land and Limits*. London, Routledge.
- Ricci M., (2014) *Nuovi Paradigmi*, List Lab Editore. Trento.
- Sennet R., (2013), *Incompleta, flessibile, senza confini. La città ideale è un romanzo aperto*, in Corriere della Sera, pag. 60. 13 aprile 2013
- Vatterini L., (2005). *Città sostenibile e spazi aperti*, Pitagora Editrice. Bologna.
- Villeneuve C., Richard F., (2007), *Vivre les changements climatiques. Réagir pour l'avenir*, Edition Multimonde, Québec C.
- Walker, B., & Salt. D., (2006), *Resilience Thinking. Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Island Press, Washington D.C.
- Warrick R. A., Barrow E. M., Wigley T. M. L., (2009), *Climate and Sea Level Change: Observations, Projections and Implications*. Editore Cambridge University Press, Cambridge.
- World Bank, (2012), *Climate change, disaster risk, and the urban poor*, Judy L. Baker, Editor, New York.ore, Milano.

## Resilienza e adattamento: definizioni, modelli e sfide progettuali

**Jessica Smeralda Oliva**

Università degli Studi di Palermo

Dottorato di ricerca in Architettura, Arti e Pianificazione, DARCH - Dipartimento di Architettura

Email: [jessicasmeralda.oliva@unipa.it](mailto:jessicasmeralda.oliva@unipa.it)

### Abstract

Il concetto di 'città resiliente' è emerso negli ultimi decenni in risposta alle nuove sfide che le città sono chiamate ad affrontare, sfide poste dalla crisi economica e sociale, dalla scarsità delle risorse, dal rischio ambientale, dai cambiamenti climatici. Ma una città resiliente, prima ancora che reagire ai mutamenti climatici, sociali o economici, è in grado di prevenire le crisi, o di sfruttarle come 'opportunità'.

Il contributo intende indagare i campi d'azione e gli strumenti della resilienza urbana a partire dai significati che emergono dalla letteratura e dal dibattito disciplinare, e fornire una prima analisi di alcune esperienze di formazione di strategie e piani di adattamento fondati sulla resilienza in atto in Italia: il progetto BLUE AP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City) di Bologna, tra le città firmatarie dell'iniziativa europea 'Mayors Adapt', e l'adesione delle città di Roma e Milano al programma '100 Resilient Cities' della Rockefeller Foundation. Presentando le prime riflessioni frutto dell'avvio della ricerca di dottorato dell'autore, con un approccio aperto e sperimentale, in formazione, il paper vuole contribuire alla riflessione sul tema proposto, sostenendo l'importanza di una dimensione proattiva, e non solo di prevenzione dei rischi, offrendo un punto di vista che interpreta la resilienza come un possibile nuovo paradigma per la pianificazione e la progettazione urbana.

**Parole chiave:** resilience, cities, planning.

### 1 | Definire la resilienza: dagli ecosistemi alle città

Le città, se da un lato rappresentano il modello insediativo preponderante del XXI secolo<sup>1</sup>, costituendo poli di attrattività per le opportunità che vivere in un contesto urbano comporta, dall'altro sono anche i luoghi in cui si esercita la pressione globale, in cui si concentrano i problemi legati alla crisi economica e sociale, al consumo delle risorse, al rischio ambientale, circostanze che pongono i sistemi urbani di fronte a nuove sfide. La città è stata sottoposta da sempre al rischio, sia esso legato a cause endogene o esogene, come la scarsità delle risorse, le catastrofi naturali, le crisi economiche, sociali, o le guerre. In questo senso, molte città, nei secoli, hanno dimostrato la propria capacità di resistere attraverso l'adattamento, quindi la propria resilienza.

Il termine 'resilienza' trova un significato specifico in diverse discipline. In ecologia, il concetto di resilienza fu introdotto originariamente da Holling, che nel 1973 definì la resilienza come l'abilità di un ecosistema di assorbire i cambiamenti o le perturbazioni, e persistere. Holling (1973) fa una distinzione tra resilienza e stabilità, definendo quest'ultima come l'abilità di un sistema di tornare ad uno stato di equilibrio dopo una perturbazione temporanea: più velocemente il sistema torna all'equilibrio, più esso sarà stabile. Si definiscono quindi due tipi di resilienza: uno, che deriva dall'ingegneria dei materiali, è l'*engineering resilience*, la cui caratteristica preponderante è la stabilità vicino ad uno stato fisso di equilibrio,

<sup>1</sup> Nel 2013 la popolazione urbana ha raggiunto il 53% (fonte: [data.worldbank.org](http://data.worldbank.org), 2013).

con un accento sulla resistenza alle perturbazioni e sulla velocità di ritorno all'equilibrio; l'altro, che trova piena applicabilità negli ecosistemi, è l'*ecosystem* o *ecological resilience*, ed enfatizza condizioni lontane da ogni stato di equilibrio. In quest'ultimo caso la resilienza è misurata come l'ampiezza o la quantità di perturbazione che può essere assorbita da un sistema prima che esso cambi la sua struttura mutando le variabili e i processi che ne controllano il comportamento (Holling, Gunderson, Lance, 2002).

Un simile approccio è presente in Pickett, Cadenasso & Grove (2004); gli autori infatti individuano l'esistenza di due punti di vista distinti che portano a definizioni differenti di resilienza. Il primo assume come fondamento una situazione di equilibrio e la resilienza è definita come «l'abilità dei sistemi di ritornare al loro punto di equilibrio stabile dopo una perturbazione» (il richiamo ai concetti di stabilità e di *engineering resilience* così come definiti da Holling è evidente). Una situazione del genere è inusuale nei sistemi reali. La seconda definizione, che parte invece da una prospettiva di non equilibrio, vede la resilienza come «l'abilità di un sistema di adattarsi e di adeguarsi a processi di cambiamento interni o esterni». Quest'ultimo punto di vista, sovrapponibile alla definizione di resilienza ecosistemica, è riconosciuto come il più utile alla pianificazione e alla progettazione urbana perché più dinamico ed evolutivo (Pickett et al., 2004).

Il carattere evolutivo della resilienza nel campo della pianificazione emerge anche in Davoudi (2012), che, nell'interrogarsi sulle opportunità che l'introduzione del concetto di resilienza nell'ambito della pianificazione può apportare, sostiene che la 'resilienza evolutiva' (*evolutionary resilience*) fornisce una cornice utile per capire il funzionamento delle complesse interdipendenze nei sistemi socio-ecologici e per pensare in modo nuovo e interdisciplinare alla pianificazione, considerando la dominanza dell'incertezza e della discontinuità, di un equilibrio variabile, in un gioco dinamico tra persistenza, adattabilità e trasformabilità. La resilienza si ridefinisce dunque come l'abilità dei sistemi socio-ecologici complessi, quali sono le città, di modificarsi, adattarsi e trasformarsi, in risposta a tensioni e stress (Carpenter, Westley, Turner, 2005), migliorando complessivamente le performances del sistema di fronte a pericoli multipli o situazioni permanenti di stress, anziché prevenire o mitigare la perdita di risorse dovuta a specifici eventi (Da Silva, Morera, 2014).

La «adattabilità al cambiamento», cioè la capacità di adattarsi ai cambiamenti e alle situazioni di cambiamento continuo e imprevedibile, è individuata quale obiettivo chiave nel governo della resilienza socio-ecologica in un contesto di incertezza e nell'evoluzione verso sistemi complessi adattativi (Wilkinson, 2011). Mentre alcuni autori affermano che la resilienza dipende dall'abilità delle città di mantenere simultaneamente le funzioni ecosistemiche e umane (Alberti, Marzluff, Shulenberger, Bradley, Ryan, Zumbrunnen, 2003), altri evidenziano l'importanza della capacità di prevedere i cambiamenti, di adattarsi a nuove circostanze di incertezza e sorpresa e trasformarsi per trarre vantaggio da situazioni altrimenti avverse, sfruttando al meglio le opportunità positive che il futuro può portare (Berkes, Folke, 1998; Resilience Alliance, 2007; Coyle, 2011; Chelleri, Olazabal, eds., 2012).

Di fronte a tale dimensione di incertezza o, spesso, di rischio (ambientale, ecologico, economico), non basta dunque assumere un atteggiamento esclusivamente difensivo, come quello della 'urbanistica della sicurezza', ma occorre un ripensamento delle strategie pianificatorie e progettuali perché esse siano adattive (per esempio, ai cambiamenti climatici) (Gasparrini, 2015). Nel progetto della resilienza urbana, cioè, l'adattabilità non è solo una delle caratteristiche della città, ma diventa strumento e norma, capace di mettere in relazione le questioni ecologiche e ambientali con il portato sociale, economico e tecnologico (Carta, 2013). Alla luce dei significati emersi, il concetto di resilienza, proponendo una visione di cambiamento costitutivo ed evolutivo, può allora offrire un'opportunità per ripensare i paradigmi dell'urbanistica, più sostenibile, ecologica e sensibile al paesaggio (Ricci, 2012).

## 2 | Modelli e pratiche *in progress*: alcuni casi italiani

Riconoscendo l'importanza e l'urgenza per le città di divenire più resilienti, innanzitutto re-immaginando il progetto stesso di città (Carta, 2013), ci si interroga sul modo in cui le città stanno affrontando questa sfida. Partendo dallo studio di alcuni modelli operativi e pratiche verso un'urbanistica resiliente avviati in Italia, si intende riflettere sul modo in cui questi esempi trovano applicazione nell'ambito della pianificazione e sulla possibilità di innovazione delle pratiche e degli strumenti urbanistici apportata dall'introduzione del concetto di resilienza. A questo scopo sono presi in esame il caso di Bologna con il progetto BLUE AP, e l'adesione delle città di Roma e Milano al programma '100 Resilient Cities' della Rockefeller Foundation. Bologna si è dimostrata infatti pionieristica nella sensibilità al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici e alla resilienza, aderendo per prima in Italia al 'Mayors Adapt'.

Roma e Milano, essendo parte del network delle 100 città resilienti, offrono la possibilità di un confronto a livello internazionale nell'approccio al progetto della resilienza urbana.

## 2.1 | Bologna: BLUE AP

Come premesso, Bologna è stata la prima città italiana tra le firmatarie dell'iniziativa europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici 'Mayors Adapt', lanciata dalla Commissione Europea a marzo 2014 nell'ambito del Patto dei Sindaci, volta a rafforzare la cooperazione e promuovere lo sviluppo urbano sostenibile per «creare un'Europa più resiliente nei confronti dei cambiamenti climatici» (Mayors Adapt Political Commitment). Le città firmatarie si impegnano a contribuire concretamente alla Strategia di Adattamento dell'Unione Europea, sviluppando strategie locali o integrando l'adattamento ai cambiamenti climatici negli strumenti di pianificazione. E Bologna aveva avviato già nel 2012 il suo percorso per la redazione di un Piano di Adattamento al Cambiamento Climatico, obiettivo principale del progetto LIFE+ 'BLUE AP' (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City), della durata di 36 mesi, promosso e coordinato dal Comune di Bologna, insieme ai partner tecnici Kyoto Club, Ambiente Italia e ARPA Emilia Romagna.

Il progetto si concentra sulla resilienza e l'adattamento ai cambiamenti climatici, individuando alcune 'vulnerabilità' su cui agire, e indicando tra gli obiettivi la riduzione delle stesse per un 'adattamento preventivo' e la creazione delle condizioni favorevoli a rendere l'amministrazione e i cittadini capaci di affrontare efficacemente gli eventi derivanti dai mutamenti climatici ('adattamento reattivo'). Il processo di redazione del Piano ha portato alla costruzione di un quadro conoscitivo approfondito, il Profilo Climatico Locale, e alla definizione di una Strategia di adattamento locale.

Il Profilo Climatico Locale analizza le vulnerabilità all'impatto dei cambiamenti climatici attraverso: l'analisi climatica locale, condotta a livello regionale e comunale, che mostra l'andamento temporale e alcuni scenari climatici per il futuro; l'analisi dell'uso del suolo e delle infrastrutture. Applicando la metodologia di analisi indicata dalla Strategia Europea di adattamento ai cambiamenti climatici (COM 2013 - 216), il Profilo Climatico Locale identifica e analizza tre campi di vulnerabilità specifici – ondate e isole di calore, sistema idrico e rischio idrogeologico, consumi di acqua e rischio di carenza idrica –, ma al tempo stesso indica alcuni 'fattori di resilienza', ovvero quei piani e progetti da considerare come buone pratiche locali da cui partire per la pianificazione del futuro. Tra questi, il Piano Strategico Metropolitano, che con il progetto denominato 'Piano di adattamento ai cambiamenti climatici: il progetto Navile' include in forma esplicita il tema all'interno della strategia metropolitana, indicando la necessità di costruire un piano di adattamento partecipato, di incrementare la consapevolezza e, per i piani e i regolamenti territoriali, urbanistici ed edilizi, di recepire gli obiettivi indicati dal progetto stesso, quali il rinnovamento del modello di gestione e di uso delle acque e la ricostruzione del rapporto tra popolazione urbana e corpi idrici, coniugando il nuovo modello di gestione con interventi volti alla fruibilità e alla valorizzazione paesaggistica.

La Strategia di adattamento locale BLUE AP esplicita e definisce le strategie per ogni 'vulnerabilità' – siccità e carenza idrica, ondate di calore in area urbana, eventi estremi di pioggia e rischio idrogeologico –, prevedendo, per la sua realizzazione operativa, l'adeguamento sia dei regolamenti, sia degli strumenti di pianificazione del territorio comunale. Le strategie indicate includono la riduzione dei prelievi, dei consumi e delle perdite idriche, il miglioramento della risposta idrologica attraverso l'azione sulla città edificata, sulle nuove urbanizzazioni e sulle aree urbane pubbliche, interventi di *greening* urbano e degli edifici, e la diminuzione della vulnerabilità della popolazione attraverso la creazione di un sistema informativo per i cittadini sugli eventi climatici.

## 2.2 | Roma e Milano: 100 Resilient Cities

Il programma '100 Resilient Cities', avviato nel 2013 e promosso dalla Rockefeller Foundation e che prevede aiuti per le città che hanno deciso di mettersi in gioco, supporta una visione di resilienza che abbraccia gli aspetti fisici, sociali ed economici, legata non soltanto alle calamità naturali quali terremoti, uragani, ecc. (*shocks*), ma che mira a rendere le città più resilienti anche di fronte allo *stress* ciclico o quotidiano provocato, ad esempio, dalla disoccupazione, dal vuoto o dall'insufficienza dei servizi pubblici e del welfare, dalla violenza endemica, dalla scarsità di risorse essenziali quali cibo e acqua.

Attualmente la sfida mondiale vede coinvolte 67 città, tra le quali Roma e Milano sono le città italiane che godranno del sostegno della Rockefeller Foundation, finalizzato allo sviluppo di una strategia olistica di resilienza, grazie alla fornitura di supporto tecnico, al network di conoscenza e di pratiche condivise tra città, all'accesso ad una piattaforma innovativa di servizi forniti da soggetti privati e pubblici negli ambiti

della tecnologia, delle infrastrutture, della finanza innovativa, dell'uso del suolo e della resilienza sociale e comunitaria. Uno degli aspetti innovativi del progetto è l'introduzione di una figura nuova nell'ambito del governo locale, lo *Chief Resilience Officer* (CRO), un 'direttore della resilienza', coordinatore del progetto, che le città nominano e che ha il compito di definire una visione di resilienza convincente per il contesto nel quale opera.

Nell'ambito dell'iniziativa, la resilienza urbana (*city resilience*) è definita come «la capacità di individui, comunità, attività economiche ed istituzioni che fanno parte di una città di sopravvivere, adattarsi e prosperare nonostante gli stress cronici e gli shock acuti di cui fanno esperienza» (City Resilience Framework). Secondo il *City Resilience Framework*, elaborato da Arup in collaborazione con la Rockefeller Foundation, che rappresenta la guida di riferimento nel percorso delle città aderenti, una città resiliente ha 7 qualità: sa fare un uso intelligente delle risorse (*resourceful*), è riflessiva (*reflective*), robusta (*robust*), ridondante (*redundant*), flessibile (*flexible*), inclusiva (*inclusive*), integrata (*integrated*). Il *Framework* identifica inoltre 4 dimensioni della resilienza urbana: salute e benessere; economia e società; infrastrutture e ambiente; leadership e strategia. A ciascuna di queste dimensioni corrisponde un insieme di *drivers* e di indicatori, che mirano a valutare il livello di resilienza della città, consentendo di individuare gli aspetti su cui la strategia dovrà puntare.

Roma appartiene al primo gruppo di città selezionate dal programma, al quale ha aderito nel dicembre 2013, con il progetto 'Roma Resiliente', proposto dal Comune tramite l'Assessorato alla Trasformazione Urbana, in collaborazione con l'Assessorato all'Ambiente. Il lavoro è coordinato dal CRO, Alessandro Coppola, ed è portato avanti da un gruppo guida costituito dal Dipartimento di Programmazione e Attuazione Urbanistica, il Dipartimento dell'Ambiente e Risorse per Roma. Oltre al sostegno della rete 100 Resilient Cities, ogni città gode del supporto di uno *Strategy Partner*, che per Roma è Alberto Terenzi, del team Risorse sostenibili, Clima e Resilienza di ICLEI.

L'elaborazione della strategia di resilienza prevede un percorso della durata di 2 anni, articolato in due fasi. La prima fase ha per obiettivo la redazione della Valutazione Preliminare di Resilienza e ha il compito di identificare le aree prioritarie per l'elaborazione della strategia. Roma, con qualche ritardo, sta attualmente concludendo questa prima fase, durante la quale ha agito su due aree: la ricerca, con l'obiettivo di costruire un profilo della città, e l'ingaggio degli stakeholders, con la costruzione di un processo partecipativo, attraverso workshop, eventi pubblici, strumenti di partecipazione online. In particolare, l'*Agenda Setting workshop*, così come previsto dal programma della Rockefeller Foundation, è stato l'evento che ha permesso la condivisione del *framework* di resilienza con i partecipanti (amministrazione Roma Capitale, Regione Lazio, aziende partecipate, imprese, rappresentanti delle professioni, delle associazioni, università e istituti di ricerca), che sono stati chiamati a produrre una prima agenda su cinque temi proposti: databases per le scelte urbane, pianificazione e gestione urbana per l'adattamento, resilienza comunitaria, ciclo delle acque e rischio idrogeologico, preservazione e accessibilità del patrimonio storico-culturale. Nella elaborazione della strategia di resilienza, infatti, ogni città deve definire degli ambiti specifici di intervento, denominati '*resilience challenges*'. Per la città di Roma, tra le sfide che costituiranno le aree prioritarie di intervento per l'elaborazione della strategia il ciclo delle acque e il rischio idrogeologico sono stati individuati come centrali, mentre le altre aree prioritarie sono ancora in fase di definizione. La seconda fase dovrà tradurre la valutazione delle aree prioritarie in obiettivi e iniziative concreti, attraverso la Strategia di Resilienza e la sua implementazione.

La città di Milano è entrata a far parte del network delle 100 Resilient Cities nel dicembre 2014, individuando due principali aree tematiche che caratterizzano le sue *resilience challenges*: la prima affronta i cambiamenti climatici, e particolarmente le questioni legate al rischio idraulico e le ondate di calore; la seconda area invece sarà volta ad aumentare la resilienza sociale ed economica, con un focus sulla carenza di abitazioni accessibili, sul degrado dell'edilizia residenziale pubblica, sui disordini sociali e sulla mancanza di equità nell'accesso ai servizi pubblici. Attraverso il programma 100 Resilient Cities, Milano intende quindi elaborare una strategia di resilienza che parta dalla riqualificazione ambientale, edilizia e sociale delle periferie.

### **3 | Opportunità e questioni. La resilienza come nuovo possibile paradigma della pianificazione e della progettazione urbana**

I casi presi in esame, seppure si tratti di progetti-pilota (Bologna) o di processi ancora in corso (Roma e Milano) e non implementati, suggeriscono elementi utili per una riflessione sull'approccio ad una possibile 'pianificazione resiliente'.

La costruzione di un quadro conoscitivo approfondito sullo stato di fatto e sui trend futuri si rivela fondamentale per poter costruire una strategia efficace perché non generalizzata o generica, ma basata sulle caratteristiche proprie del contesto locale al quale si applica. Un carattere 'locale' della resilienza sembra dunque emergere. Allo stesso tempo, se la conoscenza dello stato di fatto e lo studio dei trend può essere considerato alla base del processo, l'elaborazione di scenari non può non tenere conto del contesto di cambiamento perenne e imprevedibile nel quale si opera. Considerando quindi l'elevato tasso di imprevedibilità del cambiamento, la flessibilità, la ridondanza e la riflessività (nel senso della abilità di imparare ma anche di riuscire a dare risposte prontamente) appaiono le più significative tra le caratteristiche per una città resiliente, in una prospettiva di resilienza di lungo termine ed evolutiva.

Altro elemento comune nei casi presi in esame è la costruzione della consapevolezza come parte integrante del processo e fattore ritenuto di successo per garantire l'efficacia delle strategie. La consapevolezza – dell'amministrazione, delle istituzioni, degli stakeholders e, in primo luogo, delle comunità – sembra giocare un ruolo chiave ed essere presupposto alla creazione di città resilienti. Inoltre, l'introduzione di una figura quale quella del 'direttore della resilienza' all'interno della pubblica amministrazione, oltre a costituire un riconoscimento istituzionale della rilevanza del tema, offre l'occasione per un ripensamento a livello di governance e può avere importanti riflessi anche sulla pianificazione territoriale e urbanistica.

Se è vero che una città resiliente è una «città della speranza» (Newman, Beatley, Boyer, 2009), che necessita di forza interiore e risolutezza, quindi di consapevolezza e volontà politica, così come di un ambiente costruito adeguato e pronto all'adattamento, essa richiede allora un approccio proattivo, che considera la resilienza non soltanto come caratteristica intrinseca della città e delle comunità da riattivare, ma come sfida progettuale.

«There is no panacea or silver bullet for urban sustainability, but an approach based on complex adaptive systems and resilience will allow urban planners and decision-makers to learn and adapt to the inevitable failures of urban management actions» (Resilience Alliance, 2007: 21).

### Riferimenti bibliografici

- Alberti M., Marzluff J.M., Shulenberger E., Bradley G., Ryan C., Zumbrunnen C. (2003), "Integrating Humans into Ecology: Opportunities and Challenges for Studying Urban Ecosystems", in *BioScience*, no. 12, vol. 53, pp. 1169-1179.
- Berkes P., Folke C. (eds., 1998), *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Carpenter S.R., Westley F., Turner G. (2005), "Surrogates for resilience of social-ecological systems", in *Ecosystems*, no. 8, pp. 941-944.
- Carta M. (2013), *Reimagining Urbanism. Città creative, intelligenti ed ecologiche per i tempi che cambiano*, LIST Lab, Trento.
- Chelleri L., Olazabal M., (eds., 2012), *Multidisciplinary perspectives on Urban Resilience: a workshop report*, BC3-Basque Centre for Climate Change, Bilbao.
- Coyle S.J. (2011), *Sustainable and resilient communities. A comprehensive Action Plan for Towns, Cities and Regions*, John Wiley & Sons Inc, Hoboken.
- Da Silva J., Morera B.E. (2014), *City Resilience Framework*, Ove Arup & Partners, London.
- Davoudi S. (2012), "Resilience: A Bridging Concept or a Dead End?", in *Planning Theory & Practice*, no. 2, Vol. 13, pp. 299-307.
- Gasparrini C. (2015), *In the city On the cities. Nella città Sulle città*, LIST Lab, Trento.
- Holling C.S. (1973), "Resilience and Stability of Ecological Systems", in *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 4, pp. 1-23.
- Holling C.S., Gunderson L., Lance H. (2002), "Resilience and Adaptive Cycles", in Gunderson L., Holling C.S., eds (2002), *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*, Island Press, Washington D.C.
- Newman P., Beatley T., Boyer H. (2009), *Resilient Cities. Responding to Peak Oil and Climate Change*, Island Press, Washington D.C.
- Pickett S.T.A., Cadenasso M.L., Grove J.M. (2004), "Resilient cities, meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms", in *Landscape and Urban Planning*, no. 69, pp. 369-384.

Resilience Alliance (2007), *Urban Resilience Research Prospectus. A Resilience Alliance Initiative for Transitioning Urban Systems towards Sustainable Futures*, CSIRO/Arizona State University/Stockholm University, Australia/USA/Sweden.

Ricci M. (2012), *Nuovi Paradigmi*, LISt Lab, Trento.

Wilkinson C. (2011), “Social-ecological resilience: Insights and issues for planning theory”, in *Planning Theory*, no. 2, pp.148–169.

### **Sitografia**

Mayors Adapt Political Commitment, disponibile su Mayors Adapt, Materials, sezione Political Commitment

[http://mayors-adapt.eu/wp-content/uploads/2014/05/Mayors-Adapt-IT-Political-Commitment-layouted\\_1.doc](http://mayors-adapt.eu/wp-content/uploads/2014/05/Mayors-Adapt-IT-Political-Commitment-layouted_1.doc)

BLUE AP

<http://www.blueap.eu/site/>

100 Resilient Cities

City Resilience Framework, disponibile su 100 Resilient Cities, sezione City Resilience

[http://www.100resilientcities.org/page/-/100rc/What%20is%20City%20Resilience%20%26%20the%20CRF%20-%20100%20Resilient%20Cities\\_4.pdf](http://www.100resilientcities.org/page/-/100rc/What%20is%20City%20Resilience%20%26%20the%20CRF%20-%20100%20Resilient%20Cities_4.pdf)

Roma

<http://www.100resilientcities.org/cities/entry/romes-resilience-challenge>

<http://www.urbanistica.comune.roma.it/roma-resiliente.html>

Milano

<http://www.100resilientcities.org/cities/entry/milan>

[http://www.comune.milano.it/wps/portal/ist/it/news/primopiano/Tutte\\_notizie/vice\\_sindaco/mi\\_citta\\_resiliente](http://www.comune.milano.it/wps/portal/ist/it/news/primopiano/Tutte_notizie/vice_sindaco/mi_citta_resiliente)

---

## **Dall'Europa alle città: strategie di adattamento ai cambiamenti climatici**

**Fulvia Pinto**

Politecnico di Milano

DASU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: [fulvia.pinto@polimi.it](mailto:fulvia.pinto@polimi.it)

### **Abstract**

Gli effetti negativi dei cambiamenti climatici sono noti e i dati scientifici dimostrano che l'uomo è il principale responsabile di tali mutamenti. Risulta di fondamentale importanza la consapevolezza che l'impatto del cambiamento climatico determina modifiche ambientali alle quali bisogna rispondere, attuando strategie integrate di mitigazione e di adattamento. Le recenti iniziative per le città potranno rendere tale consapevolezza utile per ridurre e prevenire le alterazioni generate dai cambiamenti climatici in una logica di sviluppo sostenibile. La problematica dell'adattamento viene affrontata attraverso lo studio delle iniziative a scala europea e nazionale relative alla pianificazione di strategie finalizzate ad ampliare la capacità di resilienza delle città. La Strategia Europea di adattamento ai cambiamenti climatici invita gli Stati membri ad intraprendere azioni efficaci in tempi brevi. Di recente l'Italia ha ultimato l'elaborazione di una strategia nazionale. Anche le autorità locali si stanno attivando, ad esempio con l'iniziativa "Mayors Adapt", sul modello del successo del "Covenant of Mayors". Mentre quest'ultima focalizzava l'attenzione sugli interventi per ridurre le emissioni di gas a effetto serra, Mayors Adapt è finalizzata allo sviluppo di misure di adattamento. La scelta di condivisione di piani e politiche di adattamento degli enti locali si è rivelata estremamente utile per orientare con efficacia le strategie in tema di cambiamenti climatici. Tuttavia, per evitare di giungere a risultati difficili da attuare, è necessario fare rete a livello internazionale, nazionale e locale.

**Parole chiave:** governance, european policies, resilience.

### **1 | Città e cambiamenti climatici**

Le politiche del clima sono state indirizzate prevalentemente verso la mitigazione delle emissioni di gas serra. Nonostante già nella Convenzione Quadro del 1992 si facesse riferimento a "misure intese a facilitare un adeguato adattamento ai cambiamenti climatici", si parlava di "misure per stabilizzare ... le concentrazioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera a un livello tale che sia esclusa qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico". La speranza era di poter mitigare le emissioni per "permettere agli ecosistemi di adattarsi naturalmente ai cambiamenti di clima". Le ricerche scientifiche, così come le esperienze degli ultimi anni, rendono palese che non sarà così. I mutamenti climatici sono in atto, si sviluppano più velocemente del previsto e sarebbe un errore non affiancare agli sforzi di mitigazione adeguate misure di adattamento.

I cambiamenti climatici in ambienti artificiali come le città, dove vive la maggior parte della popolazione, presentano specifiche criticità. I dati scientifici disponibili e, in particolare, il lavoro dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), dimostrano come il clima stia cambiando per opera dell'uomo e che, anche nel caso del pieno raggiungimento degli obiettivi di riduzione dei gas ad effetto serra, saranno necessarie azioni di adattamento, per contrastare gli effetti negativi in atto e il loro peggioramento in futuro.

Responsabili di circa il 70% delle emissioni globali di gas a effetto serra, le città rivestono un ruolo fondamentale nella lotta al mutamento climatico, tanto più che il tasso abitativo urbano subirà un rialzo nei prossimi decenni e molte aree urbane dovranno affrontare il problema dell'invecchiamento e dell'inadeguatezza delle infrastrutture. I sistemi di approvvigionamento e smaltimento delle acque, così come i sistemi di trasporto sono, infatti, sempre più esposti all'impatto dei cambiamenti climatici, che aggravano le fragilità delle città, le quali, poiché ambienti artificiali, non posseggono una naturale capacità di adattamento. Riduzione dei gas a effetto serra, strategie di adattamento e finanziamenti concreti sono oggi considerati essenziali sia per la riduzione delle emissioni, che per la resilienza<sup>1</sup> delle città.

Per la sua rilevanza, il tema è stato affrontato durante il *Climate Summit 2014 – Catalyzing Actions*, svoltosi il 23 settembre 2014 a New York, in cui è stata dedicata una sessione specifica alle città con lo scopo di ottenere impegni concreti da parte di governi, imprese e società civile. Nel corso della *meeting* è stata annunciata l'iniziativa *Mayors Compact*, una nuova forma d'impegno da parte dei Sindaci nell'ambito della mitigazione e dell'adattamento al mutamento climatico. Il *Mayors Compact* è un accordo costituito da *network* di città (come ad esempio *C40*<sup>2</sup> ed *Eurocities*<sup>3</sup>), che mira alle riduzioni delle emissioni di gas serra nelle città, con l'obiettivo di ridurre le vulnerabilità e migliorarne la risposta ai cambiamenti climatici, in conformità con le strategie nazionali. Tale accordo si propone di dare rilevanza agli impegni presi dai Sindaci per ridurre i gas serra e per fronteggiare i rischi climatici nelle città e soprattutto per promuovere obiettivi climatici sempre più accettabili sia a livello nazionale che locale.

La necessità di adattarsi a nuove condizioni climatiche molto probabilmente sussisterà anche se le emissioni di gas serra saranno ridotte nei prossimi decenni attraverso l'attuazione di politiche di mitigazione su scala nazionale e globale. Infatti secondo le evidenze scientifiche presentate sia nell'ultimo Rapporto di Valutazione dell'IPCC *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability* del 2014, sia nel rapporto dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 - An indicator - based report* del 2012, nei prossimi decenni l'Europa dovrà affrontare impatti dei cambiamenti climatici particolarmente negativi (EEA, 2012).

L'adattamento<sup>4</sup>, distinto ma sinergico rispetto alla mitigazione<sup>5</sup>, ha la funzione di contenere i danni e sfruttare le opportunità connesse agli effetti del clima. Il Quinto Rapporto dell'IPCC sottolinea come la sfida posta dai mutamenti climatici debba essere considerata sempre più una questione di gestione del rischio (per persone, infrastrutture, ecosistemi) evidenziando gli aspetti di sostenibilità ed equità ed analizzando con maggior dettaglio le possibili opzioni di adattamento.

La Commissione Europea, attraverso un percorso molto articolato che ha previsto il coinvolgimento della comunità scientifica, delle istituzioni e dei cittadini, ad aprile 2013, ha presentato la *Strategia Europea per i Cambiamenti Climatici* e, nel giugno 2013, le relative Conclusioni del Consiglio, *Una Strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico*.

Lo scopo è rendere il continente europeo più resiliente agli effetti dei mutamenti climatici, mediante l'azione di tutti gli Stati Membri impegnati ad adottare strategie nazionali per ridurre le vulnerabilità territoriali e, in particolare, per contribuire a rendere le città resilienti ai mutamenti climatici. L'Unione Europea è dunque impegnata affinché tutte le politiche particolarmente delicate, come l'agricoltura, la pesca e la politica di coesione siano a "prova di clima" (COM; 2013). In questo ambito, il ruolo degli amministratori urbani diviene fondamentale nella programmazione delle misure strutturali ed ecosistemiche, tramite un processo partecipativo.

## 2 | Strategie di adattamento ai cambiamenti climatici

La Commissione Europea si è attivata in tema di adattamento nel 2007 con la pubblicazione del Libro Verde "L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa - quali possibilità di intervento per l'Ue", in cui

---

<sup>1</sup> La capacità di un sistema socio-ecologico di far fronte a un evento pericoloso o ad anomalie, reagendo o riorganizzandosi in modi che ne preservano le sue funzioni essenziali, l'identità e la struttura, mantenendo tuttavia anche le capacità di adattamento, apprendimento e trasformazione. (IPCC, 2014).

<sup>2</sup> C40, *Cities-Climate Leadership Group*, è un *network* di megacittà impegnate a ridurre le emissioni di gas serra, nato nel 2005.

<sup>3</sup> *Eurocities* è un *network* che unisce gli amministratori delle principali città europee e concentra le sue attività su tre sfide: cittadinanza, lavoro e clima.

<sup>4</sup> L'adattamento può essere distinto in *incrementale* - azioni in cui l'obiettivo principale è quello di mantenere l'essenza e l'integrità di un sistema o di un processo su una certa scala, o *trasformativa* - adattamento che cambia gli attributi fondamentali di un sistema in risposta al clima e ai suoi effetti (IPCC, 2014).

<sup>5</sup> La mitigazione dei cambiamenti climatici comprende qualsiasi intervento umano che riduca le fonti (*sources*) di rilascio, o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento (*sinks*) dei gas serra (IPCC, 2014).

sono contenute le linee dell'intervento comunitario per l'adattamento dell'UE ai mutamenti climatici e viene posta una serie di quesiti per le parti interessate.

Nel 2009 viene presentato il Libro Bianco *L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo*, che prevedeva l'adozione di una strategia europea entro il 2013 e si configura come il risultato del coinvolgimento degli *stakeholder* attraverso consultazioni pubbliche.

Nel 2012 l'IPCC pubblica il rapporto *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* e nello stesso anno l'Agenzia europea per l'Ambiente (EEA) pubblica *Urban adaptation to climate change in Europe - Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies*.

La Strategia di Adattamento dell'Unione Europea, presentata nel 2013, definisce il quadro per rafforzare la resilienza dell'Europa agli impatti dei mutamenti climatici.

Essa si concentra su tre obiettivi principali: promuovere e supportare l'azione da parte degli Stati membri; assicurare processi decisionali informati e sostenere azioni *climate proofing* a livello di UE.

A supporto delle città viene data maggiore forza a Climate Adapt<sup>6</sup>, la Piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici, un'importante fonte di informazione sull'adattamento in Europa. Essa sostiene le parti interessate a tutti i livelli di *governance* condividendo un insieme di informazioni sui rischi dei mutamenti climatici, sulle politiche di settore dell'UE, sulle pratiche di adattamento, sulle iniziative nazionali e sugli strumenti di supporto decisionale.

Ad oggi molti Paesi Europei hanno adottato una Strategia Nazionale di Adattamento e parecchi hanno sviluppato un Piano di Adattamento Nazionale. Spesso i due termini *Strategia Nazionale* e *Piano Nazionale* sono utilizzati indistintamente ma si tratta di strumenti diversi: mentre una SNA è una "visione" strategica dell'adattamento a livello di Paese, un PNA è la modalità con cui la si persegue.

La Direzione Generale per il Clima della Commissione europea ha lanciato nel marzo 2014 *Mayor Adapt* l'iniziativa sull'adattamento ai cambiamenti climatici" per sostenere le autorità locali nell'adattamento ai mutamenti climatici.

Contestualmente alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, le autorità locali devono rafforzare la loro resilienza agli impatti del cambiamento climatico. Gli eventi meteorologici estremi dimostrano che gli impatti dei mutamenti climatici stanno incrementando la vulnerabilità, ostacolando la coesione sociale e lo sviluppo economico, di conseguenza le azioni di adattamento risultano sempre più necessarie e urgenti.

Anche l'Italia, nell'ottobre 2014, ha adottato una Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici. Per affrontare le calamità naturali e ridurre i rischi per la popolazione e i danni economici, ha individuato le misure "appropriate, capaci di prevedere e minimizzare i danni, individuare vantaggi e opportunità che da essi possono nascere".

Gli obiettivi della Strategia italiana sono "la riduzione dei rischi dei cambiamenti climatici, la protezione della salute e del benessere dei popoli, il miglioramento delle capacità di adattamento dei sistemi naturali, economici e sociali, la difesa del patrimonio naturale/sociale/culturale, la promozione della partecipazione e della consapevolezza dei cittadini sui possibili pericoli, rischi, costi e opportunità derivanti dai cambiamenti climatici".

Lo scopo principale di una strategia nazionale di adattamento è elaborare un metodo per affrontare gli impatti dei mutamenti climatici, individuare un set di azioni ed indirizzi per farvi fronte, proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione, preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

In Italia, la *Strategia Nazionale* definisce lo stato dell'arte delle città, analizza gli impatti e le vulnerabilità settoriali, individua le criticità del Paese relative al mutamento del clima e indica una serie di misure con riferimento alle azioni per la predisposizione di una pianificazione nazionale. Per le città sono previste azioni che promuovono interventi per l'incremento del verde urbano, la limitazione delle cementificazioni e del consumo di suolo. È inoltre sottolineata la necessità di operare in modo sinergico con le azioni di riduzione delle emissioni e, in particolare, di agire sulla pianificazione urbana e della mobilità.

### **3 | Verso uno sviluppo di strategie integrate per l'adattamento ai cambiamenti climatici**

Le città contengono la maggior parte della popolazione e contestualmente rappresentano le maggiori responsabili e le principali vittime dei cambiamenti climatici. Gli impatti che i mutamenti climatici possono

---

<sup>6</sup> Climate-Adapt, lanciata nel 2012 e gestita dall'Agenzia Europea per l'Ambiente, è uno strumento web interattivo sull'adattamento ai cambiamenti climatici.

provocare sulle aree urbane sono molto diversificati, riguardando rischi per la salute, le infrastrutture e le reti tecnologiche, incrementi di domanda energetica, modifiche delle condizioni di socialità, *stress* ambientali nelle aree verdi, carenze negli approvvigionamenti idropotabili, diminuzione della redditività di alcune attività economiche, esasperazione di conflitti sociali, peggioramento della qualità di vita delle fasce più deboli, incremento dei rischi legati alle inondazioni, alla instabilità dei suoli e agli incendi.

Le esperienze europee hanno individuato nel *multilevel governance* il modello più efficace per soddisfare le esigenze delle strategie di adattamento climatico in quanto, innanzitutto, facilita un coinvolgimento istituzionale sia *orizzontale* (differenti ministeri di competenze) che *verticale* (differenti materie: governo del territorio, mobilità, protezione della natura, gestione delle risorse idriche).

Dal punto di vista strategico, le esperienze europee hanno evidenziato l'opportunità di adoperare contestualmente tipologie diverse di azioni: azioni tecniche, azioni riguardanti la pianificazione del territorio, azioni di informazione e azioni di diffusione di *best practices*, di ricerca e di monitoraggio.

Va evidenziato l'orientamento a preferire le azioni *no regret*, ossia azioni capaci di offrire benefici immediati a prescindere dalle possibili future modifiche del clima: incremento del verde urbano, riduzione dello spreco di suolo, mobilità sostenibile, informazione ai cittadini, scambio di *best practices*.

Per l'anno in corso sono previsti diversi appuntamenti sotto l'egida dell'ONU in vista della Conferenza di Parigi sul Clima di dicembre 2015. Durante la riunione di Ginevra sul cambiamento climatico (febbraio 2015) è stato adottato il progetto di accordo che costituirà la base per la Conferenza Parigi, la quale rappresenterà una tappa determinante nei negoziati del futuro accordo internazionale per il dopo 2020, prefiggendosi come obiettivo che tutti i Paesi dovranno essere impegnati da un accordo universale costrittivo sul clima. L'accordo dovrà poi attuare una modifica di paradigma, considerando la sfida climatica non in quanto necessaria "condivisione del fardello" delle emissioni, ma anche come un'opportunità di creazioni di posti di lavoro e nuovi modi di produzione e di consumo.

Uno dei punti cardine del processo di pianificazione urbana delle misure di adattamento è la diffusione di consapevolezza e conoscenza, in grado di creare un supporto pubblico alle relative politiche e azioni. Infatti, la governance delle misure di adattamento sollecita un coinvolgimento multilivello, dai singoli cittadini, alle amministrazioni pubbliche e alla comunità scientifica. A livello locale si concentrano le conoscenze sulle condizioni naturali e sociali, mentre i cittadini possono contribuire mediante un cambiamento dei singoli comportamenti, mettendo in atto un adattamento autonomo complementare alle altre azioni di governance.

L'adattamento ai cambiamenti climatici è un campo più diversificato rispetto alla mitigazione e dipende maggiormente dalle specifiche condizioni del contesto di riferimento. Semplificando si può affermare che l'esempio del Patto dei Sindaci e dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) dimostra la grande utilità di un'unica metodologia per l'elaborazione dei piani come per il monitoraggio dell'attuazione.

In Italia i prossimi passi consisteranno nella redazione di un Piano Nazionale di Adattamento, che fornirà agli Enti locali le conoscenze e i fondi per sviluppare Piani d'Azione locali. Ulteriori passi metodologici richiederanno dati su scala regionale e locale e il monitoraggio dell'efficacia delle misure prese.

Per quanto riguarda i Piani di Adattamento Locale il progetto *Life ACT (Adapting to Climate change in Time)*<sup>7</sup> con il Comune di Ancona in Italia e il progetto *Life+ BlueAp, Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City*<sup>8</sup>, rappresentano l'inizio di una serie di progetti che costruiranno le basi per una metodologia articolata e condivisa.

È stato ampiamente dimostrato che le misure di adattamento già intraprese nel contesto delle politiche di tutela dell'ambiente, di prevenzione dei disastri naturali, di gestione sostenibile delle risorse naturali e di tutela della salute, non sono sufficienti per affrontare adeguatamente le conseguenze degli impatti dei mutamenti climatici. Inoltre, le misure di adattamento, ricadendo in gran parte sugli enti pubblici, risultano più difficili da affrontare rispetto alla mitigazione che appare spesso economicamente conveniente e in parte finanziabile mediante investimenti privati.

È necessario un approccio strategico e integrato per l'attuazione di un piano di azione che garantisca che le misure di adattamento siano adottate rapidamente, siano efficaci e coerenti tra i vari settori e livelli di governo interessati.

---

<sup>7</sup> Il progetto mira a sviluppare, attraverso un processo metodologico ben definito, integrato, partecipato e condiviso da tutti gli attori locali del territorio, una Strategia Locale di Adattamento che tenga in considerazione gli impatti ambientali, sociali ed economici del cambiamento climatico, per aumentare la resistenza delle città al cambiamento.

<sup>8</sup> Il Progetto BLUE AP nasce con l'obiettivo di dotare la città di Bologna di un piano di adattamento al cambiamento climatico, che preveda anche la sperimentazione di alcune misure concrete da attuare a livello locale, per rendere la città meno vulnerabile e in grado di agire in caso di alluvioni, siccità e altre conseguenze del mutamento del clima.

La Strategia Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici invita ad un approccio multidisciplinare e ad una condivisione tra i decisori politici a livello nazionale, regionale e locale con il supporto del mondo scientifico e delle associazioni e in risposta alle esigenze degli *stakeholder*.

### **Riferimenti bibliografici**

- COM (2013), *An EU Strategy on adaptation to climate change*.
- EEA (2012), *Urban adaptation to climate change in Europe 2012*. EEA Report 2/2012, Copenhagen.
- EEA (2014), *National adaptation policy processes in European countries-2014*. EEA Report 4/2014.
- IPCC (2014), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability*.
- IPCC (2014), *Fifth Assessment Report*.
- Matthäus H. (2014), *Una strategia integrata di mitigazione e adattamento*, Città di Rostock,
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MAT\*TM) (2014) *Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*.
- Pinto, F. (2013), "Isola di calore e resilienza urbana: strategie di mitigazione e di adattamento della città ai cambiamenti climatici", in F. Sbeti, F. Rossi, M. Talia, C. Trillo (Eds.), *Il governo della città nella contemporaneità. La città come motore di sviluppo*. Urbanistica Dossier n.4, INU Edizioni, Roma.
- Pinto, F. (2014), "Urban Planning and Climate Change: Adaptation and mitigation strategies", in *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, [S.l.], pp. 826-840, DOI: <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/2547>.
- Red-Cross. (2010), *World disaster report 2010*, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.
- Solecki, W.D., Rosenzweig, C., Parshall, L., Pope, G., Clark, M., Jennifer Cox, M.W. (2005), "Mitigation of urban heat island effect in urban New Jersey", in *Environmental Hazards*.
- Winkelman S. (2012), *What does climate resilience look like?*, Center for Clean Air Policy, <http://cca.org>.

## **Cambiamento climatico e pianificazione urbanistica. La Strategia italiana e il Piano francese**

**Gerlandina Prestia**

Università degli studi di Palermo  
DARCH - Dipartimento di Architettura  
Email: [gerlandina.prestia@libero.it](mailto:gerlandina.prestia@libero.it)

### **Abstract**

L'ineludibilità dei cambiamenti climatici impone la necessità di avviare politiche di adattamento che agiscano per fronteggiare gli impatti degli avvenimenti estremi ed improvvisi e delle trasformazioni irreversibili causate dal clima. Parallelamente alla riduzione delle emissioni di gas serra, le autorità locali devono anche rafforzare la resilienza delle città al *climate change*, da qui, la *Strategia Europea in materia di adattamento al cambiamento climatico* (2013) e il *Mayors Adapt* (2014).

Il presente contributo – a partire dalle riflessioni sul rapporto clima-città e dalle iniziative/incoraggiamenti dell'UE – pone l'attenzione sull'attuale situazione italiana e sull'esperienza francese dei piani clima (nazionali e locali). Nel 2014, l'Italia ha approvato la *Strategia Nazionale all'Adattamento climatico* che dovrebbe perseguire il dialogo con gli strumenti urbanistici, tuttavia manca un Piano nazionale che stimoli anche le realtà locali a munirsi di un piano di adattamento. La Francia, di contro, oltre ad una strategia, ha approvato il *Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico* declinando il clima nei nuovi piani territoriali clima-energia locali (PCET) e imponendo la *prise en compte* degli stessi da parte degli strumenti urbanistici vigenti.

**Parole chiave:** adattamento climatico, piani-clima, strategia nazionale.

### **1 | *Climate change*: la necessità delle azioni di adattamento e le iniziative europee**

I cambiamenti climatici sono al centro dell'attenzione scientifica e mediatica in modo incrementale per il crescente impatto dei fenomeni meteorologici estremi in diverse aree del mondo e per l'evidenza empirica dei danni economici, sociali e ambientali che potranno generarsi in un futuro prossimo. Il clima ha rappresentato, sin dalle prime riflessioni sul concetto di sostenibilità, uno dei principali obiettivi delle politiche di sviluppo urbano sostenibile. Infatti, già all'inizio degli anni Novanta, si è fatta strada la consapevolezza che le città sono al centro dello sviluppo economico e – in quanto motore della crescita e per essere competitive sulla scena nazionale e internazionale - è indispensabile che funzionino bene, che siano efficienti, riducano gli sprechi e siano resilienti.

Dall'esame dei dati riportati nel V rapporto dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), emergono una serie di tendenze, quali: l'aumento della temperatura media della superficie terrestre, la frequenza delle ondate di calore, uragani e piogge torrenziali in molte regioni del pianeta, l'incremento, dal 1901 al 2012, del livello degli oceani di ben 19 cm; la maggiore acidità delle acque oceaniche con conseguente erosione della barriera corallina. Secondo l'IPCC, la causa principale di questi avvenimenti è da rintracciare nell'accumulo, in atmosfera, di gas effetto serra, tra i più noti, l'anidride carbonica, l'ossido di azoto, il metano, la cui concentrazione è aumentata per l'azione antropica: la combustione delle fonti fossili per l'energia e per la produzione di cemento, nonché le trasformazioni dell'uso del suolo, in particolare, a

causa della deforestazione e dell'evoluzione di pratiche agricole. Le prospettive presentate dall'IPCC vedono – a seguito di un ulteriore incremento dei consumi energetici che aggiungerebbero 2000 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> entro il 2050 – un aumento della temperatura globale, rispetto al periodo 1980-1999, tra i 2° e i 6 °C entro il 2100. Il Rapporto conclude che «il cambiamento del sistema climatico è inequivocabile e, fin dagli anni Cinquanta, molti dei cambiamenti non hanno precedenti da decine di anni fino a millenni. È estremamente probabile che l'influenza umana sia stata la causa dominante del riscaldamento osservato dalla metà del XX secolo».

Le aree urbane, in particolare, sono la parte del Pianeta dove si potrebbero pagare i maggiori costi di questo *global warming* per cui appare sempre più urgente una specifica attenzione anche nell'ambito delle strategie di adattamento (Libro Bianco, 2009). Nonostante a livello globale occupino solo lo 0,4% per cento della superficie terrestre, le città rappresentano uno dei luoghi maggiormente esposti agli impatti del clima che ne può cambiare drasticamente tessuto e funzionamento con ripercussioni importanti sull'infrastruttura fisica, l'economia e la società. I piani di riduzione di CO<sub>2</sub> (a livello urbano) avviati dall'ICLEI<sup>1</sup> (1991) e la 'Campagna delle città per la protezione del clima' organizzata dall'UNEP<sup>2</sup>, a partire dal 1993, sanciscono la presa di coscienza del problema, esplicitato attraverso la redazione dei primi piani-clima che puntavano alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 25%, da raggiungere nell'arco temporale 1990-2005.

Per limitare i danni degli effetti del clima, è necessario andare oltre le politiche della mitigazione e considerare anche l'azione dell'adattamento, distinta ma in sinergia con essa<sup>3</sup>: la mitigazione quale azione globale che incide sulle cause e l'adattamento più connesso alla sfera urbanistica e di governo del territorio perché opera per attenuare gli effetti negativi del clima, a scala locale (Properzi, 2009), intervenendo sulle conseguenze. È attraverso l'adattamento che si può meglio contribuire ad affrontare obiettivi politici comuni alla scala europea e la transizione verso un'economia sostenibile, efficiente dal punto di vista delle risorse, ecologica e a basse emissioni di carbonio (EEA, 2012). L'Unione Europea, nel 2013, ha adottato la *Strategy on adaptation to climate change*<sup>4</sup> che definisce il quadro per rafforzare la resilienza delle città agli impatti dei cambiamenti climatici, focalizzandosi su tre obiettivi principali (Commissione europea, 2013): promuovere e supportare l'azione da parte degli Stati membri incoraggiandoli ad adottare strategie globali di adattamento; assicurare processi decisionali informati; implementare l'azione *climate proofing* che promuove l'adattamento in settori chiave vulnerabili (ad esempio l'agricoltura, la pesca e la politica di coesione); garantire che le infrastrutture europee siano più resilienti.

Ancor più di recente, nel marzo del 2014, la Direzione Generale per il Clima della Commissione europea – così come previsto dalla Strategia europea – lancia il "*Mayors Adapt*, l'iniziativa del Patto dei Sindaci sull'adattamento ai cambiamenti climatici per sostenere le autorità locali nella strada verso l'adattamento, per creare o aumentare la resilienza dei sistemi urbani a tali impatti. Come per il Patto dei Sindaci (il cui focus è la mitigazione dei cambiamenti climatici) anche nel *Mayor Adapt*, i Comuni (ma anche Province e Regioni possono aderire come firmatari) aderenti all'iniziativa si impegnano a contribuire nel perseguire l'obiettivo generale della strategia di adattamento dell'UE, sviluppando uno specifico piano locale oppure integrando le misure di adattamento nei pertinenti piani esistenti o, ancora, elaborandone di nuovi sempre nel rispetto degli obblighi della presentazione di tutta la documentazione di pianificazione/monitoraggio, pena la sospensione dall'iniziativa<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> *International Council for Local Environmental Initiatives.*

<sup>2</sup> *United Nations Environment Programme.*

<sup>3</sup> Il rapporto IPCC definisce mitigazione qualsiasi intervento umano che riduca le fonti di rilascio o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento (*sinks*) dei gas effetto serra; l'adattamento ha, invece, il compito di limitare i danni intervenendo sugli attributi fondamentali di un sistema in risposta al clima e ai suoi effetti attraverso l'elaborazione di piani, programmi e azioni in grado di minimizzare le conseguenze negative e i danni causati agli ecosistemi.

<sup>4</sup> L'Europa si è orientata verso il tema dell'adattamento a partire dal 2007 con la pubblicazione del Libro Verde *L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l'Ue?* cui è seguito il Libro Bianco 2009 *L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo*. Nel 2012, viene pubblicato, ad opera dell'EEA, l'*Urban adaptation to climate change in Europe – Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies.*

<sup>5</sup> <http://mayors-adapt.eu/>

## 2 | L'Italia tra strategia e assenza di un piano nazionale

Nonostante le suddette iniziative, lo stato dell'arte della *climate protection planning*, a livello europeo, risulta ancora disomogeneo<sup>6</sup>. Da alcune esperienze<sup>7</sup>, si evince l'importanza della pianificazione territoriale e di un approccio integrato per contribuire a rendere operative ed efficaci le politiche di adattamento climatico. Alle strategie europee e nazionali deve seguire, infatti, il recepimento, a livello locale, con la definizione di strategie specifiche per i differenti territori, in quanto le politiche di adattamento sono tra quelle meno generalizzabili e necessitano una definizione 'su misura' rispetto alle aree in cui ne viene richiesta l'implementazione (Musco, 2011).

Solamente alla fine del 2014, l'Italia ha definito una Strategia Nazionale all'Adattamento Climatico (SNAC) la cui stesura è stata coordinata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con il coinvolgimento del Centro Euromediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC). La regione del Mediterraneo è una delle aree più vulnerabili d'Europa per la combinazione tra impatti climatici negativi e per gli effetti dovuti alla pressione antropica sulle risorse naturali (EEA, 2012). Per l'Italia, in particolare, si prevedono: una forte pressione sulle risorse idriche, un aumento del rischio geologico, la desertificazione, la perdita della biodiversità, l'erosione delle zone costiere, la riduzione della produttività agricola con ricadute negative sull'economia del nostro Paese. La strategia ha richiesto un approccio multidisciplinare e di condivisione tra i decisori politici a livello nazionale, regionale, locale con il supporto del mondo accademico e scientifico. Tuttavia, sebbene si tratti di un documento fondamentale e propedeutico alla formulazione di un piano, non è un piano: mentre la SNAC si identifica con una *vision* di quello che deve essere l'adattamento a livello dei singoli Paesi, il Piano Nazionale di Adattamento è la modalità con cui questa *vision* si persegue. Come sostiene Sergio Castellari, *senior scientist* al CMCC, 'piano' significa assumere una decisione politica, indicare le priorità, decidere di allocare le risorse, implementare la strategia, includere il monitoraggio circa l'efficacia del piano e di una sua eventuale revisione. Se la strategia deve coinvolgere i decisori politici, sensibilizzare gli *stakeholders*, definire gli obiettivi di adattamento, valutare il rischio, individuare le buone pratiche, il Piano dovrà individuare gli attori principali e pianificare le risorse economiche necessarie per l'attuazione della SNAC.

L'assenza di un Piano nazionale, per l'Italia, si traduce con la totale mancanza di piani di adattamento (approvati) in tutte le città italiane, fatta eccezione per Ancona (mentre a Padova e Bologna sono in corso di definizione). Si tratta di un piano varato dopo tre anni di lavoro all'interno del progetto europeo Life+, denominato ACT (*Adapting to climate change in Time*) che ha coinvolto anche i comuni di Bullas (Spagna) e Patrasso (Grecia). Il piano di adattamento locale di Ancona agisce su una duplice scala: è di area vasta, poiché coinvolge alcuni comuni limitrofi ad Ancona; è più 'specifico' laddove fa riferimento alla prevenzione del rischio idrogeologico e all'adattamento al fenomeno franoso del litorale adriatico. Il piano locale – nonostante l'assenza di riferimenti normativi di livello superiore – si è mosso sulla strada dell'integrazione dei vari aspetti dell'adattamento (vulnerabilità, prevenzione, protezione, resilienza) senza introdurre nuovi strumenti di pianificazione ma operando tramite la messa a sistema dei piani di bacino, ambientale, di protezione civile, di mobilità e sanitario (Mezzi, 2014).

## 3 | *Le Plan National d'adaptation au changement climatique* in Francia e i *plans climat énergie territoriaux* (PCET). L'integrazione della questione clima nella pianificazione urbanistica

La realtà italiana appare sconcertante se confrontata con altri contesti europei che hanno compreso la gravità della situazione climatica agendo di conseguenza. Sebbene un recente studio di Diana Reckien<sup>8</sup> – pubblicato sulla rivista *Climate Change* nel 2014 – veda la Gran Bretagna come il Paese europeo più virtuoso con il 93% delle città dotate di un piano di mitigazione e l'80% di un piano di adattamento, anche la Francia rappresenta un contesto estremamente attivo in questa direzione e più in generale nell'ambito delle politiche ambientali, come si evince dagli impegni presi, inerenti le questioni climatiche:

---

<sup>6</sup> Al dicembre del 2014, sui 33 Stati del vecchio continente (quindi non solo quelli dell'UE), 21 si sono dotati di una strategia nazionale di adattamento climatico (SNAC)<sup>6</sup> e solo 17 hanno elaborato un piano nazionale (PNA).

<sup>7</sup> Oltre all'esempio francese, di cui si dirà, interessante è il caso dei piani clima inglesi. Il governo nazionale, infatti, guida la pianificazione climatica locale attraverso altri strumenti che indirizzano direttamente i piani urbanistici locali *Planning Policies Statement* (Musco, 2012).

<sup>8</sup> Professore presso il Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione Territoriale e Geo-Information Management, presso l'Università di Twente nei Paesi Bassi. È autrice di *Climate change response in Europe: what's the reality? Analysis of adaptation and mitigation plans from 200 urban areas in 11 countries*.

- Nel 2000: il programma nazionale di lotta al cambiamento climatico;
- Nel 2004: il primo *Plan Climat National* (PCN);
- Nel 2006: *Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique*;
- Nel 2011: il nuovo *Plan national d'adaptation au changement climatique* (PNACC).

In particolare, il governo francese, già nel 2000, ha preso piena consapevolezza della trasversalità del tema 'clima' che intercetta macrosettori, quali l'edilizia e la mobilità, strettamente connessi alla pianificazione urbanistica. Nel programma nazionale di lotta contro il cambiamento climatico, si precisa che l'ancoraggio territoriale costituisce una delle condizioni di successo della politica nazionale di lotta contro l'effetto serra. Affermazione, questa, ripresa nel primo *Plan Climat National* 2004 che pone l'accento sulla necessità di tener conto della dimensione territoriale per perseguire la diminuzione delle emissioni dei gas effetto serra. Esso rappresenta il primo *step* nell'attuazione degli impegni presi dalla Francia a Kyoto e declina le misure da adottare in tutti i settori dell'economia e della vita quotidiana con l'obiettivo di ridurre del 10% le emissioni di gas effetto serra, entro il 2010 (CITEPA, 2014: 118).

La necessità di considerare l'adattamento, oltre alla mitigazione, ha portato all'approvazione, nel 2011, del nuovo PNACC in qualche modo preconizzato dall'istituzione dell'*Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique* (ONERC) nel 2001 e poi dalla *Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique* nel 2006, che segnano l'avvio dell'azione dello Stato in questo campo. Infine, la cosiddetta legge Grenelle II già nel 2009, all'art. 42 prevedeva la preparazione di un piano di adattamento per i diversi settori di attività, entro il 2011. Proprio il PNACC combina, al contempo, misure di rafforzamento nel campo della ricerca e dell'osservazione e misure di anticipazione concrete: 80 azioni declinate in circa 230 misure. Si tratta di un documento molto articolato e nessun altro Paese europeo presentava, in quel momento, un piano di questo tipo che intercetta tutte le attività (tra cui agricoltura, energia, infrastrutture, ricerca, foreste, turismo, urbanistica, etc.). L'adattamento doveva essere preso in considerazione nelle decisioni a lungo termine, come quelle che riguardano l'urbanistica, vista la parte di responsabilità di quest'ultima nel prevenire ed affrontare gli impatti climatici, a qualunque scala si intervenga. Tanto a livello di progetto urbano – nella sua accezione di progetto strategico multidisciplinare – quanto di politiche integrate ai piani urbanistici, si deve protendere verso scelte 'clima consapevoli'.

In questo senso si leggono le azioni del PNACC (ONERC, 2013) nel settore relativo all'urbanistica, in particolare, il dialogo tra adattamento-documenti urbanistici, la gestione della *nature en ville* e la promozione dell'uso degli spazi verdi per l'adattamento climatico. La Grenelle II ha previsto la realizzazione, prima del 2012, degli *schémas de cohérence écologique* (elaborati da Stato e Regioni) disponendo che i documenti urbanistici prendano in considerazione questi schemi perchè integrano la preservazione della continuità ecologica al fine di facilitare l'adattamento al cambiamento climatico.

Accanto alle misure di livello nazionale, esiste un processo di territorializzazione specifico dell'adattamento a livello regionale con gli *Schéma régional climat air énergie* (SRCAE) e soprattutto con i *plans climat-énergie territoriaux* (PCET). Gli originari *Plans climat territoriaux* (PCT) sono stati introdotti dalla prima versione del *Plan climat National*, 2004 e si configuravano come percorsi volontari, un'occasione per le collettività territoriali di creare una sinergia attorno ad azioni esistenti o *in fieri*. In genere, i piani clima sono strumenti introdotti al fine di declinare le politiche energetiche e climatiche internazionali, europee e nazionali, alle differenti scale territoriali fissando un quadro locale della pianificazione 'energia-clima'. Questi strumenti, capaci di orientare l'azione locale, sono stati forgiati al fine di innescare numerose leve nel campo dei trasporti, dell'edilizia residenziale e terziaria, dell'industria, dell'agricoltura e della produzione di energia *low-carbon*. I piani clima presentano un certo livello di complessità nella misura in cui vi è la necessità di un'azione che non sia isolata quanto piuttosto coordinata con il quadro delle altre strategie di protezione ambientale espresse nei programmi energetici o ispirati, più in generale, alla sostenibilità. Ma non solo.

Il Titolo primo della legge *Grenelle I*, dedicato alla lotta contro il cambiamento climatico, tratta di urbanistica, trasporti, energia e sviluppo sostenibile. Inoltre la *Grenelle I* modifica il codice dell'urbanistica introducendovi le nozioni di riduzione delle emissioni, del consumo di energia e il risparmio delle fonti fossili (art. 8) e la *Grenelle II* fissa il quadro normativo e vincolistico. Il 'capitolo urbanistico' della *Grenelle* punta a rendere il *Code de l'Urbanisme* uno strumento al servizio dello sviluppo e della pianificazione

urbanistica sostenibili anche attraverso, l'obbligo per gli *Schémas de cohérence territoriale* (SCoT) e i *Plans locaux d'urbanisme* (PLU), di considerare (*prendre en compte*) proprio i PCET<sup>9</sup>.

La legge dispone che l'azione delle collettività in materia urbanistica «contribuisca alla lotta contro il cambiamento climatico e alle misure di adattamento» (cod. urb. art. L.110). Inoltre il piano urbanistico locale, deve prendere in considerazione il PCET: l'art. 75 della *Grenelle II* recita «de regioni, i dipartimenti, le comunità urbane, le comunità di agglomerazione, i comuni, le comunità di comuni con più di 50.000 abitanti devono adottare un piano clima-energia territoriale entro il 31 dicembre 2012».

All'interno di due studi pubblicati nel 2012, ADEME<sup>10</sup> ha analizzato le esperienze di altre collettività locali, a livello internazionale, che avevano intrapreso la strada dell'adattamento al fine di trarre degli insegnamenti. È emerso che solo pochissime collettività locali nel mondo, al 2011, avevano adottato una strategia di adattamento o un piano di azione. Ergo, i PCET francesi rappresentavano, in quel momento, un procedimento relativamente nuovo, una sfida ambientale ma anche economica (relativamente alla riduzione dei costi legati al consumo di energia fossile, al rafforzamento dell'attrattività dei territori eco-responsabili, alla creazione di nuove opportunità di lavoro) e sociale (perché agiscono contro la precarietà energetica in nome di una migliore qualità di vita dei cittadini).

Per questo motivo, il *Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques* (CERTU) ha pubblicato una guida di supporto ai decisori locali per avviare sul territorio un processo di adattamento ai cambiamenti climatici, oggetto del *Plan national d'adaptation 2011*. Le strategie climatiche messe a punto nei PCET puntano al raggiungimento dei diversi obiettivi di ciascun attore coinvolto, nella fattispecie, integrare la 'dimensione clima': nel quotidiano, per i cittadini (con riferimento ai modi di trasporto e al risparmio energetico); nella produzione; nelle diverse politiche di pianificazione territoriale e urbana, habitat, piani della mobilità, per le collettività.

È dunque evidente che, oltre ad una pianificazione specifica per la lotta al cambiamento climatico, altri strumenti di pianificazione si sono rivelati utili quale supporto ed integrazione alle politiche di mitigazione e adattamento. Il gruppo di lavoro del *Conseil National du débat sur la transition énergétique* ha, infatti, proposto che temi quali energia e clima siano trattati all'interno dei documenti urbanistici<sup>11</sup>. Tuttavia il bisogno indispensabile di coerenza in materia clima-energia è stato sottolineato anche all'interno del dibattito in corso sulla transizione energetica, nel quale si raccomanda di sovrintendere affinché i diversi documenti di pianificazione siano semplici, razionali e integrati.

### Riferimenti bibliografici

CITEPA (2014), *Inventaire des émissions de gaz à effet serre en France au titre de la Convention cadre des Nations-Unies sur le changements climatiques*.

Commissione Europea, (2013). *An EU Strategy on adaptation to climate change*. Bruxelles, 16.4.2013, SWD 216.

EEA (2012), *Urban adaptation to climate change in Europe 2012*. EEA Report 2/2012, consultazione del 1 Ottobre 2014. In <http://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-to-climate-change>.

Libro Bianco (2009), "L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo".

Mezzi P. (2014), "Cambia il clima e le città si attrezzano", in <http://magazine.larchitetto.it/maggio-2014/gli-argomenti/attualita/cambia-il-clima.-e-le-citta-si-attezzano.html>.

Musco F. (2011), "Città resilienti. L'adattamento dei sistemi urbani al cambiamento climatico", in *Città resilienti. L'uso del suolo, il piano urbanistico e l'adattamento*. TERRAFUTURA, Firenze. [http://ag21.comune.fi.it/export/sites/agenda21/materiali/cittasostenibile/attivita/atti\\_terrafutura/FIR\\_ENZE\\_musco.pdf](http://ag21.comune.fi.it/export/sites/agenda21/materiali/cittasostenibile/attivita/atti_terrafutura/FIR_ENZE_musco.pdf).

Musco F. (2012), "I piani clima, nuovi strumenti per la pianificazione locale: dalla mitigazione all'adattamento", in S. Veronesi e B. Zanoni (a cura di), *Energia e pianificazione urbanistica. Verso un'integrazione delle politiche urbane*. Milano: Franco Angeli, pp. 58-77.

Properzi P. (2011), "Energia e ambiente urbano", in Properzi P. (a cura di), *Rapporto dal Territorio 2010*. INU Edizioni: Roma, pp. 381-386.

---

<sup>9</sup> La *Grenelle II*, ha dato luogo all'evoluzione dei PCT, ridenominati *Plans Climat Énergie territoriaux* (PCET) e divenuti, come detto, obbligatori.

<sup>10</sup> *Agence de l'environnement et de maîtrise de l'énergie*.

<sup>11</sup> Rapport final du groupe de travail du Conseil national du débat sur la transition énergétique «Quelle gouvernance? Quel rôle pour l'Etat et les collectivités ? » ([www.transition-energetique.gouv.fr](http://www.transition-energetique.gouv.fr)).

**Sitografia**

V rapporto IPCC sul cambiamento climatico

<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2>

ONERC, Plan d'Adaptation au changement climatique

[http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC\\_PNACC\\_synthese-32p\\_MAJ\\_avril-2013.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_PNACC_synthese-32p_MAJ_avril-2013.pdf)

## Restaurare il territorio: unica politica per diminuire il rischio

**Stefano Aragona**

Università Mediterranea di Reggio Calabria  
Dipartimento PAU, Patrimonio, Architettura, Urbanistica  
Email: [stefano.aragona@gmail.com](mailto:stefano.aragona@gmail.com)  
Tel: 320234779

### Abstract

Per ridurre il rischio legato alle mutate condizioni climatiche ed anche al crescente consumo di suolo occorre superare il pensiero tecnologista che sta dominando le nostre società dalla prima rivoluzione industriale. Pensiero ancellare all'economia che, negli ultimi decenni, si è trasformata nel vero regista dei processi antropizzazione soppiantando la centralità della politica. Così il territorio è divenuto una merce come altre e quando è anche fattore di produzione risponde ai criteri dei processi industriali basati sulle logiche della microeconomia, prima tra tutte le economie di scala. Quindi pur volendo ispirarsi al metabolismo urbano od a correnti di pensiero simili, è difficile agire in modo realmente strutturale se le scelte politiche "a monte" non supportano un approccio integrato multicriteria. Un approccio che renda evidente come l'abbandono delle aree interne significhi aumento del rischio "a valle", solleciti ulteriore inurbamento con tutti i problemi in termini di aumento di congestione, inquinamento, consumo di suolo ad esso connessi. Mentre la SNAC parla di integrazione invece sono tagliati, in servizi e reti, i collegamenti locali, creando un allontanamento del vicino e grazie alla Alta Velocità si avvicinano i principali poli urbani. Anche a scala urbana il territorio è stato devastato dal considerarlo innanzitutto come fattore "passivo" di produzione di rendita urbana. Così si richiede una svolta anche in tal senso guidata dall'attenzione alle condizioni locali che invece essere vincoli vanno utilizzate quali indicazioni di piano - in ciò sta l'utilizzo "colto" della tecnologia - per restaurare i necessari equilibri ecologici.

**Parole chiave:** ecology, urbanization, landscape.

### 1 | Il paradigma ecologico per il territorio

Si sta realizzando un parcheggio sotto la Facoltà di Architettura a Reggio Calabria, accanto la Fiumara Annunziata e lo scheletro della Casa dello Studente mai completata.,(Fig.1): come commentarlo alla luce dei temi qui in discussione?



Figura 1 | Rudere della Casa dello studente, Reggio Calabria.  
Fonte: Aragona, 2015.

La Comunità Europea dinnanzi ai mutamenti climatici in corso sta rendendosi conto che non basta più occuparsi di sostenibilità e di risorse. Così prima nel Libro Verde del 2007 *L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l'UE* e quindi con il Libro Bianco *L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo* nel 2009 fornisce una lista di azioni concrete di adattamento possibili nel contesto delle politiche fondamentali<sup>1</sup>. Nel Quadro finanziario pluriennale (QFP) 2014 – 2020 «...almeno il 20% dell'intero bilancio sarà dedicato ai progetti e alle politiche sul clima... 180 mld. di euro». (Ministero dell'Ambiente, 2014: p.12). Si rimanda a future scadenze per trovare una indicazione comunitaria a supporto delle Strategie nazionali e viene indicato il 2017 come data di verifica dei provvedimenti presi però questo non significa che occorra già da ora ribaltare la filosofia del modo di realizzare i processi antropici (ibidem: p.10). Questa è un'urgenza per un Paese come l'Italia che ha basato la sua crescita sull'espansione edilizia indifferenziata, legale o meno, accompagnata dal motore costituito dall'industria automobilistica che di tale espansione era al tempo stesso strumento e fine: non a caso, diversamente dagli altri Paesi del centro-nord Europa, si è avuto uno sviluppo molto più forte delle infrastrutture stradali rispetto a quelle su ferro. E per molte Regioni del nostro Paese, in primo luogo quelle meridionali, sembra quasi fantascientifico la partecipazione effettiva a piattaforme sull'adattamento Climate- ADAPT<sup>2</sup>.

L'integrazione necessaria è evidenziata in più passaggi del Documento Elementi, parte integrante della SNAC (pagg. 13, 24, 31, 43, 52, 98, 108, 140<sup>3</sup>, 147) oltre che essere transcalare (p.164) e spesso che valica i confini comunali. Che pone l'accento agli ecosistemi terrestri (p.63), con un aumento della resilienza (p.77), sulla gestione delle fasce costiere (p.91, 93) e le tematiche agroforestali e la pianificazione territoriale (p.167)<sup>4</sup>. Così anche integrata deve essere l'analisi (p.101.) la gestione delle acque (p. 13, 52, 57, 171, 63, 64, 65)<sup>5</sup>

Ma tale richiesta di integrazione e di visione ecologica è difficile da ottenersi poiché richiede modificazioni radicali nella prassi più che nelle affermazioni di principio. Difficoltà presenti in modo particolare al Sud, in Calabria in modo particolare, dovute alla scarsa cooperazione degli Enti Territoriali, alla cementificazione legale o meno degli insediamenti costieri: si noti che quasi tutte le “marine” si formano dagli anni'60<sup>6</sup> con il presentarsi del turismo di massa marittimo, per non tacere dell'uso illegale del territorio delle ecomafie<sup>7</sup> e del devastante impatto sanitario presente negli impianti industriali presenti<sup>8</sup>

E' un'integrazione che riguarda scelte tecnologiche “colte” – riprendendo R. Del Nord (1991) – (p.111) con modelli di valutazione integrata (p.230). Si sottolinea l'attenzione ecologica rispetto le acque e nella gestione di esse (p.20), il restauro ecologico ed i corridoi ecologici (p.51), il rapporto con la resilienza<sup>9</sup> e la eventuale ricostruzione dell'ecosistema (p.54), gli ecosistemi terrestri (p.57), l'uso della *restoration ecology* e della *ingegneria naturalistica* (p.66) a proposito di azioni, però a lungo termine (cioè oltre il 2020) rispetto gli ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee.

Le indicazioni qui ricordate sono al tempo stesso, anche per dichiarazione degli stessi redattori, riferimenti generali e linee di azione auspicabile così evidenziando che l'attuale momento di crisi sociale, ambientale e spaziale può essere una svolta, *κρίσις*, del modello di sviluppo basato sul paradigma industriale<sup>10</sup> i cui limiti

<sup>1</sup> Per tale emergenza è stata istituita nel 2014 la Direzione Generale per l'Azione sul Clima – DG CLIMA.

<sup>2</sup> Come ricordato nel Rapporto (2014) *Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici* del Ministero dell'Ambiente realizzata a seguito del citato Libro Bianco.

<sup>3</sup> Approccio richiesto anche per situazioni particolari come le Alpi (pp.139, 215), con l'attenzione ai corridoi ecologici ed il monitoraggio dei loro ecosistemi (p.146). Interessante che si evidenziano le potenzialità montane, in generale, riguardo il solare fotovoltaico e termico e del minidroeltrico (p.161) pur se da regolare meglio (p.214).

<sup>4</sup> E' strano il riferimento alla pianificazione territoriale quasi che fosse un settore invece che lo strumento di indirizzo complessivo dell'approccio integrato di cui si dichiara la necessità (p.173).

<sup>5</sup> Anche se ad es. per i laghi azioni strutturali integrate da quelle ecologiche basate su un approccio ecosistemico o ‘verdi’ vengono inviate oltre il 2020 (p.61).

<sup>6</sup> I paesi, dopo l'epoca della Magna Grecia e la dominazione romana, molto spesso nascevano o si spostavano all'interno, per lo più sulle montagne per motivi di sicurezza.

<sup>7</sup> Si ricordi il passaggio dell'intercettazione relativa all'inchiesta sulla cosiddetta “terra dei fuochi” quando un camorrista fa notare che si stanno inquinando le falde acquifere di aree dove vivono anch'essi con l'interramento di camion di rifiuti urbani e la risposta fu “...a noi che c'importa? Tanto beviamo acqua minerale!”

<sup>8</sup> Accanto il magnifico centro storico di Milazzo, in Sicilia, vi è da molti decenni una raffineria di petrolio... ed i dati epidemiologici di malattie molto gravi mostrano una percentuale doppia o tripla rispetto la media regionale.

<sup>9</sup> Interessante la definizione usata del termine “resilienza”: «capacità di un sistema socio--ecologico di far fronte a un evento pericoloso, o ad anomalie, reagendo o riorganizzandosi in modi che ne preservano le sue funzioni essenziali, l'identità e la struttura, mantenendo tuttavia anche le capacità di adattamento, apprendimento trasformazione. [IPCC, 2014]» (p.227)

<sup>10</sup> Riprendendo in modo metaforico il linguaggio di Khun (1962) relativamente le scoperte scientifiche.

erano ipotizzati nell'omonimo *The Limits of Growth* commissionato dal Club di Roma al Gruppo di lavoro Meadows del MIT di Boston (USA) edito nel 1972. Quindi si suggerisce di sostituire al modello industrialista del fare la città – indifferente al contesto specifico grazie alla supremazia data alle soluzioni tecnologiche, richiamando nuovamente Del Nord – l'approccio ecologico che parte dalle condizioni locali quali indicazioni di piano/progetto/realizzazione per la trasformazione dell'anthropocosmo, cioè del rapporto tra contenitori, reti e comportamenti, ovvero del □□□□□□, discorso, studio, con l'□□□□□□, ambiente<sup>11</sup> con le finalità di *Smart City* cioè costruire *Comunità inclusive, sostenibili socialmente e materialmente* avendo il risparmio di consumo di suolo come presupposto della sostenibilità. Ciò significa per i paesi ormai più che emergenti - BRIC e tutti gli altri in forte crescita economica - evitare gli errori compiuti dalle nazioni, usualmente chiamate Occidentali, di devastazione del territorio oltre che in termini di danni sociali<sup>12</sup>. Mentre per quest'ultime l'attenzione va posta al tema della riqualificazione dell'esistente sotto il profilo funzionale, spaziale, ambientale e sociale. Per entrambe si pone la questione centrale del rapporto con la storia, i segni di essa sul territorio, cioè la memoria quale essenziale componente del *senso delle cose*. In termini operativi significa ragionare del rapporto tra sistemi socio economici e gli ecosistemi naturali. Questi forniscono, come precisato dal *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia* (Ministero Ambiente, 2014: p.530) «...“beni” (cibo, materie prime e prodotti farmaceutici) essenziali e indispensabili al loro sviluppo e alla loro articolazione. In aggiunta a quanto sopra, gli ecosistemi naturali forniscono anche essenziali “servizi” assolutamente indispensabili agli esseri umani e ai loro sistemi socio-economici. Il range di servizi ecosistemici d'immediata rilevanza per i sistemi socio-economici è molto ampio e la lista riportata qui sotto (Daily, 1997) ha puro valore esemplificativo: Depurazione di acqua e aria; Mitigazione di inondazioni e siccità; Detossicazione e decomposizione di rifiuti; Moderazione delle escursioni termiche; Supporto alle differenti culture; Capacità ricreativa, estetica e intellettuale. Il “Millennium Ecosystem Assessment” (MEA, 2005a; Beaumont et al., 2007), ha suddiviso gli Ecosystem services in quattro grandi categorie generali: 1. Servizi di “fornitura” (Provisioning, ad es. energia, acqua e cibo); 2. Servizi di “supporto” (Supporting, ad es. produzione primaria e cicli biogeochimici); 3. Servizi di “Regolazione” (Regulating, ad es. regolazione del clima); 4. Servizi “Culturali”(Cultural ad es. attività ricreative e di tempo libero). Buona parte di questi servizi sono forniti ai sistemi economici “gratuitamente” e, in loro “assenza”, o in corrispondenza di una loro significativa alterazione, la loro sostituzione avrebbe (teoricamente) un costo (Costanza et al., 1997)». Riprendendo il Rapporto (p.558) «Tra le regioni costiere, dieci dispongono di strumenti di pianificazione estesi all'intero territorio regionale; sette regioni costiere hanno uno specifico Piano di difesa delle coste e solo l'Emilia - Romagna e le Marche hanno un Piano di gestione integrata della fascia costiera approvato. Nel 2009 la regione Puglia ha adottato il Piano Regionale delle Coste (PRC), quale strumento normativo e tecnico operativo di disciplina delle attività e degli interventi su tutta la costa regionale, sino allora trattati essenzialmente mediante lo strumento dei POR per interventi in emergenza e locali. La Liguria ha pubblicato il Piano di tutela dell'ambiente marino costiero ispirato a principi della Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC)<sup>234</sup>. La Basilicata ha in programma la redazione del Piano regionale delle aree costiere, anche con istituzione dell'osservatorio regionale della costa e la Sicilia ha avviato le procedure per il Piano delle coste regionale. Le restanti regioni hanno o in programma la redazione di piani specifici o solo programmi di intervento di difesa della costa e Piani Operativi Regionali (POR), che si limitano a definire un elenco di opere di difesa da realizzare su brevi tratti di costa. L'attuale quadro della pianificazione costiera in Italia non è ovunque ancora espressione della prospettiva più ampia introdotta dalla GIZC <sup>13</sup>» Si evidenzia questo passaggio particolarmente importante per la configurazione fisica del nostro Paese.

## 2 | Ribaltare la filosofia dominante

La scelta politica è lasciare - ha lasciato da decenni - all'economia la guida di tutto questo ed il risultato è l'attuale globalizzazione devastante sia sotto il profilo sociale che spaziale<sup>14</sup>. Economie di scala e di

<sup>11</sup> Per una più approfondita illustrazione si veda <http://www.ekistics.org>

<sup>12</sup> In Cina recentemente sono state emanate leggi severe sull'ambiente: occorre farle rispettare nota Tianjie Ma (2015) direttore del programma sulla Cina continentale di Greenpeace East Asia

<sup>13</sup> Nella locuzione inglese: Integrated Coastal Zone Management (ICZM).

<sup>14</sup> Rodrik (2011) descrive il processo in *La globalizzazione intelligente*, Aragona nel 1993 prevedeva tali risultati se le scelte fossero state quelle che si sono avute successivamente. (*La città virtuale: Trasformazioni urbane e nuove tecnologie della informazione* cap.4).

integrazione accanto all'avvento della telematica, come un demone<sup>15</sup>, che rende possibili modificazioni delle relazioni sincroniche formati in circa 300 anni<sup>16</sup>. Los Angeles (fig.2), Hong Kong<sup>17</sup> (fig.3) ne sono rappresentazione emblematica<sup>18</sup> come altrettanto lo sono i centri commerciali, basati sul consumo ed accesso individuale, ed i conseguenti quartieri urbani impoveriti e deprivati dei negozi di vicinato da tali concentrazione di attività economiche e di tutte le funzioni urbane che li fanno (li hanno fatti fino a ieri) luoghi.



Figura 2 | Los Angeles.

Fonte: <http://annaclassica.blogspot.it/2011/04/la-lullaby-ninna-nanna-per-una.html>.



Figura 3 | Hong Kong, edilizia residenziale intensiva.

Fonte: Langley J., 2015 in Mail Online.

Si suggerisce un approccio integrato che coniughi l'ecologia umana e lo strutturalismo<sup>19</sup>, utilizzando una filosofia attenta alla "chiusura dei cicli", ovvero agli impatti diretti ed indiretti, attuali e futuri<sup>20</sup>, dando priorità a valutazioni di impatto paesaggistico relative alla loro presenza, facendo bilanci sulla convenienza

<sup>15</sup> Il *dēmon* dal greco antico δαίμων, *dáimōn*, è "essere divino" a metà strada tra l'uomo e la divinità.

<sup>16</sup> Temi affrontati in Aragona (1993a) (La città... op.cit.capp.1 e 2. e (2000) *Ambiente urbano e innovazione. La città globale tra identità locale e sostenibilità*, cap. 3.

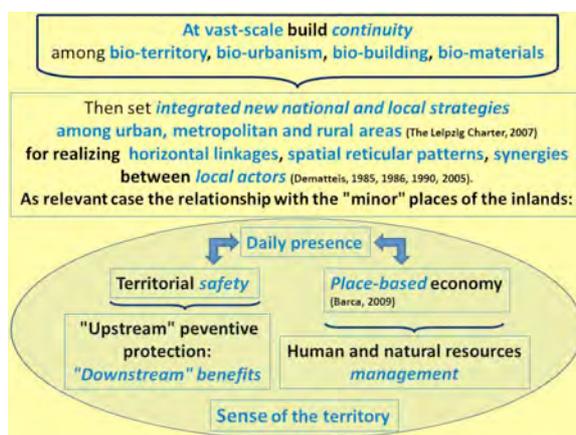
<sup>17</sup> Foto di Jason Langley di quartieri popolari di Hong Kong che il Mail Online riporta: con il titolo *Portraits of a packed city, Ritratti di una città in scatola: Immagini ipnotizzanti che mostrano il concentrato claustrofobico di torri che 14mila abitanti di Hong Kong chiamano casa*. Riassunto: *Blocchi abitativi come questi costituiscono il rifugio per oltre 2 milioni di persone a Hong Kong e funzionano come vere e proprie cittadine* (<http://www.bergamopost.it/da-vedere/lincubo-di-chi-vive-hong-kong-che-chiama-casa-una-gabbia-di-cemento/>)

<sup>18</sup> Che il futurismo già anticipò, si pensi a Sant'Elia.

<sup>19</sup> Cioè la massimizzazione del ritorno di capitale, così come già proposto ad es. da Appold e Kasarda nel 1991.

<sup>20</sup> Con molte similarità, quindi, a quella che è l'impronta ecologica.

o congruità con attività di tipo agricolo<sup>21</sup>. Le considerazioni ora fatte devono essere il criterio con cui trattare tutte le altre opportunità di energie rinnovabili – dalle risorse boschive a quelle idrauliche, etc. – così come venne fatto nel Mezzogiorno preunitario con l'area industriale di Mongiana e Ferdinanda<sup>22</sup>. Scenari che non sono costituiti solo da volumi, fatti materici, ma anche da scelte logistiche e gestionali dei servizi.<sup>23</sup> Deve esserci coerenza nelle scelte di pianificazione a scala territoriale, come giustamente richiesto dalla ricordata Carta di Lipsia del 2007, tra aree urbane, grandi, medie, piccole e rurali. Costruire linkages orizzontali, reticoli territoriali, sinergie tra soggetti locali (Dematteis, 1985, 2005<sup>24</sup>). Quindi costruire una continuità “bio” tra territorio, urbanistica, edilizia, materiali (Schema 1)<sup>25</sup>.



Schema 1 | Scelte/indirizzi per un sistema ecologico.

Ma in Italia questo è contraddetto dal taglio dei cosiddetti “rami secchi delle ferrovie” avviati nel 1993<sup>26</sup> che drasticamente eliminava linee interne, piccole stazioni locali contemporaneo all’avvio della realizzazione diffusa dell’Alta Velocità così inducendo abbandono delle migliaia dei centri piccoli<sup>27</sup> caratteristica del paesaggio italiano in aggiunta con innalzamento del rischio idrogeologico. Tutto ciò aggravato da scelte di liberalizzazione di servizi fino ad un recente passato gestiti dal soggetto pubblico e quindi chiusura dei punti di esercizio - es. le poste - che costituivano riferimenti sociali e spaziali locali. Scordando che la prima resilienza è quella legata alla permanenza degli abitanti nei loro luoghi. Poi

<sup>21</sup> Così ad es. il fotovoltaico è una risorsa comporta implicazioni/opportunità di varia natura. I pannelli spesso sono importati, al termine della loro vita che farne? Il silicio ha problemi disponibilità geografica, c’è un limite quantitativo, l’impatto paesaggistico è spesso notevole e vi può essere una concorrenza nell’uso delle aree. Serve una politica industriale che incentivi la costruzione di virtuosi moltiplicatori di produzione, cioè occupazione e reddito, ed offerta di pannelli fotovoltaici, supporti la ricerca sull’uso di materie diverse dal silicio, con minori problemi di disponibilità, e sull’efficienza del pannello stesso come quelli portati avanti in ENEA (Ulivieri, 2012) sui pannelli che usano frutti di bosco al posto del silicio (Secci, 2013), studio di forme ed impianti compatibili con usi agricoli della medesima area, etc. Ma anche grande uso di un approccio simile alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

<sup>22</sup> Nel Regno delle Due Sicilie dal ‘700 fino al 1861 con il polo industriale di Mongiana e Ferdinanda con *politiche integrate del territorio* (usando una terminologia attuale) veniva usata materia locale, ferro e legname - quest’ultimo protetto da leggi “ad hoc” che, ricorrendo ai criteri della moderna *ingegneria naturalistica*, abbassava il rischio idrogeologico, creando un accesso al porto di Pizzo per diminuire i costi di trasporto (Aragona, 2012a, cap.1).

<sup>23</sup> Ciò significa che mentre scelte come i “lampioni intelligenti” offrono aiuto sia per il controllo della raccolta dei rifiuti che della sicurezza stradale, le smart grid possono dare corpo al prosumer (produttore e consumatore di energia), ma tutto ciò richiede pianificazione affinché non solo sia più e realmente efficiente tecnicamente ma anche efficace socialmente ed ambientalmente. Per approfondimenti si rimanda a Aragona (2012b) *The integrated City as renewable common good*. Il *Rapporto sulle buone pratiche* (Ruaro, 2013) in tal senso riporta una serie di esempi utili a dimostrare la praticabilità di varie e diverse soluzioni ecologiche. Ma tutto ciò è nel “piccolo” e nell’attuazione di attenzioni nell’implementazione di scelte operative di tipo ecologico. Accanto è indispensabile pensare a scenari larghi in cui esse vanno collocate. Partendo dall’assetto territoriale, passando per quello della morfologia urbana, giungendo alle scelte tipologiche, strutturali e dei materiali.

<sup>24</sup> Dematteis ha proposto questo modello da metà anni ‘80 e poi lo ha rivisitato più volte.

<sup>25</sup> Per uno sguardo d’insieme si veda: [http://www.climactregions.eu/document\\_library/get\\_fileuid=30886e1e-4b6e-4cc5-b4a2-b59b29957790&groupId=](http://www.climactregions.eu/document_library/get_fileuid=30886e1e-4b6e-4cc5-b4a2-b59b29957790&groupId=)

<sup>26</sup> Di cui subito si è criticata la filosofia, si veda Aragona (1993b) “Infrastrutture di comunicazione, trasformazioni urbane e pianificazione: opzioni di modelli territoriali o scelte di microeconomia?”

<sup>27</sup> Ciò ha reso più vicini coloro che sono lontani, ma più lontani quelli più vicini

richiedendo mobilità sostenibile e meno congestione nei maggiori centri in cui sono stati sospinti abitanti di territori disarmati da scelte microeconomiche ma che hanno impatti a macro scala<sup>28</sup>.

### 3 | Trasformare il territorio ecologicamente

Quindi occorre ripensare la morfologia urbana intersecando le componenti sociali, ambientali, urbanistiche al fine di rendere ecologiche le parti della città. Considerando il “consumo di suolo 0” occorre promuovere meccanismi per la trasformazione dell’esistente. I PRINT del nuovo PRG di Roma possono essere una modalità per fare ciò<sup>29</sup>, giova ricordare che anche con i PRiU vi sono stati casi esemplari di riqualificazione in senso ecologico di parti di città<sup>30</sup>. Coniugare tutto questo con scelte locali, che però si diffondano come sta accadendo per gli orti urbani. La coltivazione di suolo pubblico non si limita alle aree specificatamente dedicate ma, nei casi più “intensivi”, può essere estesa anche agli spazi urbani marginali, come aiuole, sponde dei fiumi, margini ferroviari sia riconosciuti istituzionalmente<sup>31</sup> che come atto di riappropriazione delle aree abbandonate. Come è rilevante il ritorno alla campagna soprattutto da parte di giovani. Nelle grandi città, e Roma ne è caso più esemplare data la sua dimensione e vastità di agricola, con i recenti bandi di assegnazione delle terre incolte. Tutto questo significa dare corpo al processo di In/Formazione dei cittadini ecologici, indispensabile ed efficace strumento/obiettivo per contrastare i rischi ambientali. Quindi strumento di partecipazione consapevole che rischia di scontrarsi con scelte a scala maggiore incongruenti - come la TAV o quella che era stata fatta per il Ponte sullo Stretto<sup>32</sup> od anche la nuova centrale idroelettrica a Torino - con l’approccio fin qui illustrato.

Interessanti nel creare condizioni di miglior microclima e contrastare in modo naturale le avverse condizioni climatiche sono le esperienze sempre più numerose di aree che «... i privati destinano ad “uso coltivazione” nei cortili e sui balconi delle abitazioni, dove gli ortaggi prendono il posto di rose e piante ornamentali. Un trend che si osserva anche negli spazi comuni condominiali, come dimostra OrtiAlti - vincitore del concorso promosso da Iris Network in collaborazione con Fondazione Italiana Accenture “A New Social Wave II. Rigenerare Innovazione Sociale” - un’associazione di promozione sociale che realizza e gestisce orti di comunità sui tetti piani di edifici di vario genere (scuole, biblioteche, condomini, edifici per uffici, edifici produttivi, supermercati), tramite il coinvolgimento diretto delle comunità che li abitano o li utilizzano» (Rizzini, 2014: p.1.)

L’agricoltura è un settore anti-ciclico, Scienze Agrarie cresce incredibilmente +72% mentre Giurisprudenza denuncia - 22,7% ed Economia - 21%<sup>33</sup> e le food policies avranno un ruolo cruciale anche riguardo la resilienza dei sistemi territoriali urbani considerata come esito di politiche integrate<sup>34</sup>.

La priorità è mettere in sicurezza i territori e le città. Questa deve essere nel nostro Paese la più radicale ed innovativa azione ecologica. Utilizzando analisi multicriteria in cui compaiano non solo i costi ed i benefici

---

<sup>28</sup> In Finlandia, paese non particolarmente ricco di materie prime, il trasporto pubblico a scala territoriale è diffuso, efficiente ed è efficace socialmente. (<http://www.finlandia.ws/muoversi-in-finlandia.html>).

<sup>29</sup> Allo stato attuale (2013) esiste solo quello di Pietralata ed un altro in via di proposizione a Tor Fiscale; si ricorda che 2/3 del plusvalore creato con la trasformazione è destinato all’Ente Locale.

<sup>30</sup> Si veda il Programma di Riqualificazione Urbana Giustiniano Imperatore, XI Municipio, Roma. L’esperienza però mostra che necessitano di particolari privilegiate condizioni giuridiche prime tra tutte la proprietà di immobili e la disponibilità di superfici pubbliche.

<sup>31</sup> Molte amministrazioni comunali si sono dotate di «...una regolamentazione comunale per l’assegnazione e la gestione degli orti... proprio per armonizzare la legislazione in materia e creare una rete tra i Comuni italiani, nel 2008 Anci, Italia Nostra e Res Tipica hanno siglato un protocollo d’intesa - rinnovato lo scorso anno - con l’obiettivo di promuovere il “progetto nazionale orti urbani”, al quale hanno già aderito numerosi Comuni» (Rizzini, 2014: p.1). E nella visione olistica che qui si propone importanti anche «...gli orti con una funzione riabilitativa, come gli orti delle case circondariali, aree alternative per il reinserimento nel mondo del lavoro dei detenuti; gli “orti-scuole”, aree per attività didattico-educative per i ragazzi di scuole di ogni ordine e grado; gli orti destinati all’ortoterapia, attività di giardinaggio e orticoltura a supporto di programmi riabilitativi per persone diversamente abili» (ibidem)

<sup>32</sup> Fortunatamente tolta almeno come priorità comunitaria e poi nazionale.

<sup>33</sup> In Europa 43 milioni di abitanti hanno problemi ad avere un paniere alimentare sufficiente, così produrre frutta e verdura o acquistarla a costi ridotti può alleggerire notevolmente il carico delle spese alimentari. Questo aiuta a spiegare il grande successo e diffusione dei Gruppi di Acquisto Sociali e Solidali, quindi nella riorganizzazione delle logiche di vendita e commercio.

<sup>34</sup> Esempolari sono San Francisco, Toronto, Copenaghen, Parigi Milano che hanno compiuto scelte politiche in tal senso per un radicale cambio di paradigma nelle modalità di produzione, consumo ed abitudini alimentari dei cittadini.

diretti ma anche le varie esternalità attuali e nel tempo<sup>35</sup>. Sicurezza significa anche dotazione di servizi e reti primarie come quella idrica o fognaria. Requisito che in varie parti d'Italia ancora non è garantito e che addirittura in Africa od in altre aree del globo è messo in dubbio da scelte politiche che in un modo o nell'altro ne fanno un bene di mercato mentre è un *bene comune*<sup>36</sup>. Quindi occorre riqualificazione del territorio e delle urbanizzazioni utilizzando indicatori della qualità della vita, andando oltre il PIL, come i 134 del *Benessere Equo e Solidale* proposti dall'ISTAT nel 2013 da affiancare a quelli suggeriti dalla *Carta della Qualità* dell'Associazione Aree Urbane Dismesse proposta dal 2007.



Figura 4 | Pechino, Traffico urbano.  
Fonte: www.quellicheipanda.it.

#### 4 | Note di chiusura: verso la città ecologica con la riduzione del rischio

Ribadendo che il primo passo della città ecologica – in modo particolare in Italia – è ridurre il rischio sismico, idrogeologico etc., si ricorda che la Spending review del 2014 opera un taglio del 3 – 4 % nei fondi del Ministero dell'Ambiente, come evidenzia il Ministro dell'Ambiente Galletti a settembre dello stesso anno, dopo che questi già erano stati ridotti l'anno prima a ca. 468 mln di euro, a fronte del 1,2 mld. nel 2009<sup>37</sup>. Spinti dai vari disastri che hanno caratterizzato il Paese anche nel periodo autunnale del 2014 sono stati “trovati” fondi inutilizzati<sup>38</sup> di oltre 2 mld. di euro<sup>39</sup>. Così si è elaborato un provvedimento finalizzato a semplificare l'iter realizzativo dei progetti già cantierabili sulla base delle mappe delle *Aree ad alta criticità idrogeologica* prodotte dal Ministero dell'Ambiente<sup>40</sup>. Si stima l'avvio di ca. 3000 cantieri, non casualmente definito “Sblocca Italia”. Va anche evidenziato che nelle Carte del rischio spesso le Regioni

<sup>35</sup> Anche limitando l'analisi agli aspetti economici convenzionali l'ISPRA (Istituto Superiore per la Ricerca e protezione Ambientale) riporta (2013) che servirebbero 11 miliardi di euro per mettere in sicurezza il territorio e rileva invece che dal 1951 al 2009 per riparare i danni avuti si sono spesi 52 mil. di euro.

<sup>36</sup> Si noti che in Italia grazie al referendum vinto sul mantenimento della gestione pubblica dell'acqua tale filosofia è stata arrestata, anche se ancora non sembra essersi definitivamente bloccata: come se gli scandali, sprechi o vessazioni economiche dei cittadini non fossero avvenuti (Stella, 2013).

<sup>37</sup> “Nella manovra 2014 il Governo dimostri di essere all'altezza del green deal. Stop alla cura da cavallo che sta uccidendo il Ministero dell'Ambiente scrivevano” nell'Appello al Governo del 16 ottobre 2013 più di 140 tra ONG e Federazioni di ONG e CGIL, CISL UIL.

<sup>38</sup> Si noti che dei 1500 progetti per contrastare il dissesto idrogeologico previsti per il 2010 solo 134, di cui 101 in Emilia Romagna, si sono conclusi, scrive Mira nel 2013.

<sup>39</sup> 321 mil. dal Ministero dell'Ambiente, 1219 dagli accordi di programma Stato-Regioni (2009-2010) con fondi regionali, fondi del ministero dell'Ambiente e fondi di coesione e sviluppo, un terzo residuo, infine, di 785 milioni da fondi strutturali europei (Allegranti, 2014).

<sup>40</sup> Con la consulenza anche dell'Istituto Superiore per la Protezione Ambientale (ISPRA).

meridionali, la Calabria tra le prime, sembrano sottostimate ma questo è anche dovuto alla mancanza di dati più che all'effettivo minor livello<sup>41</sup>.

Questo non è una modificazione automatica dei principi del costruire città e territori. Infatti si ricorda che il Rischio è una funzione di “cosa” poniamo nelle aree “pericolose” sia a scala vasta che locale e di “come” costruiamo<sup>42</sup>. Se non attentamente monitorato<sup>43</sup> realizzare interventi scollegati, cioè non integrati, e non ispirati ai principi ecologici, può innalzare il rischio stesso. Se, esemplificando, si realizzano difese organiche per contrastare l'erosione costiera occorre un piano/progetto attento agli effetti “a monte” ed “a valle” per evitare che tali lavori creino danni “sopra” e “sotto” il territorio considerato. Così anche non seguendo i principi dell'ingegneri naturalistica e prevedere aree di espansione, pure citati nella SNAC, ovvero la filosofia ecologica, realizzare briglie lungo i fiumi può alzare il rischio invece che ridurlo. La prospettiva complessiva per fronteggiare i rischi per il territorio cresciuti a causa di molteplici cause richiede modificare radicalmente la città industriale: quindi non è solo avere energia rinnovabili e risparmiare combustibili fossili, suolo, acqua, ma anche proporre uno stile diverso di vita, altro dalla città di massa fatta sulle quantità e frazionata: Il tentativo del Ministro dell'Ambiente del Governo Letta (2013) di Quartieri ecologici andava in tal senso.

Concludendo occorre dare particolare importanza alle “condizioni al contorno” di ciascuna realtà da cui avere indicazioni di piano e progetto; avere un approccio integrato tra urbano/non urbano, città ed aree rurali; innalzare il benessere degli abitanti quindi ricorso ad analisi multicriteria con indicatori quantitativi e qualitativi che considerino l'efficacia e l'efficienza sociale ed ambientale<sup>44</sup>; strategie di scenario e good practices operative che come due rette parallele che devono «avvicinare» il punto all'infinito e di cui occorre continuamente verificarne il senso concorde anche perché gli esiti spaziali sociali e delle trasformazioni urbanistiche sono dilazionati e continuamente “affioranti” nel tempo, soprattutto quando vi sono notevoli dimensioni e quantità; dare grande attenzione alla gestione (di piani e servizi) della città, elemento fondamentale del vivere la città che minimizzi l'uso di suolo. Tutto questo assegna alla “pianificazione urbana e il suo strumento chiave di intervento, del piano, un ruolo maggiore e più importante che nelle precedenti fasi di espansione e trasformazione urbana” (INU, 2013, p.5).

Con l'ottimismo della volontà ed il pessimismo della ragione. Così il Sindaco di Messina Accorinti, mentre nota che il governo non ha destinato nulla per la ricostruzione di Giampilieri però ha avuto l'idea di progettare per la stessa area uno svincolo, ha bloccato la cementificazione: per ca. 2 milioni di metri cubi - alcuni da realizzare all'interno delle 70 fumarie - ed invece presentato un progetto concreto, arrivando addirittura in testa alla classifica dei comuni più virtuosi nella lotta anti-dissesto idrogeologico. Si attende quindi somme importanti tra finanziamenti italiani, in parte dal decreto Sblocca Italia ed in parte dall'Europa, per lo più finalizzati alla messa in sicurezza dei corsi d'acqua, motivo primo della fragilità territoriale (ggv84, 2015)<sup>45</sup>.

### Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (2014), *Appello: “Nella manovra 2014 il Governo dimostri di essere all'altezza del green deal. Stop alla cura da cavallo che sta uccidendo il Ministero dell'Ambiente”*. in <http://www.inu.it/11246/notizie-inu/appello-al-governo-stop-alla-cura-da-cavallo-che-sta-uccidendo-il-ministero-dellambiente/>
- Allegranti D. (2014), in <http://espresso.repubblica.it/attualita/2014/10/03/news/dissesto-idrogeologico-ora-si-puo-spendere-un-tesoretto-da-due-miliardi-di-euro-sarno-genova-e-seveso-tra-i-siti-da-mettere-in-sicurezza-1.182842>
- Appold S., Kasarda J.D. (1990), “Concetti fondamentali per la reinterpretazione dei modelli e dei processi urbani”, in Gasparini A., Guidicini Paolo, (a cura di), *Innovazione tecnologica e nuovo ordine urbano*, F. Angeli, Milano
- Aragona S. (1993a), *La città virtuale: Trasformazioni urbane e nuove tecnologie della informazione*. Gangemi Editore, Roma. - Reggio Calabria, capp.1, 2, 4.

<sup>41</sup> Gli stessi PAI, Piani di Assetto Idrogeologico, dovrebbero essere rivisti poiché vennero elaborati quando ancora non c'era stato il presentarsi in modo frequente di eventi estremi, spesso concentrati in brevissimo tempo, e sulla base di dati raccolti fino a ca. la fine del secolo scorso.

<sup>42</sup> Cioè Rischio = f (Pericolosità, Vulnerabilità, Esposizione)

<sup>43</sup> Attività importantissima come riportato nella SNAC 2014.

<sup>44</sup> Possono essere d'aiuto strumenti quali la VAS, Agenda 21 Locale o la citata Carta della Rigenerazione Urbana (2010).

<sup>45</sup> Il presente saggio è un approfondimento dello scritto di Aragona S. “Ecological City Between Future And Memory: A Great Opportunity To Rethink The World”, in (a cura di) Cerasoli M. *Cities, Memory, People. Book of Acts of the 9th Congress "Virtual City and Territory"*, Sessione I Architettura, Sostenibilità, Energia, RomaTrePress

- Aragona S. (1993b), "Infrastrutture di comunicazione, trasformazioni urbane e pianificazione: opzioni di modelli territoriali o scelte di microeconomia?" in: Atti della XIV Conferenza della Associazione Italiana di Scienze Regionali vol.2, Bologna
- Aragona S. (2000), *Ambiente urbano e innovazione. La città globale tra identità locale e sostenibilità*. Gangemi Editore, Roma - Reggio Calabria, cap.3.
- Aragona S. (2003), "Il Piano Regolatore dei Bambini e delle Bambine di Roma", in Fera G., Ansaldo R., Mazza E., (a cura di), *I bambini e la città. Strumenti urbanistici e progettazione partecipata*, IIRITI, Reggio Calabria.
- Aragona S. (2012a), *Costruire un senso del territorio. Spunti, riflessioni, indicazioni di pianificazione e progettazione*. Gangemi Editore, Roma - Reggio Calabria.
- Aragona S. (2012b), "The integrated City as renewable common good", paper presentato al Pechino Forum 2012 *The Harmony of Civilizations and Prosperity for All, Challenges and Opportunities: New Thinking in New Reality*, The 5th International Workshop of RSAI in China, Pechino, Cina.
- AUDis. *Carta della qualità urbana. 2007*, in [www.audis.it](http://www.audis.it)
- Aragona S. (2014), *Ecological city between future and memory: a great opportunity to rethink the world* in [www.climactregions.eu/document\\_library/get\\_fileuid=30886e1e-4b6e-4cc5-b4a2-b59b29957790&groupId=](http://www.climactregions.eu/document_library/get_fileuid=30886e1e-4b6e-4cc5-b4a2-b59b29957790&groupId=)
- Bergamopost, Redazione (2015), *L'incubo di chi vive a Hong Kong. La casa è una gabbia di cemento* in <http://www.bergamopost.it/da-vedere/lincubo-di-chi-vive-hong-kong-che-chiama-casa-una-gabbia-di-cemento/> (trad. di: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-3184283/Mesmerising-images-amazing-tower-blocks-Hong-Kong-City-s-claustrophobic-housing-estates-resemble-piece-abstract-art.html>)
- Del Nord R. (1991), "Presentazione", in Mucci, E., Rizzoli, P., (a cura di) *L'immaginario tecnologico metropolitano*, F. Angeli, Milano
- Dematteis G. (1985), "Controurbanizzazione e strutture urbane reticolari", in Bianchi G., Magnagni I, (a cura di), *Sviluppo multiregionale: teorie, metodi e problemi*, F. Angeli, Milano
- Dematteis G. (2005), "Verso un policentrismo europeo: metropoli, città reticolari, reti di città", in Moccia D, De Leo D., Sepe, M., (a cura di), *Metropoli In-Transizione, Innovazioni, pianificazioni e governance per lo sviluppo delle grandi aree urbane del Mezzogiorno*, Urbanistica Dossier n.75, INU Edizioni, Roma
- ggv84 (2015) *Messina comune virtuoso nella lotta al dissesto idrogeologico* in <http://www.agoravox.it/Messina-comune-virtuoso-nella.html>
- INU, Position paper, XXVIII National Congress Città come motore dello sviluppo del Paese, Salerno, 24 - 26 ottobre, 2013
- ISPRA. Qualità dell'Ambiente 2013
- ISTAT - CNEL Benessere Equo e Solidale 2013
- Khun T. (1962, 1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago University Press, Chicago, tr. it della II ed *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, 1979
- Meadows H.D. (et al.) (1972), *The limits of Growth*, Club di Roma, Mondadori, Milano
- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 2014, *Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*
- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 2014, *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia*
- Mira A. (2013), *Fondi per il dissesto idrogeologico: "Ci sono. Però nessuno li spende"*. in *Avvenire*, 9 Ottobre
- Redazionale (2015), *Trasporti pubblici in Finlandia* in <http://www.finlandia.ws/muoversi-in-finlandia.html>
- <http://www.ekistics.org>
- Regione Veneto, Regolamento 21 giugno 2013, n. 1 "Indirizzi per lo sviluppo del sistema commerciale (articolo 4 della legge regionale 28 dicembre 2012, n. 50)".
- Rizzini C. (2014), *Agricoltura urbana e orti sociali per costruire città sostenibili*, in <http://www.secondowelfare.it/poverta-alimentare/agricoltura-urbana-e-orti-sociali-per-costruire-citta-sostenibili.html>
- Rodrik D. (2011), *La globalizzazione intelligente.*, Laterza , Bari
- Ruaro V.(2013) (a cura di), *Dossier delle buone pratiche*. INU Edizioni, Roma
- Secci S (2013), *Il colorante organico raggiunge l'efficienza del silicio.* in <http://figliodellafantasia.wordpress.com/2013/07/31/fotovoltaico-di-terza-generazione-il-colorante-organico-raggiunge-lefficienza-del-silicio/>

Stella M. (2013), *Acqua pubblica, verso nuovi aumenti*. «Venerdì in piazza contro rincari tariffe». In: [http://roma.corriere.it/roma/notizie/cronaca/13\\_gennaio\\_23/acqua-pubblica-aumentano-tariffe-2113671203434.shtml](http://roma.corriere.it/roma/notizie/cronaca/13_gennaio_23/acqua-pubblica-aumentano-tariffe-2113671203434.shtml)

Ma T (2015), *Greenpeace: legge sull'ambiente ok, ora però bisogna applicarla* in <http://www.cinaforum.net/legge-ambiente-greenpeace-217/>

Ulivieri V. (2012), Ricerca Enea *Fotovoltaico con succo di mirtillo*, in . <http://www.greenews.info/rubriche/il-fotovoltaico-al-succo-di-mirtillo-che-si-ispira-ai-processi-di-stampa-20120118/>

Vienna\_Eco\_Buy\_final\_edited\_11-9-11  
<http://annaclassica.blogspot.it/2011/04/la-lullaby-ninna-nanna-per-una.html>, Vista aerea notturna di Los Angeles

[www.quellicheilpanda.it/](http://www.quellicheilpanda.it/), Fotografia traffico urbano a Pechino

---

## **Tecniche urbanistiche innovative per affrontare il cambiamento climatico**

### **Ugo Baldini**

Caire – Cooperativa Architetti Ingegneri  
Email: [caire@caire.it](mailto:caire@caire.it)

### **Patrizia Rota**

Comune di Parma  
Università degli Studi di Parma  
DICATeA  
Email: [patrizia.rota@studenti.unipr.it](mailto:patrizia.rota@studenti.unipr.it)

### **Michele Zazzi**

Università degli Studi di Parma  
DICATeA  
Email: [michele.zazzi@unipr.it](mailto:michele.zazzi@unipr.it)

#### **Abstract**

Gli insediamenti urbani sembrano contribuire sempre più ai processi di cambiamento climatico e, nel medesimo tempo, ne sono le principali vittime. La responsabilità delle amministrazioni locali, per il ruolo svolto nella elaborazione e gestione di piani, progetti e regolamenti urbanistici, non appare quindi trascurabile. Dall'esplorazione dell'esperienza in corso presso il Comune di Parma emergono elementi di interesse. Dopo aver sottoscritto il Patto dei Sindaci, Parma si è dotata del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES), tra le cui azioni vi è il progetto europeo *Infinite Solutions* per l'incremento energetico del patrimonio edilizio privato. Aderendo inoltre al *Mayors Adapt*, l'Amministrazione comunale si è impegnata a inserire azioni per rendere il territorio meno vulnerabile ai cambiamenti climatici nei propri strumenti di pianificazione e programmazione. Si può affermare che tale attività sia il principale obiettivo della revisione in atto degli strumenti urbanistici. Con il nuovo Piano strutturale comunale acquistano, infatti, nuova centralità temi quali la riduzione della potenzialità edificatoria e la riqualificazione diffusa del patrimonio edilizio. Quest'ultima si fonda su azioni quali: l'istituzione dello strumento del credito energetico, alimentato dalle risorse prodotte dal processo perequativo; una rappresentazione della città consolidata in funzione di diverse possibilità di conservazione/densificazione; una richiesta di maggior attenzione al 'progetto urbano'. La verifica dell'efficacia delle misure proposte, con il monitoraggio nel tempo delle azioni assunte, potrà essere utile riscontro della capacità di adattamento delle strategie utilizzate.

**Parole chiave:** urban regeneration, urban practices, european policies.

#### **1 | Introduzione**

I dati del censimento 2011 mostrano che circa il 90% della popolazione italiana risiede all'interno di insediamenti urbani, riconosciuti quali maggiori responsabili e principali vittime dei cambiamenti climatici. Si tratta di luoghi nei quali i processi naturali sono stati ormai del tutto sostituiti da processi artificiali e per i quali la resilienza deve essere garantita quasi esclusivamente dall'azione umana.

La SNA 2014 (Strategia Nazionale di Adattamento) del nostro Paese sottolinea che l'adattamento al cambiamento climatico degli insediamenti urbani, oltre ad investire aspetti economici, ambientali e culturali, avrà anche un impatto sociale. Il progressivo aumento dell'età della popolazione italiana rappresenta un fattore di criticità, data la maggiore vulnerabilità (ad esempio alle ondate di calore) dimostrata dalle persone con età superiore ai 65 anni. Ma saranno i ceti sociali a basso reddito e in condizioni abitative precarie ad essere maggiormente investiti. Ne consegue il rischio di un ulteriore aumento delle differenze sociali, già ora in atto (Secchi, 2013). In molte realtà urbane, inoltre, i cambiamenti climatici si presenteranno come amplificatori di criticità pregresse. È stato notato che il ruolo delle città, per la complessità dei fattori che in esse si intrecciano, può essere definito anche attivo-positivo se le città si propongono come il luogo deputato alla sperimentazione per l'adattamento (Musco, Patassini, 2012). E a questo proposito è opportuno ricordare che la definizione del termine 'capacità di adattamento' data dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), reca in sé una doppia valenza: non solo la riduzione dei danni potenziali o il far fronte alle conseguenze dei cambiamenti climatici, ma pure lo sfruttamento e i vantaggi derivanti dalle opportunità positive.

In tale scenario assume rilievo il ripensamento delle attuali forme di governo del territorio, anche nei suoi aspetti più minuti. A questo proposito sono interessanti gli esiti di uno studio relativo alla produzione edilizia nel triennio 2009-2011 commissionato dalla Regione Emilia Romagna (Betti et al., 2012). I titoli abilitativi rilasciati sono stati suddivisi in permessi per nuove costruzioni e per interventi di ristrutturazione edilizia, allo scopo di verificare le ricadute sui processi economici e di trasformazione del territorio indotte dall'attività edilizia privata. In termini assoluti si è notata una tendenza generalizzata alla contrazione dei permessi rilasciati, più sensibile per le nuove costruzioni e un conseguente calo generalizzato sia del numero dei titoli abilitativi, sia dei volumi sia delle entrate pro-capite. Ma il rapporto tra aree di sedime e volume è aumentato, testimoniando la tendenza ad una maggiore impermeabilizzazione del suolo a parità di volume costruito, evidenziando nel contempo la mancanza di incisività della normativa esistente per contrastare il fenomeno.

## **2 | Le strategie di adattamento climatico, i limiti degli strumenti della pianificazione urbanistica, le potenzialità dei programmi europei**

Affrontare l'efficacia degli strumenti tecnici e dei loro apparati normativi, in rapporto alla vulnerabilità del territorio ai cambiamenti climatici, rappresenta un nodo critico che obbliga a considerare diversi fattori. I risultati del questionario *Adattamento ai cambiamenti climatici per le Amministrazioni comunali*, inviato dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)<sup>1</sup> a tutti i Comuni italiani, mostrano che le principali criticità rilevate dai tecnici intervistati sono, oltre alla scarsità di risorse finanziarie per l'implementazione delle misure, la mancanza sia di un quadro normativo di riferimento programmatico a livello nazionale e regionale sia l'assenza di linee-guida per la pianificazione dell'adattamento a livello urbano (Giordano et al., 2014). Altro elemento evidenziato è la non perfetta consapevolezza della distinzione tra interventi di mitigazione e azioni adattative.

La L.10/1991, che tocca tangenzialmente alcuni aspetti legati al clima e impone ai Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti l'attuazione dei piani energetici relativi all'uso delle fonti rinnovabili di energia, nell'applicazione pratica ha dato luogo a piani settoriali, autonomi rispetto agli strumenti della pianificazione urbanistica, con un indebolimento conseguente dei contenuti (De Pascali P., 2013). In assenza di un quadro normativo vincolante ed efficace, hanno allora acquisito una notevole importanza le iniziative su base volontaria che mettono in rapporto diretto i Comuni e l'Unione Europea. Il Patto dei Sindaci, che impegna gli enti sottoscrittori all'adozione di un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) con *focus* sulla mitigazione dei cambiamenti climatici, e la successiva iniziativa *Mayors Adapt*, più attenta agli aspetti adattativi, si basano sul coinvolgimento delle autorità locali per promuovere lo sviluppo di strategie mirate alle diverse realtà da integrare, là dove opportuno, ai piani esistenti (Guerrieri, Schibel K.L., 2014). In questo quadro i contenuti degli strumenti urbanistici e i regolamenti tecnico-normativi si inseriscono in una cornice generale fornita dagli impegni assunti e declinati sia nei

---

<sup>1</sup> Il questionario è stato predisposto da ISPRA in collaborazione con la rete delle Agenzie Ambientali e Provinciali (ARPA e APPA), con il contributo di soggetti pubblici quali ANCI, ISTAT, Regioni, Province e Comuni ed era finalizzato alla realizzazione del X Rapporto sulla Qualità dell'Ambiente Urbano, focalizzato sui cambiamenti climatici.

PAES sia nello sviluppo di strategie di adattamento locale che seguono la sottoscrizione rispettivamente del Patto dei Sindaci e del *Mayors Adapt*.

L'attuazione delle strategie studiate, variabili a seconda delle diverse situazioni locali, non prescindono dal reperimento finanziario delle risorse necessarie. L'Unione Europea, nel bilancio di previsione 2014-2020, ha prestato particolare attenzione alla promozione di strumenti capaci di essere concorrenziali sul mercato. Tra questi vi è un programma di particolare interesse a cui partecipa anche il Comune di Parma. *Infinite Solutions*<sup>3</sup>, progetto finanziato dal Programma *Intelligent Energy Europe* della Commissione Europea, che affronta il problema dell'incremento dell'efficienza energetica e dell'utilizzazione di energie rinnovabili, sostenendo i partner nella realizzazione dei piani di finanziamento. Lanciato nel 2014, finanzia lo sviluppo e l'attuazione di uno schema volto a creare un fondo rotativo per l'erogazione di prestiti a tasso agevolato. I modelli presi a riferimento sono due:

- la creazione di un fondo rotativo interno all'amministrazione pubblica per attuare misure di contenimento energetico nel settore pubblico, già sperimentato nella città di Stoccarda, con la partecipazione delle città di Agueda e Almada in Portogallo, di Koprivnica in Croazia e di Udine;
- la creazione di un fondo rotativo che permetta di erogare prestiti a tasso agevolato al fine di incrementare l'efficienza energetica e l'utilizzazione di energie rinnovabili nel settore residenziale e terziario, secondo quanto sperimentato dalla città di Delft. Partecipano al progetto le città di Parma, di Bordeaux in Francia, di Frederikshavn in Danimarca, di Riga in Lettonia e la regione Brussels-Capital in Belgio.

Il Comune di Delft ha istituito il *Delft Energy Saving Found* finanziato al 100% dall'Amministrazione municipale che opera come un fondo rotativo e finanzia investimenti di privati per azioni di sviluppo di energie rinnovabili e di risparmio energetico.

La città di Stoccarda ha sviluppato *Intracting*, un modello di finanziamento il cui schema si basa su un sistema di prestiti a tasso zero erogati dall'Amministrazione municipale alle diverse strutture dell'organizzazione comunale per effettuare interventi di efficientamento energetico degli edifici da queste gestiti.

### 3 | Esperienze in atto nel Comune di Parma

Nell'ambito di un quadro istituzionale ancora non pienamente maturo, il Comune di Parma sta affrontando il tema dell'adattamento al cambiamento climatico e del conseguente stanziamento di risorse economiche con un approccio pragmatico e incrementale da cui crediamo emergano elementi di novità. I primi interventi puntuali di biocompensazione per la mitigazione delle isole di calore e per l'abbattimento degli inquinanti gassosi risalgono al 2008-2009 quando, grazie alla collaborazione con l'Istituto di Biometeorologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche, viene realizzato il primo bosco bioclimatico in un Parco cittadino allo scopo di mitigare l'impatto degli inquinanti gassosi e delle polveri sottili. Nel 2009 vengono approvate le Norme Tecniche del Piano operativo comunale (POC), rivolte all'attuazione dei Piani urbanistici attuativi (PUA), che introducono una sezione dedicata ai 'Concetti regolativi della qualità urbana in attuazione della Convenzione Europea sul Paesaggio'. In essi sono formulati alcuni indirizzi in chiave di adattamento climatico, quali l'aumento delle superfici verdi, «anche tramite giardini pensili e verticali» e l'uso di «specchi, pareti, vie e getti d'acqua con evidenziazione delle caratteristiche di termoregolazione» (POC, NTA 2009: p.29), che non avendo carattere prescrittivo sono rimaste alla stregua di raccomandazioni, declinate nella pratica in funzione della sensibilità del progettista del piano attuativo. Ma è l'approvazione del PAES nel 2014 a rappresentare uno spartiacque nella programmazione comunale poiché, a tal riguardo, il piano fornisce la cornice all'interno della quale trovano coerenza i contenuti dei programmi, dei piani e dei regolamenti tecnico-normativi. Lo stesso anno Parma ha aderito al *Mayors Adapt*, impegnandosi ad integrare nei propri strumenti di pianificazione e di programmazione azioni volte a rendere il territorio meno vulnerabile ai cambiamenti climatici.

Vediamo, allora, perché il termine 'spartiacque' può essere utilizzato a ragione. Dopo l'arresto dell'espansione urbanistica prevista dal Piano regolatore generale del 2001 e del primo Piano strutturale comunale (PSC), che ha caratterizzato il decennio 1996-2006, molte delle aree inserite all'interno della pianificazione operativa hanno trovato la loro naturale scadenza. A fronte delle molteplici realizzazioni,

<sup>2</sup> Le città europee che hanno già aderito al *Mayors Adapt* sono al momento 107 di cui 38 italiane. Mentre 25 città, di cui 13 italiane hanno segnalato l'intenzione di aderirvi.

<sup>3</sup> *Innovative FINancIng for Local SusTainable Energy Solutions*

previsioni per una Superficie lorda utile (SLU) pari a circa 313.000 mq sono uscite dai processi di attuazione e rimangono in stasi nel PSC. Una quota pari a circa il 38% di tale potenzialità edificatoria è localizzata in ambiti di riqualificazione. Le mutate condizioni del panorama economico e sociale e del quadro normativo hanno reso pertanto necessari alcuni interventi di aggiustamento degli strumenti della pianificazione, in attesa del nuovo PSC in corso di elaborazione<sup>4</sup>.

Rispetto a quanto interessa in questo scritto, la modifica più rilevante riguarda gli aspetti relativi alla perequazione urbanistica e ai meccanismi di premialità legati agli interventi edilizi. L'attuazione degli strumenti della pianificazione urbanistica comunale vigente di Parma prevede da tempo modalità di natura equitativa: perequazione urbanistica, contributo per la 'città pubblica', incentivi. In un momento di congiuntura economica sfavorevole la redistribuzione sociale del plusvalore che si genera dagli interventi di trasformazione comunque in atto, è stata oggetto di una recente variante al POC. Tale variante ha, soprattutto, modificato l'attuazione delle misure finalizzate al risparmio energetico. Queste, non obbligatorie e consistenti in incentivi volumetrici attribuiti ai proprietari impegnati nella realizzazione di interventi di efficientamento energetico del patrimonio immobiliare pubblico presente nel comparto d'attuazione, sono in alcuni casi diventate inutili, o perché rese obbligatorie da nuove leggi o perché superate dalle mutate condizioni di mercato<sup>5</sup>. La variante al POC, al fine di rendere più flessibile l'uso delle risorse rese disponibili nei processi di trasformazione urbanistica, ha allora introdotto la possibilità di monetizzare le opere di efficientamento energetico del comparto e di far confluire le somme ricavate su di un capitolo di bilancio vincolato alla realizzazione di interventi di riqualificazione energetica su immobili e strutture pubbliche esistenti, in linea con le disposizioni del PAES. Si è così ottenuto un miglior raccordo tra programmazione finalizzata al buon uso delle risorse energetiche e pianificazione urbanistica.

È però nella revisione in atto del PSC che risiedono le principali innovazioni in materia di rigenerazione urbana collegata a processi adattativi al cambiamento climatico e in contrasto al consumo di suolo. Il PSC assume, infatti secondo gli indirizzi del PAES, l'obiettivo primario di favorire i processi di rigenerazione diffusa all'interno dei tessuti consolidati secondo processi di efficientamento energetico e di messa in sicurezza del patrimonio edilizio obsoleto, coinvolgendo in massima parte i soggetti proprietari privati, anche mediante interventi di dimensioni contenute. L'integrazione al Quadro conoscitivo che accompagna il PSC in formazione fornisce la rappresentazione della città consolidata mediante macrosettori ai quali sono affidate diverse possibilità di intervento, distinte a seconda dei differenti gradi di trasformazione possibile: dalla conservazione morfologica alla possibilità di densificazione; senza tralasciare la necessità di inserire le trasformazioni promosse all'interno di un progetto urbano di dettaglio che tenga conto di un più esteso, seppur circoscritto, ambito. Una delle azioni che mira a incoraggiare maggiormente la partecipazione dei privati e su cui si incardina il processo di rigenerazione della città consolidata è la previsione di istituire il 'credito energetico' come prodotto dal processo perequativo. L'attuazione del PSC vigente ha mostrato infatti alcune debolezze che la revisione dello strumento affronta inserendole nel più ampio contesto dei temi collegati alla riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente. Come in altre esperienze emiliane (Bologna, Reggio Emilia), l'elemento centrale nel modello perequativo vigente del PSC di Parma è rappresentato dall'individuazione di suoli da acquisire alla proprietà pubblica, prevalentemente finalizzati ad obiettivi di natura ambientale, nell'ambito di significative trasformazioni di riqualificazioni e di espansione urbanistica. Il PAES cambia tali prospettive introducendo l'obiettivo di ampliare il meccanismo della perequazione urbanistica dando la possibilità di convertire il contributo perequativo di natura territoriale, destinato oggi all'acquisizione di aree a parco urbano, in contributo perequativo energetico e sismico da reinvestire nella riqualificazione del patrimonio edilizio esistente. Il PAES individua anche le principali priorità nella riqualificazione energetica di alcuni edifici pubblici e di alcuni condomini privati con valenza sperimentale. Parte delle risorse così ottenute dovrebbero confluire in un Fondo rotativo che permetta di finanziare a tassi agevolati misure di efficienza energetica ed energie rinnovabili da parte di privati e del settore terziario *onlus*, secondo una schema per la cui impostazione il Comune di Parma ha ottenuto il finanziamento grazie alla partecipazione al progetto comunitario *Infinite Solutions*. Il fondo rotativo dovrebbe consentire il finanziamento, a tasso agevolato degli interventi, reso

---

<sup>4</sup> Il Documento Preliminare del nuovo PSC, redatto da Richard Burdett, Caire-Urbanistica, Ambiter e Nord Progetti era stato presentato alla città e discusso nell'ambito della Conferenza di Pianificazione nel 2011, ma la caduta dopo qualche mese della Giunta Comunale ne ha impedito l'adozione. Ora la stessa ATI sta lavorando allo strumento secondo le linee d'indirizzo della nuova Amministrazione.

<sup>5</sup> Ad esempio, nel caso della misura corrispondente all'installazione di pannelli solari sulle pensiline dei parcheggi, il costo unitario per Kwh installato ha determinato un rilevante incremento delle superfici necessarie ad ammortizzare l'investimento, diventate quasi sempre non reperibili all'interno delle aree oggetto di trasformazione urbanistica.

possibile da una base di finanziamento che si rigenera nel tempo grazie al rientro dei prestiti erogati. Il processo dovrebbe dare avvio alla rigenerazione della città consolidata e dei quartieri periferici realizzati tra gli anni '60 e '80 del secolo scorso che costituiscono la maggior parte del parco edilizio cittadino.

### Attribuzioni

La redazione delle parti 1 e 2 è di Michele Zazzi e di Patrizia Rota, la redazione della parte 3 è di Ugo Baldini e di Patrizia Rota.

### Riferimenti bibliografici

- De Pascali P. (a cura di, 2013), *Temi di sostenibilità eco-energetica per la riqualificazione urbana*, Orienta Edizioni, Roma.
- Giordano F., Rizzitiello F., Ndong C., Scaramella A. (2014), “Adattamento ai cambiamenti climatici nelle città italiane: risultati del questionario ISPRA”, *Focus su la città e la sfida dei cambiamenti climatici. Qualità dell'ambiente urbano. X Rapporto*, n. 54, pp. 225-243.
- Guerrieri M., Schibel K.-L.(2014), “Mayors Adapt – Diventare resilienti localmente in Europa”, *Focus su la città e la sfida dei cambiamenti climatici. Qualità dell'ambiente urbano. X Rapporto*, n. 54, pp. 211-218.
- IPPC (2014), *Fifth Assessment Report*.
- Musco F., Zanchini E. (a cura di, 2013), *Le città cambiano il Clima*, Corila, Venezia.
- Pierantonelli L., Fascetti Leon N. (2014), “L’adattamento climatico delle città, una strategia condivisa e multi-governance”, in *Focus su la città e la sfida dei cambiamenti climatici. Qualità dell'ambiente urbano. X Rapporto*, n. 54, pp. 225-243.
- Secchi B. (2013), *La città dei ricchi e la città dei poveri*, Laterza, Roma-Bari.

### Sitografia

- Betti M., Moroni F., Rosa N. (2012), *Leggere i bilanci per leggere il territorio. L'edilizia in superfici, volumi, euro*, disponibile su Regione Emilia-Romagna, Sezione Governo del Territorio, Pubblicazioni:  
<http://territorio.regione.emilia-romagna.it/entra-in-regione/riviste-e-pubblicazioni/Edilizia>
- Castellari S., Venturini S., Giordano F., Ballarin Denti A., Bigano A., Bindi M., Bosello F., Carrera L., Chiriaco M.V., Danovaro R., Desiato F., Filpa A., Fusani S., Gatto M., Gaudio D., Giovanardi O., Giupponi C., Gualdi S., Guzzetti F., Lapi M., Luise A., Marino G., Mysiak J., Montanari A., Pasella D., Pierantonelli L., Ricchiuti A., Rudari R., Sabbioni C., Sciortino M., Sinisi L., Valentini R., Viaroli P., Vurro M., Zavatarelli M. (2014), *Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, disponibile sul sito del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, sezione Notizie, Strategia Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici:  
[http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc\\_2014\\_elementi.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc_2014_elementi.pdf)
- De Carli M., Fante A., Faganello S., Tonon M., Turchetto G., Verderi P., Volpini A., Banfi R., Zecchini R., (s.d.), *Nuovo approccio nella riqualificazione energetica degli edifici e nella loro gestione*, disponibile su Enea, sezione Ricerca, documenti:  
[www.enea.it/it/Ricerca\\_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema](http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema)
- Peter Schilken, Julia Wyssling, *Internal performance contracting - Intracting*, June 2013, disponibile su Energy Cities, sezione Infinite Solutions, Training materials:  
[http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/dossier\\_intracting\\_en.pdf](http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/dossier_intracting_en.pdf)
- Financing schemes increasing energy efficiency and renewable energy use in public and private buildings. Comparative analysis*, Spring 2014, disponibile su Energy Cities, sezione Projects, Infinite Solutions (lead):  
[http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/infinite\\_solutions\\_comparative\\_analysis\\_final.pdf](http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/infinite_solutions_comparative_analysis_final.pdf)
- Infinite Solutions, The Delft Saving Fund* disponibile su Energy Cities, sezione Projects, Infinite Solutions (Lead) anno 2014:  
[http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/infinite\\_solutions\\_delft-2.pdf](http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/infinite_solutions_delft-2.pdf)
- PAES Parma disponibile su Comune di Parma, sezione Elenco siti tematici – Patto dei Sindaci – PAES:  
<http://www.comune.parma.it/comune/Paes.aspx>
- POC Parma disponibile su Comune di Parma, sezione Urbanistica – Strumenti della Pianificazione urbanistica: <http://www.pianificazioneterritoriale.comune.parma.it/strumenti/>
- Covenant of Mayors* disponibile su: [http://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-of-mayors\\_en.html](http://www.covenantofmayors.eu/about/covenant-of-mayors_en.html)
- Mayors Adapt* disponibile su: <http://mayors-adapt.eu/materials/technical-support/>

## **Soluzioni di adattamento e mitigazione per calmierare i cambiamenti climatici: il caso di Vicenza**

**Valerio Battelli**

Email: [valerio.battelli@hotmail.com](mailto:valerio.battelli@hotmail.com)

Tel: 320.4137722

### **Abstract**

La presente ricerca ha lo scopo di individuare e sperimentare su scala urbana delle misure in grado di contrastare gli effetti indotti dai cambiamenti climatici: l'isola di calore urbano e il fenomeno delle piogge intense. Come ampiamente dichiarato dalla comunità scientifica, siamo arrivati a una situazione limite, pertanto sarà necessario contrastare tali fenomeni, riducendo da una parte i consumi energetici e le emissioni inquinanti e dall'altra bisognerà intervenire in maniera rapida ed efficace con opere di adattamento e mitigazione; riducendo il numero di vittime, danni e costi. Pertanto in questa ricerca sarà proposto il tema del verde come strumento d'intervento capace di aumentare il grado di resilienza urbano, per procedere in questa direzione è stata individuata un'area molto vulnerabile, la Provincia di Vicenza. L'obiettivo primario è di proporre delle soluzioni *green*, mediante un progetto pilota che vede come protagonista la città di Vicenza, sperimentando in diverse aree della città i suddetti interventi. A supporto della ricerca sono state eseguite delle simulazioni con il Software ENVI-MET, con il quale è stato possibile evidenziare i miglioramenti microclimatici indotti da tali soluzioni, utili sia per l'abbassamento delle temperature sia per una corretta gestione dell'acqua piovana.

**Parole chiave:** resilience, urban regeneration, sustainability.

### **1 | Il verde urbano come strumento di mitigazione e adattamento**

La tutela dell'ambiente e il verde urbano furono completamente ignorati in passato, solo in questi ultimi decenni si sta cominciando a dare più importanza e rilevanza a questo indispensabile elemento del sistema urbano, non trascurabile e come vedremo sarà fondamentale per contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici. «Il futuro delle città dipende dalla nostra capacità di favorirne l'adattamento ai grandi cambiamenti in atto, ormai profondamente intrecciati: crisi ambientale non solo per la riduzione delle risorse, ma anche per il cambiamento climatico.» (Gabellini, 2013: 1)

La presenza o meno del verde influisce inevitabilmente sul microclima urbano, difatti la continua urbanizzazione<sup>1</sup> e la conseguente riduzione di aree verdi hanno ridotto notevolmente la naturale permeabilità del terreno, determinando diversi effetti negativi sull'ambiente tra cui un aumento delle temperature, una minor capacità d'infiltrazione dell'acqua meteorica e la conseguente riduzione di umidità nell'aria. Difatti analizzando le temperature tra una zona verde e una priva di vegetazione, presenti nella maggior parte delle nostre città, troveremo un'escursione termica di circa 3°C con un picco massimo di circa 6°C. Uno studio svolto da Donovan (2009) dimostra come gli alberi posti lungo il fianco delle case in California, mediante la propria ombra, possano diminuire i consumi energetici, legati all'utilizzo dei climatizzatori, con un conseguente risparmio economico e una riduzione delle temperature urbane, che

<sup>1</sup> Secondo uno studio svolto da Matzarakis (2007), le aree urbane rappresentano lo 0,2% della superficie terrestre, dove risiede circa il 47% della popolazione mondiale, ad esempio in Europa la popolazione 'urbanizzata' arriva addirittura al 73%.

contribuiscono alla formazione dell'isola di calore<sup>2</sup>. La funzione termo regolatrice del verde non è caratterizzata solo dall'evapotraspirazione, ma anche dalle ombreggiature che forniscono gli alberi; uno studio effettuato da Nowak (1999) ad esempio dimostra come sotto la chioma, a un'altezza pari a 1,5 metri sopra il livello del terreno, vi sia un'escursione termica compresa tra 0,7 e 1,3 °C, rispetto alle zone non ombreggiate.

Pertanto una soluzione a tutto questo la può offrire la vegetazione, incidendo positivamente sulle temperature locali, mediante un effetto di termoregolazione naturale, riducendo al contempo il deflusso superficiale<sup>3</sup>. Una corretta gestione dell'acqua piovana riuscirebbe a ridurre oltre che i danni anche i consumi idrici e i relativi costi di gestione del verde urbano, tema molto discusso e solitamente primo nella lista delle spese sostenute dalla pubblica amministrazione. Sarà necessario intervenire progettando le aree verdi in maniera funzionale e non solamente secondo dei parametri estetici, attuando tutte le nuove tecnologie *green* come le infrastrutture verdi. Quest'ultime mediante la vegetazione e i naturali processi di gestione dell'acqua piovana, contribuiscono alla creazione di ambienti più sani e sicuramente meno vulnerabili; con lo scopo di ricreare un ciclo urbano delle acque sempre più simile a quello che avviene in natura; portando i seguenti benefici in città:

- Ridotto deflusso dell'acqua piovana diretta verso la rete fognaria<sup>4</sup>, fiumi e torrenti.
- Mitigazione dell'UHI, grazie all'utilizzo di vegetazione e alberature.
- Riduzione degli inquinanti.
- Assorbimento di CO<sub>2</sub><sup>5</sup>.

## 2 | Progetto pilota: Vicenza verso l'adattamento ai cambiamenti climatici

Per individuare le vulnerabilità territoriali è stato opportuno analizzare, oltre i diversi piani, anche delle fonti documentali sia dell'ARPAV sia della Regione Veneto riguardanti gli eventi alluvionali e l'aumento delle temperature. Per avere un quadro più chiaro della situazione, è stato necessario analizzare e confrontare le cartografie del PAI, della Provincia e del Comune di Vicenza.

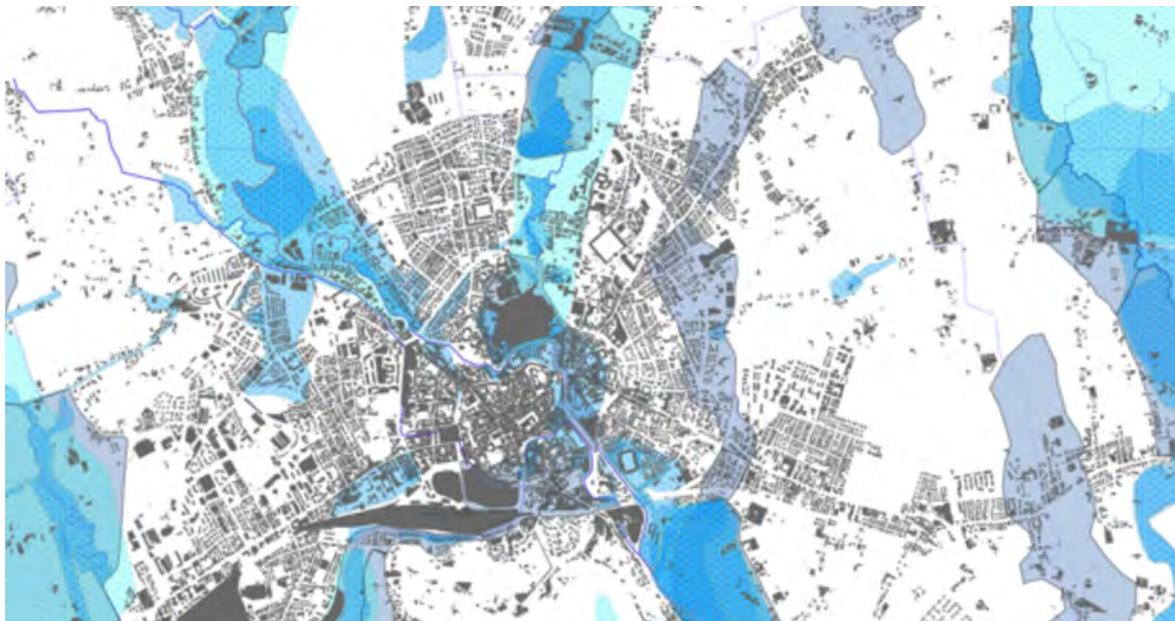


Figura 1 | Rischio alluvioni (celeste) e rischio allagamenti (blu scuro)

<sup>2</sup> L'espressione isola di calore o *Urban Heat Island* indica l'alterazione delle temperature, di un'area urbana, dovuta al mutamento del territorio rispetto alle aree rurali circostanti; spesso questa variazione è compresa in una scala che va dai 3°C ai 7°C.

<sup>3</sup> Il deflusso superficiale nasce dal rapporto fra l'acqua rilasciata e l'acqua intercettata da una determinata superficie, è compreso tra 0 e 1; se vicino ad 1 il deflusso sarà maggiore, viceversa se tendente verso lo 0.

<sup>4</sup> Per approfondimento vedere caso di studio: Treatment systems for urban and highway run-off in Denmark. *Science of the total environment* 146,(1994) P.499-506.

<sup>5</sup> Da ricordare che trattati e accordi internazionali, come il protocollo di Kyoto, mirano alla riduzione del riscaldamento globale cercando il giusto compromesso tra immissione e sottrazione di gas nell'atmosfera.

L'andamento delle temperature sia minime che massime in Veneto risultano essere in continua crescita anche se, come sottolinea l'ARPAV in diversi comunicati, non sembrano esserci delle differenze rilevanti d'incremento tra i due valori estremi.

Per quanto riguarda le precipitazioni degli ultimi quaranta anni vi sono stati dei cambiamenti, difatti è stata rilevata un'evidente diminuzione delle precipitazioni annue con picchi massimi registrati durante l'inverno, caratterizzati da precipitazioni di breve durata e una maggiore intensità.

L'attività preliminare, per l'individuazione dell'area d'intervento, ha riguardato l'analisi e la rielaborazione delle immagini Lidar; questo sistema di telerilevamento si basa su una tecnologia che utilizza sensori ottici, composti da: ricevitori e trasmettitori, i quali mediante l'impulso laser riescono a misurare la distanza tra il sensore e il punto colpito e in base alla lunghezza d'onda ricevuta riescono a distinguere le diverse superfici colpite. Per determinare la densità del verde in una determinata zona, si devono osservare le diverse lunghezze d'onda della luce solare riflessa sulle piante e dell'infrarosso vicino, giacché ogni superficie riflette<sup>6</sup> e assorbe<sup>7</sup> quantità differenti di luce solare. Il pigmento delle foglie, assorbe in maniera molto forte la luce visibile, usata nella fotosintesi, la quale è classificabile in una scala che va da 0,4 a 0,7  $\mu\text{m}$ , inoltre le foglie riflettendo in maniera molto marcata la luce dell'infrarosso vicino (NIR), classificabile in una scala che varia da 0,7 a 1,1  $\mu\text{m}$ . Pertanto se la radiazione riflessa nelle lunghezze d'onda dell'infrarosso vicino è concretamente superiore a quella della luce visibile la vegetazione in quel pixel sarà probabilmente densa.



Figura 2 | Immagine a falsi colori, ottenuta mediante la combinazione delle bande RGB e quella dell'infrarosso vicino NIR.

Dalle prime rielaborazioni si può notare come i due parchi e la concentrazione di verde fanno da cintura alla città antica, pertanto bisognerà realizzare dei collegamenti in grado di convogliare i flussi d'aria provenienti dai suddetti siti, creando un sistema ambientale continuo e passante per la città storica. L'area che interesserà il progetto pilota sarà il centro storico, dove la scarsa vegetazione incide negativamente sia sul microclima urbano sia sul deflusso superficiale, favorendo in caso di eventi estremi delle alte

<sup>6</sup> La capacità di riflettere la radiazione solare è indicata dall'albedo, maggiore è quest'ultimo tanto più sarà la quantità di luce che gli oggetti riflettono. E' compreso in una scala di valori che varia tra 0 e 1 dove più il valore è vicino ad 1 tanta più luce incidente verrà riflessa, tanto più la superficie è vicina a 0 tanto minore sarà la luce incidente riflessa.

<sup>7</sup> L'assorbanza non altro che l'unità di misura della radiazione infrarossa assorbita:  $A = \log I_0/I$ , dove  $I_0$  indica l'intensità della radiazione incidente e  $I$  indica l'intensità della radiazione trasmessa.

temperature in estate e dei possibili allagamenti durante tutto l'anno. Nel caso studio l'individuazione di tali aree è stata possibile anche mediante l'utilizzo dell'indice di vegetazione *NDVI*<sup>8</sup>.

Tutta la zona compresa tra Corso Palladio e Corso Fogazzaro è esclusa dal rischio allagamenti, questo è determinato principalmente dall'andamento topografico del territorio poiché è la zona più alta del centro storico. Questo 'vantaggio' allo stesso tempo contribuisce al 'danno' in caso di eventi estremi, favorendo lo scorrimento superficiale dell'acqua piovana verso le zone circostanti; già considerate a rischio e soggette ad allagamenti ed esondazioni. (vedere figura 1 e figura 2)

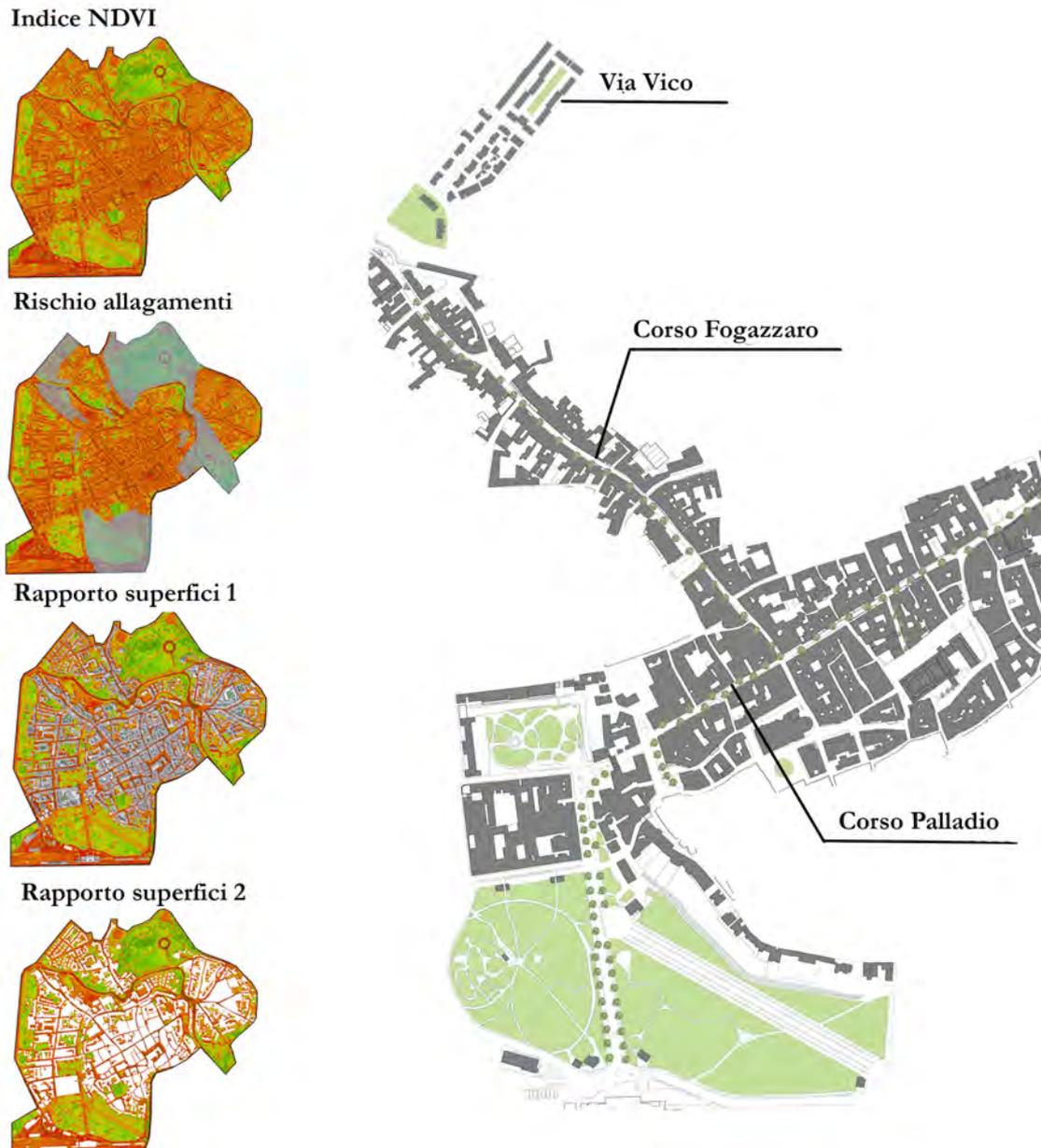


Figura 3 | Analisi del centro storico, è stato evidenziato in particolar modo: il rapporto tra aree verdi e quelle soggette ad alluvioni oltre che il rapporto tra superfici permeabili e non, col fine di individuare l'area del progetto pilota.

Per quanto riguarda il progetto pilota, sarà necessario intervenire con soluzioni che siano in grado di trattenere e gestire una buona quantità d'acqua piovana e al contempo di ridurre le temperature. Il progetto pilota si baserà principalmente su una serie d'interventi che coinvolgeranno: Corso Palladio,

<sup>8</sup> Gli indici di vegetazione sono delle combinazioni algebriche utili per valutare e quantificare le concentrazioni di vegetazione presente su una determinata area geografica, un indice molto utilizzato è il *Normalized Difference Vegetation*, consiste nella differenza tra la radiazione del vicino infrarosso e la radiazione della luce visibile diviso la radiazione del vicino infrarosso più la radiazione della luce visibile:  $NDVI = (NIR - VIS) / (NIR + VIS)$ .

Corso Fogazzaro e in infine l'ultimo intervento, non per questo di minor importanza, riguarderà la rigenerazione di una piccola area, compresa tra via Galilei e via D'Alviano; dove nonostante vi siano delle aree verdi è comunque soggetta ad allagamenti. Per tutti gli interventi proposti sono state pertanto consultate e utilizzate, nel seguente ordine, tutte le norme tecniche di attuazione del Piano Particolareggiato del centro storico, del relativo Piano Urbano della mobilità e particolare attenzione è stata rivolta alle prescrizioni dell'allegato sulla classificazione funzionale delle strade urbane del regolamento viario.

## 2.1 | Interventi per mitigare l'UHI e il *run-off* superficiale: Corso Palladio e Corso Fogazzaro

Il centro storico di Vicenza, come la maggior parte dei centri storici delle città Italiane, è quasi totalmente privo di vegetazione e di ombreggiature naturali. Questo comporta, come ben noto, un aumento delle temperature, sia atmosferiche che superficiali, contribuendo e incidendo negativamente sul fenomeno dell'isola di calore. Durante le giornate estive, il sole riscalda le superfici orizzontali<sup>9</sup>, come le pavimentazioni stradali o i tetti degli edifici. Queste superfici, normalmente di basso o nullo contenuto d'acqua se direttamente esposte, raggiungono temperature comprese in una scala che varia tra i 27° e i 50°C. (Berdahl & Bretz, 1997).

Per quanto riguarda il progetto pilota sono state individuate due vie principali del centro storico<sup>10</sup>, Corso Palladio e Corso Fogazzaro, che come già dimostrato in precedenza sarebbero in grado di congiungere le diverse aree verdi, mediante l'inserimento di alberature lungo le strade, con lo scopo di ridurre le temperature, il deflusso superficiale e in parte anche la percentuale di inquinanti presenti nell'aria come il PM10<sup>11</sup>.

La soluzione ottimale in questo contesto urbano, dove non è possibile intervenire in maniera strutturale, consiste nell'installazione di soluzioni mobili in grado di trattenere l'acqua piovana e allo stesso tempo di abbassare le temperature mediante il fenomeno legato all'evapotraspirazione.

Il Piano urbano della mobilità classifica tutta l'area del progetto pilota come centro storico includendo nella ZTL sia Corso Palladio sia Corso Fogazzaro. Gli interventi pertanto dovranno tener conto sia di queste disposizioni sia di quelle dell'allegato alla classificazione funzionale delle strade urbane del regolamento viario che secondo l'art. 10 al fine di tutelare la qualità della vita e dell'ambiente, prevede l'adozione di provvedimenti per il controllo della circolazione secondo quanto segue:

- Con le ZTL, s'intende ridurre il numero dei mezzi in circolazione in una determinata area.
  - Le Aree pedonali sono aree, destinate al solo transito pedonale, dirette a tutelare piazze e/o borghi.
- Il regolamento inoltre, classifica Corso Palladio e Corso Fogazzaro come strade locali interzonali, mediante l'art.8 definendo i seguenti vincoli:
- Velocità massima: 50 km/h.
  - Larghezza delle corsie: 3,00/ 3,25 m.
  - Larghezza minima dei marciapiedi: 1,50 m.

Pertanto l'intervento come già annunciato prevedrà l'inserimento di alberature nel centro storico mediante l'utilizzo di vasi drenanti mobili, di seguito sarà riportata la planimetria e la sezione stradale di Corso Palladio e in particolar modo il sistema dei *container garden*, che andranno installati lungo i due Corsi.

Questa soluzione pur essendo un intervento apparentemente banale ha in realtà un grande potenziale, poiché è in grado di ridurre la percentuale di coperture impermeabili, con lo scopo di mantenere e immagazzinare l'acqua piovana; favorendo il processo di evapotraspirazione ed evitando allo stesso tempo che finisca direttamente nel sistema fognario.

La scelta della vegetazione dovrà ricadere su specie resistenti, autosufficienti e cosa più importante dovranno essere autoctone evitando l'immissione di altre specie che potrebbero incidere negativamente sulla biodiversità urbana, entrando in competizione con le specie locali. «Se è relativamente facile pensare al significato della biodiversità negli ecosistemi naturali, meno immediato è il suo riferimento agli ambienti più fortemente antropizzati. Eppure l'ecosistema urbano costituisce un sistema complesso nel quale sono presenti numerosissimi e diversi biotopi: abitazioni, edifici dai diversi usi, verde spontaneo e coltivato, scarpate stradali e ferroviarie aree industriali attive o dismesse» (Ispra, 2014: 24).

<sup>9</sup> La stima della temperatura superficiale è di primaria importanza per lo studio della clima urbano poiché ne contribuisce ed influenza il comfort ambientale (Voogt e Oke, 2003).

<sup>10</sup> Per centro storico s'intende, come stabilito dall'Art.1 del P.P.D.C.S., il territorio racchiuso entro la cerchia delle mura urbane e immediate adiacenze.

<sup>11</sup> Quanto riportato dalle analisi svolte dal servizio Sistemi Ambientali del Dipartimento di Vicenza dall'ARPAV, la concentrazione di PM10 ha superato negli ultimi anni, in particolar modo nel 2012, il limite annuale dei 35 superamenti giornalieri con un incremento del 30% rispetto il 2010.

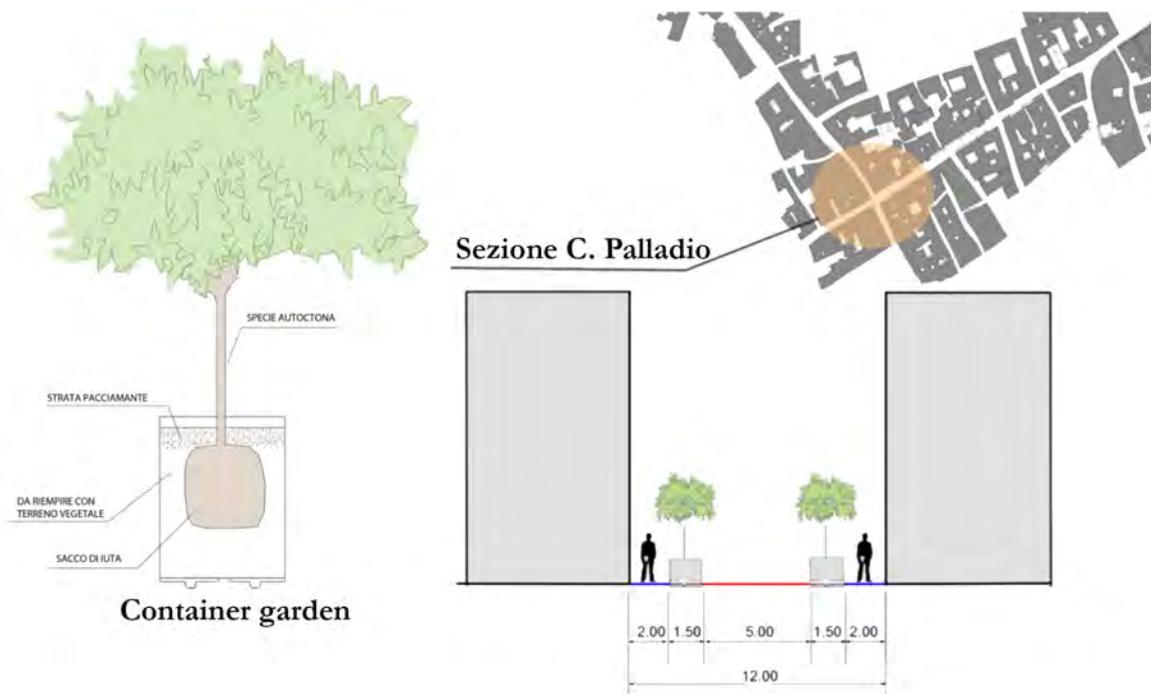


Figura 4 | Particolare del *container garden* e sezione stradale dell'intervento proposto per Corso Palladio e Corso Fogazzaro.

Questa soluzione una scelta ottimale in tutti quei luoghi, dove non sia possibile intervenire in maniera strutturale come ad esempio nei centri storici, o in tutte quelle aree urbane tutelate.

## 2.2 | Interventi di adattamento e mitigazione: Area di Via Giambattista Vico

Come ultimo intervento riguardante il progetto pilota è stata scelta un'area nella parte nord di Vicenza che è soggetta principalmente ad allagamenti e pur facendo parte del centro storico non è soggetta ad elevate restrizioni come nel caso di Corso Palladio e di Corso Fogazzaro; è quindi possibile inserire soluzioni diverse rispetto il caso precedente. Come per gli altri interventi, tutte le proposte saranno ovviamente in linea con i diversi strumenti urbanistici, per non creare dei conflitti tra piani e progetto.

Andando ad analizzare le prescrizioni del regolamento e andando a vedere realmente le dimensioni delle sedi stradali è stato possibile identificare una serie d'interventi realizzabili all'interno dell'area, in particolar modo per questa zona bisognerà seguire le prescrizioni dell'art. 9, giacché le strade soggette all'intervento sono segnate sul regolamento come strade locali i cui vincoli sono i seguenti:

- Velocità massima: 30 km/h
- Velocità consigliata: 30 km/h.
- Larghezza della carreggiata: 5,50 m per strade a doppio senso.
- Larghezza della carreggiata: 3,50 m per strade a senso unico.
- Larghezza minima dei marciapiedi: 1,50 m.

Come vedremo gli interventi proposti incideranno sulla sede viaria mediante l'inserimento di aree verdi in grado di immagazzinare l'acqua piovana e di mitigare l'isola di calore, rispettando i suddetti vincoli. Nell'immagine seguente possiamo vedere in pianta la serie d'interventi ritenuti più idonei, i quali si basano principalmente sull'installazione lungo la sede viaria di aiuole drenanti al posto di alcuni parcheggi, conosciuti anche con il nome di *Stormwater Bump-out*<sup>12</sup>. In questa fase finale del progetto pilota, grazie al software *Envi-Met*, è stato possibile dimostrare la grande potenzialità termoregolatrice del verde e, quindi degli interventi proposti sul contesto urbano. Per le seguenti simulazioni sono stati presi i dati meteo del 23/08/2012, considerato il giorno più caldo degli ultimi anni.

<sup>12</sup> Per approfondimenti vedere: The City of Philadelphia's Program for Combined Sewer Overflow, Philadelphia Water Department, 2009.

Simulazione dell'isola di calore, prima e dopo l'intervento  
 Vicenza, 23/08/2012. ore 14,00

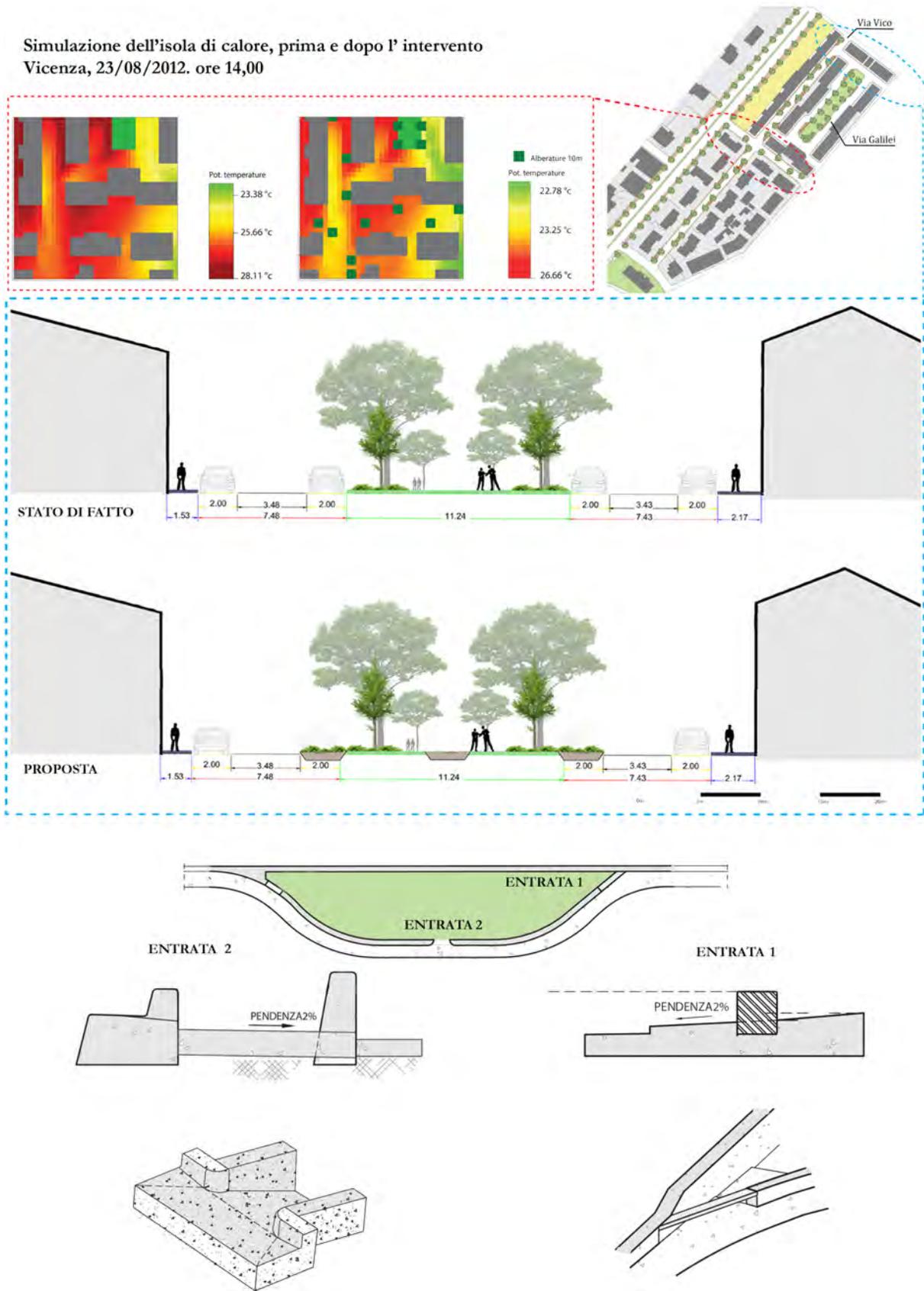


Figura 5 | Sezione e particolare del terzo intervento del progetto pilota, con i risultati microclimatici ottenuti mediante il software open source *Envi-Met* e i dettagli progettuali dello *Stormwater Bump-out*.

### 3 | Conclusioni

Possiamo affermare, con certezza, che i cambiamenti climatici incidono fortemente sull'attività umana sotto diversi punti di vista tra cui la salute, la sicurezza ed anche una serie di problemi economici e finanziari, difatti con l'intensificarsi degli eventi estremi, aumenteranno di pari passo anche i danni e le perdite economiche, sia pubbliche che private.

La politica internazionale e la comunità scientifica continuano ad essere divise: da un lato c'è chi sostiene e riconosce l'esistenza dei cambiamenti climatici proponendo soluzioni dirette verso forme di adattamento e mitigazione mentre, dall'altro lato c'è chi invece per motivi economici legati alla grande industria energetica nega l'esistenza dei cambiamenti climatici e in particolar modo l'esistenza del riscaldamento globale, sostenendo inoltre che nel caso in cui vi fossero delle alterazioni climatiche, risulterebbero non attribuibili all'attività dell'uomo ma bensì ad eventi naturali. Dato che, come sostiene l'*Intergovernmental Panel on Climate Change*, la responsabilità dei cambiamenti climatici è da attribuire per il 95% alle attività umane, sarà necessario che la politica si adoperi per gestire e pianificare le necessarie precauzioni, riducendo da un lato le emissioni inquinanti e dall'altro individuando delle strategie di adattamento e mitigazione. Questa nuova concezione di Pianificazione comporterebbe una riduzione di danni, vittime e catastrofi ambientali causate sia dai cambiamenti climatici sia dallo stato attuale in cui si trovano le nostre città. Inoltre la progressiva crescita della popolazione nelle città e lo smodato uso di combustibili fossili sono le principali cause della scarsa qualità dell'aria e dell'aumento delle temperature. Dei recenti studi, effettuati dalla Commissione Europea, è apparso che la concentrazione di PM10 nell'aria causa più di 350.000 vittime e in Italia si stima che ogni 10.000 abitanti ne muoiono 15 in maniera prematura a causa dell'inquinamento atmosferico. Questa breve ricerca ha come obiettivo quello di dare un contributo positivo a sostegno di una nuova pianificazione attenta ai cambiamenti climatici, dimostrando che degli interventi minimi sono molto efficienti, ma soprattutto che il verde non debba essere mai più considerato come una forma d'arredo dalla costosissima gestione ma bensì un elemento portante del sistema urbano sul quale puntare, soprattutto in una riqualificazione urbana.

#### Riferimenti bibliografici

- ARPAV (2012), *Atlante Pluviometrico del Veneto, Regione Veneto* - Commissario allo Sviluppo Rurale.
- ARPAV (2012), *Eventi meteorologici estremi, dati e valutazioni sulla radicalizzazione del clima in Veneto*.
- ARPAV (2011), *Atlante Agroclimatico del Veneto: Temperature, Regione Veneto*.
- Akbari, H.; Menon, S. & Rosenfeld, A. (2009), 'Global cooling: increasing world-wide urban albedos to offset CO2', *Climatic Change* 94(3-4), P.275-286.
- Akbari, H. & Rose, L. S. (2008), *Urban Surfaces and Heat Island Mitigation Potentials*, *Journal of the Human-Environmental System* 11, P.85-101.
- Berdahl, P. & Bretz, S. E. (1997), 'Preliminary survey of the solar reflectance of cool roofing materials', *Energy and Buildings* 25, P.149 - 158.
- Bretz, S. E. & Akbari, H. (1997), 'Long-term performance of high-albedo roof coatings', *Energy and Buildings* 25, P. 159 - 167.
- Gabbellini (2013), *La rigenerazione urbana*, INU, Salero, pp.1.
- Green Infrastructure Standard Details (2012), *City of Philadelphia, Water Department*.
- ISPRA (2014), *Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici*.
- Musco F., Zanchini E. (2013), *Il clima cambia le città*, Corila, Venezia.
- Nowak, D.J., Dwyer, J.F., (1999). *Understanding the benefits and costs of urban forest ecosystems*. In: Kuser, J.E., Editor, *Handbook of Urban and Community Forestry in the Northeast*, Kluwer Academic.

---

## **Ecologia della città lagunare di Oristano nella Sardegna centro occidentale**

**Giovanni Maria Biddau**

Università degli Studi di Sassari

DADU - Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica

Email: [gmbiddau@uniss.it](mailto:gmbiddau@uniss.it)

### **Abstract**

Il contributo si interroga sul rapporto tra città a bassa densità insediativa e contesti lagunari. L'affiancamento delle tematiche ecologiche al progetto della città consente di far emergere azioni di progetto che tengano conto della fisiologia territoriale e attraverso le quali avvenga un superamento della separazione tra ambiente naturale e ambiente artificiale.

Il progetto urbano dovrebbe tener conto del fatto che il territorio può essere considerato come un campo nel quale convivono ambienti e entità non esclusivamente naturali i quali configurano differenti ecosistemi che costituiscono nuovi stati di equilibrio fra le componenti territoriali. Per questo motivo si seleziona l'ambito territoriale insediativo dell'Oristanese nella Sardegna Centro Occidentale e, in particolare, gli ambiti territoriali delle lagune di Cabras e di Santa Giusta.

Attraverso uno scenario progettuale si sperimenta la riqualificazione e rigenerazione della laguna di Cabras che può essere attuata ripensando l'organizzazione del sistema dello smaltimento delle acque reflue, della gestione idrica e della salvaguardia delle wetlands. L'affiancamento delle tematiche ecologiche al progetto della città può essere utile per far emergere forme di progettazione che permettano di focalizzare un futuro per piccole realtà urbane e per la qualità degli spazi di fruizione ambientale di cui questi territori sono depositari.

**Parole chiave:** urban projects, public spaces, ecology.

### **Premessa**

L'orientamento ambientale del processo progettuale nei contesti a bassa densità insediativa può essere rappresentato da tutte le forme della città contemporanea che vedono configurarsi una transizione dallo spazio chiuso della città storica compatta allo spazio territoriale aperto. Tuttavia la progressiva scomparsa dei confini tra città e campagna e la loro continuità in un unico spazio urbano non corrisponde ad un rafforzamento delle relazioni con gli elementi ambientali (Choay, 1973; Clemente, 1974; Secchi, 1984; Maciocco, 1991).

Patrick Geddes afferma che la città consolidata è frutto di una dinamica evolutiva che «intreccia sempre diversamente nel tempo innovazione e memoria, trasformazione delle tecniche ed ideali collettivi con la conservazione delle tradizioni e delle istituzioni più remote» (Geddes, 1949).

I piani e i progetti di trasformazione del territorio sono sempre più obbligati a confrontarsi con frammenti di città che entrano in conflitto con le dinamiche ambientali complesse. Infatti i funzionamenti ecologici del territorio sono sempre più influenzati dai legami che si instaurano tra nuove forme della città e modelli di funzionamento dei servizi urbani diffusi sul territorio.

Il progetto delle trasformazioni di piccole realtà immerse in una matrice altamente eterogenea a diverse percentuali di copertura agricola, pastorale e naturale richiede un processo di integrazione tra l'organizzazione dei servizi urbani e la gestione delle risorse territoriali.

In quest'ottica una gestione efficiente di queste ultime, secondo i principi dell'ecologia urbana, può consentire una evoluzione della città a bassa densità corrispondente alle esigenze di qualità urbana che si lega a modalità diverse di gestione delle risorse (acqua, energia, ecc.), a modelli di produzione e di utilizzo delle stesse che non siano necessariamente forme di trasmissione a lunga distanza.

Nei territori della dispersione insediativa il tentativo è quello di prendere in esame nuovi modelli di gestione urbana maggiormente contestualizzati in cui il trattamento di processi, legati per esempio all'acqua, siano meno tecnicistici e in maggior misura basati sul concetto di distrettualizzazione. L'interpretazione critica delle differenze di funzionamento dei servizi urbani nella bassa densità insediativa può far comprendere come forme diffuse di edificato possano mettere in crisi modelli di gestione consolidati e legittimati da insediamenti ad alta densità e, pertanto, consentire una nuova organizzazione in spazi urbani differenti rispetto alla città compatta.

La ricerca si interroga su come affrontare il problema della gestione della risorsa acqua, della salvaguardia delle aree umide e in particolare delle aree lagunari, della depurazione e dell'approvvigionamento idrico in contesti della diffusione insediativa.

Per questo motivo, il campo di indagine centra l'attenzione su alcuni ambiti di criticità ambientale, per esempio quelli lagunari, ovvero sistemi urbani caratterizzati da condizioni sensibili, in cui il funzionamento dei processi ecologici può avvenire solo se la gestione riguarda l'intero ecosistema in termini tali che i carichi (inquinanti, prelievi di pesca, fruizione, ed in generale d'uso) non superino determinate soglie che consentano di mantenere le strutture e funzioni desiderate. All'interno del campo di indagine la ricerca si focalizza su problemi legati alla gestione del ciclo integrato dell'acqua, connessi al problema delle produzioni agricole, della pesca e al futuro delle piccole realtà urbane dell'area Oristanese nella Sardegna centro occidentale.

### **L'ambito della città lagunare dell'oristanese nella Sardegna centro occidentale**

Gli ambiti territoriali della Laguna di Cabras e di Santa Giusta e la situazione urbana dei territori lagunari dell'oristanese consentono una riflessione sul rapporto stretto laguna-città.

La prevalenza dello spazio aperto su quella dell'edificato è stata determinata da una rapida dilatazione dell'urbano in cui il frammento, la discontinuità, la sovrapposizione sono diventate caratteristiche peculiari e elementi distintivi del territorio suburbano.<sup>1</sup> A questa dinamica è corrisposto il fenomeno della parcellizzazione delle unità ecosistemiche (spazi degli uomini, degli animali e dei vegetali) che ha causato una situazione di alterazione della struttura, una disarticolazione spaziale, una progressiva perdita di biodiversità (Paolelli, 2003). Tuttavia una ricostruzione di un orizzonte di senso comprensibile e di una forma unitaria potrebbe essere possibile attraverso metodi e strategie del progetto urbanistico contemporaneo attenti alle situazioni di crisi ambientale e sensibili alle specificità dei luoghi (Marot, 1995). Per questo motivo il progetto delle aree umide dell'oristanese, partendo da una critica nei confronti del modello centralizzato di gestione delle risorse urbane, prende avvio dal riconoscimento del sistema attuale di depurazione delle acque reflue come elemento di interferenza da cui partire per un potenziale miglioramento delle dinamiche ecologiche e urbane dei comparti dell'agricoltura, della pesca e della bonifica.

Il progetto mira a proporre usi differenti attraverso modelli di produzione e di utilizzo delle risorse che non sono necessariamente legate a forme di trasmissione a lunga distanza. Il tentativo è quello di prendere in esame nuovi modelli di gestione urbana maggiormente attenti alle qualità dei luoghi, al trattamento di processi meno tecnicistici e in maggior misura legati al territorio.

Il contesto di riferimento alla scala territoriale si estende dal promontorio di Capo San Marco a Capo Frasca. È delimitato a nord dalla regione del Montiferru e verso est dal sistema orografico dell'Arci-Grighine fino alle aree umide di Terralba-Marceddi, passando per i territori di Riola, Nurachi, Cabras,

---

<sup>1</sup> Esistono molteplici definizioni di città della dispersione insediativa a seconda dell'autore che si prende in considerazione. In questo caso ci si riferisce alla definizione citata in "La Suisse comme hiperville" (Corboz, 2000).

Oristano, Santa Giusta, Arborea (corrispondente all'ambito n.9, Golfo di Oristano, del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna del 2006) <sup>2</sup>.

Il territorio dell'oristanese è fortemente messo in relazione con il golfo di Oristano attraverso la fascia costiera delle aree umide che rappresentano le tracce di inondazioni marine recenti sotto il profilo geologico e che costituiscono uno dei rilevanti sistemi di aree umide d'Europa. Questi spazi naturali rappresentano ecosistemi di particolare rilievo in relazione alla storia e alla cultura del luogo e, allo stesso tempo, in essi, vi sono rilevanti interessi economici legati alla pesca e all'agricoltura.

Nel contesto indicato le attività di maggior interesse produttivo ed economico, ma anche della tradizione, sono quelle legate alle pratiche agricole. Aree lagunari e agricoltura appaiono intrecciate attraverso modalità unidirezionali: se le prime sembrano non avere implicazioni sul sistema agricolo, al contrario il sistema agricolo produce rilevanti conseguenze sul sistema lacustre (Sechi et al., 2006; Ferrarin, Umgiesser 2005).

Il legame tra le pratiche economiche e il patrimonio culturale e ambientale del territorio avviene attraverso l'attività della pesca che, oltre a incontrare l'esigenza di spingersi oltre i confini dello sviluppo locale, riveste un ruolo peculiare per lo sviluppo territoriale secondo una chiave di permissibilità nel mantenimento e nel salvaguardare le risorse ecologiche. Tuttavia le funzioni e le modalità di utilizzo del territorio, sotto il profilo ecosistemico, sono i principali responsabili delle dinamiche e della qualità ecologica del sistema e quindi del golfo di Oristano che dovrebbe essere inquadrato a partire da una pianificazione che coinvolga il bacino idrografico.

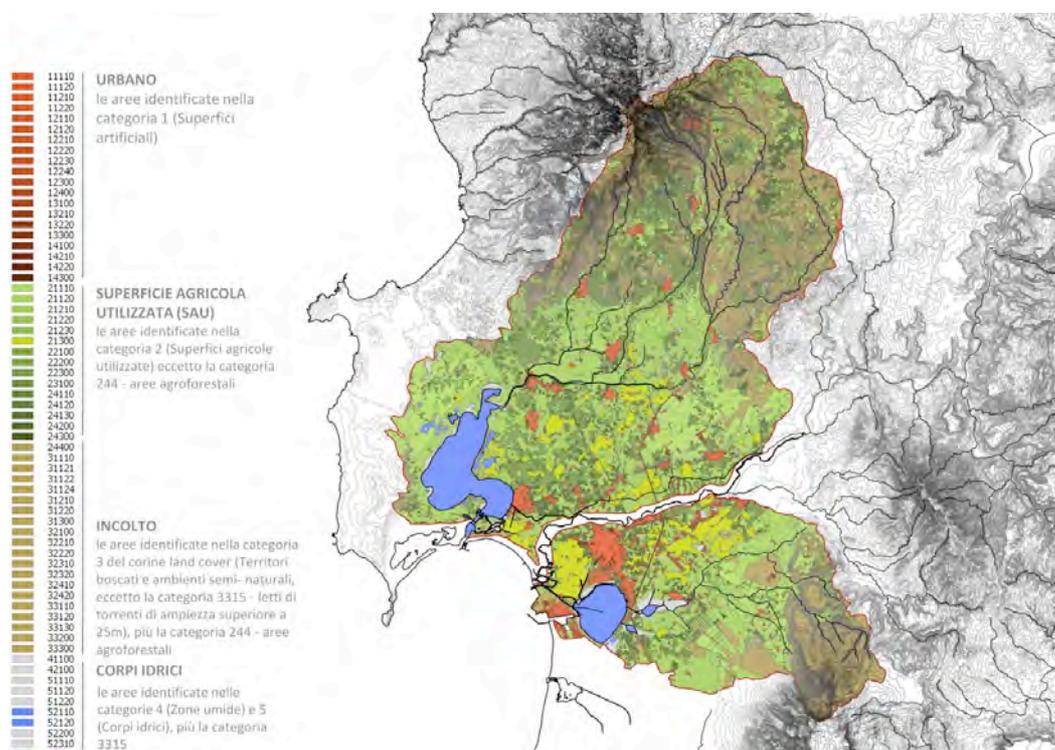


Figura 1 | Gli usi territoriali a livello di bacino idrografico nella Laguna di Cabras e nella Laguna di Santa Giusta.

L'organizzazione spaziale di questi luoghi dovrebbe essere coerente con modelli di gestione che permettano l'inserimento della componente ambientale nelle dinamiche della città in cui la laguna diventa un riferimento per il miglioramento della qualità urbana del territorio. Ciò è possibile facendo leva sugli spazi marginali delle aree lagunari e della rete della bonifica agraria che nell'oristanese assumono il ruolo di spazi latenti. In questo modo, elementi ed usi originariamente studiati senza alcun richiamo al concetto di salvaguardia ecologica del sistema umido diventano luoghi della riconquista di componenti ambientali a carattere urbano.

<sup>2</sup> Su questo territorio si estendono 159 km di coste e 6000 ettari di zone lagunari e umide che circondano il golfo di Oristano in quanto sono disposte 'a corona' e costituiscono il 47% di tutto il patrimonio delle aree umide della Sardegna (Regione Sardegna, 2006).

Uno dei temi di interesse che unisce i tre bacini idrografici principali della regione presa in esame (bacino della laguna di Cabras, bacino del fiume Tirso e bacino della laguna di Santa Giusta) è il problema legato alla gestione del ciclo integrato dell'acqua e con particolare riferimento alla risorsa idrica e alle acque residuali della depurazione. Questo tema è fortemente connesso alle difficoltà attuali del comparto delle produzioni agricole (soprattutto nelle aree perilagunari), ai principi di salvaguardia delle aree umide ma anche al futuro delle piccole realtà urbane.

L'esperienza della laguna di Cabras e del comparto lagunare oristanese trova fondamento a partire dall'interpretazione delle dinamiche che caratterizzano il territorio delle aree umide dell'Oristanese.

Il sistema lagunare è l'ambito che più di tutti ha subito modifiche e interventi a carattere antropico di regolazione idraulica e di depurazione delle acque reflue avvenuti dagli anni '80 evidenziando, già dagli anni '90, situazioni di distrofia delle acque che ha portato alla moria delle specie ittiche.

Al fine di risolvere alcune criticità esposte precedentemente la Regione Sardegna ha promosso dal 1998 il progetto di Disinquinamento dei bacini gravitanti negli stagni di Santa Giusta, Cabras e S'Ena Arrubia e sul tratto vallivo del fiume Tirso. Questo è un intervento in parte terminato e in parte in fase di realizzazione che rappresenta un modello di gestione delle risorse attraverso forme di trasmissione a lunga distanza del refluo urbano. Tuttavia questo progetto dal carattere settoriale appare insensibile alla diversità dei luoghi e perde alcune opportunità di rientramento della città verso le risorse ambientali del territorio.

La realizzazione di una parte del progetto, avvenuta tra la fine degli anni '90 e gli inizi del 2000, è consistita nell'installazione di una rete di collettori fognari affiancati da impianti di sollevamento al fine di ampliare l'impianto di depurazione esistente e poter consentire la captazione dei reflui provenienti anche da altre comunità territoriali. Dal 2002 l'intervento consente di poter convogliare nel depuratore del Consorzio Industriale Provinciale di Oristano anche i reflui di altri Comuni limitrofi quali Cabras, Santa Giusta e Palmas Arborea.

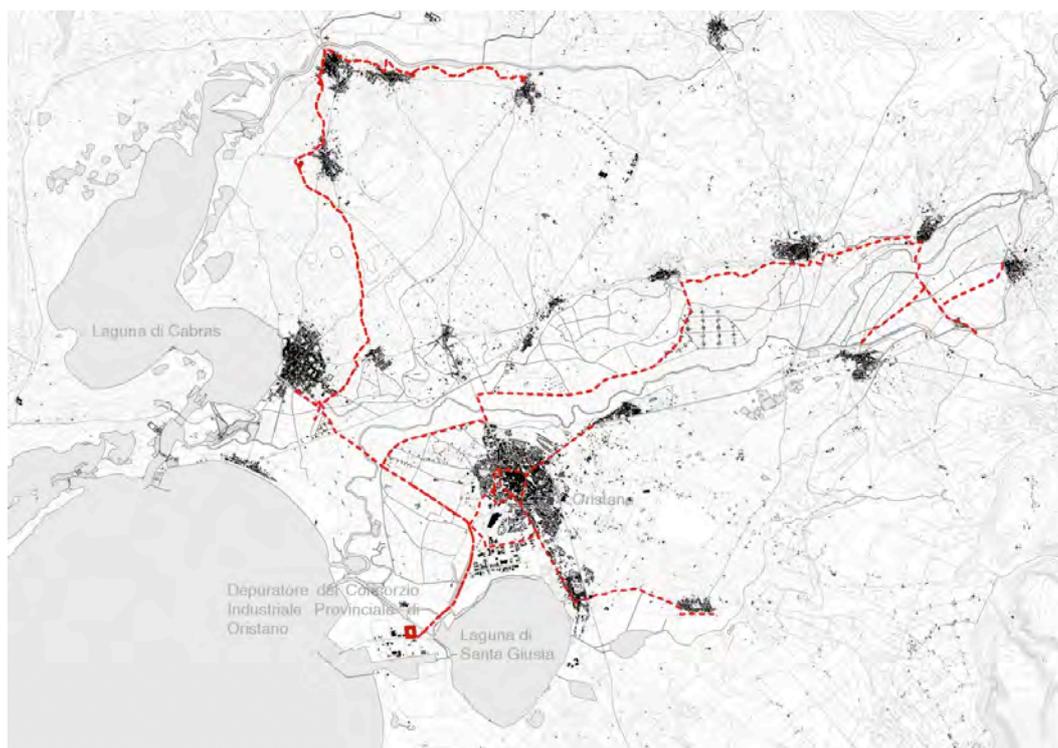


Figura 2 | Schema della futura rete di collettamento dei reflui urbani dei centri urbani dell'oristanese.

Il progetto regionale di 'Disinquinamento della laguna di Cabras, S. Giusta, S'Ena Arrubia, e sul tratto vallivo del Fiume Tirso' prevede inoltre la realizzazione di nuove opere fognario-depurativo ed il completamento di altre che nell'insieme dovrebbero ridurre il carico complessivo dei nutrienti che arrivano alla laguna da tutto il bacino idrografico.

Con il completamento dello schema depurativo n. 170 del Piano regionale di risanamento delle acque, oltre ai centri urbani di Cabras, Santa Giusta e Palmas Arborea, è prevista nel futuro la captazione dei reflui anche dai comuni e frazioni di Baratili San Pietro, Riola Sardo, Donigala Fenughedu, Massama,

Nuraxinieddu, Sili, Solarussa, Zerfaliu, Simaxis, San Vero Congiu, Ollastra, Zeddiani, Nurachi, Siamaggiore.<sup>3</sup>

I reflui urbani collettati attraverso due ramificazioni verranno a loro volta convogliati al depuratore consortile di Oristano. Sulla base delle informazioni fornite dai report regionali si deduce che, tuttavia, questi lavori sono solo in fase di realizzazione, solo pochi tratti sono stati ultimati ed in parte sono funzionanti. Il progetto dovrebbe permettere l'accumulo dei reflui di tutti i centri citati direttamente al depuratore del Consorzio Industriale Provinciale di Oristano in cui si prevede la loro depurazione.

Il progetto regionale cerca di centralizzare il sistema causando tuttavia un trasporto delle già scarse risorse idriche verso il bacino idrografico di pertinenza del depuratore consortile di Oristano. Il sistema appare subito fragile, di difficile realizzazione e gestione ed inoltre va a sommarsi alle già difficili emergenze che questo depuratore deve sopportare.

### **Il progetto della città lagunare di Oristano nella Sardegna centro occidentale**

Partendo da questa condizione, il progetto del ricentramento della città sulla laguna di Cabras vuole essere una proposta alternativa alla risoluzione del problema generale di inquinamento attraverso un sistema territoriale e decentrato di depurazione terziaria attuabile attraverso il metodo della fitodepurazione che integra il tradizionale sistema di depurazione primaria e secondaria. In questa maniera, oltre ad agire sul problema della depurazione, permette di intervenire sul disegno dello spazio pubblico in ambiti territoriali a bassa densità insediativa (Serreli, 2011).

Questo modello di gestione influenza in maniera importante il sistema idrogeologico e il ciclo dell'acqua nel territorio oristanese ed è strettamente correlato alle attività economiche che insistono sulla fascia costiera della Provincia di Oristano. Nello specifico si sperimentano azioni di trasformazione di macro e micro ambito che mettono in evidenza come il disegno urbano e l'architettura possano contribuire al funzionamento ecologico diffuso delle lagune a partire dallo studio dei sistemi di gestione urbana.

Le aree umide peristagnali del territorio lagunare, i segni antichi della bonifica ma anche i canali irrigui ancora in funzione, rappresentano alcune opportunità di rifunzionalizzazione. Sono aree sensibili che tuttavia possono conquistare funzioni urbane acquistando nuovi significati e forme d'uso (Maciocco, 1999). Il tentativo del progetto è quello di creare un incentivo alla trasformazione e alla rigenerazione pur mantenendo livelli di equilibrio ecologico compatibile con la fruizione delle stesse. I centri urbani a contatto con il sistema lagunare hanno la possibilità, attraverso il progetto, di proiettarsi nel territorio e legarsi all'elemento ambientale della laguna. Il progetto cerca di radicarsi sul territorio dell'oristanese disegnando una struttura territoriale che rappresenta una selezione degli elementi su cui operare per attuare trasformazioni alla scala urbana e dell'architettura.

---

<sup>3</sup> Le informazioni sul sistema della depurazione e sulle modalità e fasi della depurazione si fa riferimento alle note sull'impianto di depurazione sul sito internet del Consorzio Industriale Provinciale Oristanese: <http://www.ciporistano.it/>



Figura 3 | Strutture territoriali complesse di progetto per le aree peristagnali della laguna di Cabras e per la laguna di Santa Giusta.

Si cerca di progettare spazi in cui la possibilità di sviluppare servizi urbani di depurazione delle acque reflue diffusi sul territorio, delle acque di scolo agricolo, di approvvigionamento idrico che incentivi, allo stesso tempo, la creazione di spazi per la fruizione e le funzioni urbane. Qualsiasi intervento di interfaccia tra il sistema rurale-naturale e quello urbano è frutto di una sintesi di questi due sistemi e ne facilita la lettura e la conoscenza. Il progetto ha lo scopo di riconquistare una visione unitaria dell'insieme ed incentivare una migliore integrazione degli interventi nella fascia umida.

Gli schemi progettuali rappresentati nell'immagine dei microambiti sono strutture territoriali complesse all'interno delle quali sono individuabili interventi di microambito che aprono nuove possibilità di fruizione del territorio e al contempo di salvaguardia dei funzionamenti ecologici.

La struttura progettuale incide sulle aree peristagnali ad est della Laguna di Cabras (Ambito A), sulle aree dei canali di scolo delle risaie nelle aree comprese tra il centro urbano di Oristano, la borgata marina di Torregrande e il centro urbano di Cabras (Ambito B) ma anche sulle aree interessate lungo alcuni assi di scolo delle acque su cui incidono la borgata agricola di Pardu Nou e la frazione agricola del Rimedio (Ambito C). Inoltre, altre aree fondamentali di trasformazione sono gli spazi delle risaie di Pesaria che delimitano l'area industriale di Santa Giusta e il bordo urbano compatto di Oristano (Ambito D) per concludere con le aree di interfaccia tra il sistema dei canali di scolo di Palmas Arborea e la laguna di Pauli Maiori (Ambito E).

Uno dei luoghi di interesse è il microambito dell'area peristagnale ad est della Laguna di Cabras. Questa è un'area che, negli ultimi anni, ha risentito di casi di distrofia delle acque che hanno causato problemi economici oltre che sociali. Il progetto riconosce il problema legato al processamento centralizzato delle acque reflue dei centri urbani che si attestano lungo l'asse fluviale del Rio Mar'e Foghe verso l'unico depuratore consortile della zona industriale di Oristano. L'intervento prende in considerazione alcuni aspetti principali che fungono da filo conduttore per il dimensionamento degli spazi:

- consistenza degli abitanti equivalenti (A.E.);
- disegno e struttura del sistema di bonifica e distribuzione delle acque;
- disegno dello spazio di fruizione pubblica.

Questi aspetti permettono un efficace dimensionamento del sistema di fitodepurazione che viene perciò progettato come aiuto all'abbattimento di fosfati e nitrati, pur considerando e sfruttando i segni che caratterizzano il territorio dell'Oristanese (canali di bonifica).

Il progetto disegna spazi che sono contemporaneamente spazi alternativi della depurazione diffusa, della salvaguardia della laguna e spazi della fruizione pubblica (Mitsch, Grosselink, 2007).

Attraverso un unico gesto, si disegnano i luoghi funzionali al processo depurativo e quelli della fruizione pubblica. La struttura del progetto è per questo una sequenza di spazi che si adattano alla sensibilità dell'area perilagunare creando una nuova forma di accessibilità verso la laguna. Questo percorso crea lo spazio pubblico e diventa principio ordinatore delle vasche di fitodepurazione. In questa maniera si incentiva l'accessibilità controllata ad aree di grande interesse naturalistico consentendo punti di sosta in cui possono essere localizzate attività didattiche. Strutture di ridotte dimensioni diventano punti di incontro. Il percorso organizzato al margine degli spazi agricoli ed industriali può generare nelle aree adiacenti altre possibilità di localizzazione di servizi che definiscano la laguna come nuova centralità urbana (Sanna, Serreli, 2010).



Figura 4 | Nuova organizzazione spaziale per le aree peristagnali della laguna di Cabras.

## Conclusioni

L'intento principale della ricerca sintetizzata in questo articolo mira a rivelare gli apporti innovativi che alcune discipline, basate sulle tematiche ecologiche, possono suggerire nel campo della progettazione territoriale, urbanistica e architettonica in termini teorici, metodologici e operativi.

Data la complessità degli argomenti e la dimensione spaziale da essi investita, è emersa l'esigenza di sperimentare attraverso uno scenario progettuale i requisiti teorici della ricerca testandoli sul territorio delle aree umide dell'Oristanese. A partire dallo studio delle relazioni tra i differenti paesaggi che caratterizzano questo territorio, la comprensione del processo della depurazione delle acque nell'area dell'oristanese diventa un'occasione per riprogettare lo spazio insediativo, organizzare servizi pubblici e fornire risposte adeguate alle problematiche legate ai deflussi nelle aree umide.



Figura 5 | Organizzazione spaziale dei servizi pubblici della depurazione, dell'accessibilità e del leisure nelle aree peristagnali della laguna di Cabras.

### Riferimenti bibliografici

- Choay F. (1973), *La città. Utopie e realtà*, Einaudi, Torino.
- Clemente F. (1974), *I contenuti formativi della città ambientale*, Pacini, Pisa.
- Corboz A. (1998), "Verso la città Territorio" in *Ordine sparso. Saggi sull'arte, il metodo, la città e il territorio* FrancoAngeli, Milano, pp. 214-218.
- Corboz A. (2000), "La Suisse comme hiperville", in *Le Visiteur 6 - ville, territoire, paysage, architecture*, Societe des Architectes, Paris, pp. 112-129.
- Ferrarin, C. and G. Umgiesser (2005) "Hydrodynamic modeling of a coastal lagoon: The Cabras lagoon in Sardinia, Italy" in *Ecological Modelling*, Vol. 188. pp. 340-357.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380005001675>
- Geddes P. (1949), *Cities in evolution*, William & Norgate, Londra.
- Maciocco G. (a cura di, 1991), *La pianificazione ambientale del paesaggio*, FrancoAngeli, Milano.
- Maciocco G. (1999), "Il progetto ambientale dei territori esterni: prospettive per la pianificazione provinciale" in *Urbanistica*, n.112, pp. 143-153.
- Marot S. (1995), "L'alternative du paysage", in *Le Visiteur 1 - ville, territoire, paysage, architecture*, Societe des Architectes Paris, pp. 54-81.
- Mitsch W.J., Gosselink J.G. (2007), *Wetlands*, John Wiley and Sons, Hoboken, New Jersey.
- Paoletti G. (2003), *Frammentazione del paesaggio periurbano: criteri progettuali per la riqualificazione della Piana di Firenze*, Firenze University Press, Firenze.
- Programma Operativo Regionale disponibile nei documenti della Regione Sardegna (2006), "P.O.R. Sardegna 2000-2006, Progetto integrato pesca e zone umide dell'oristanese".  
[http://www.regionesardegna.it/documenti/1\\_95\\_20071002111936.pdf](http://www.regionesardegna.it/documenti/1_95_20071002111936.pdf)
- Sanna G., Serreli S. (2010). "Territori-struttura e scenari ambientali della città". in Maciocco G. (a cura di), *Laboratori di progetto del paesaggio*, FrancoAngeli, Milano, pp. 31-64.
- Secchi B. (1984), *Il racconto urbanistico: la politica della casa e del territorio in Italia*, Einaudi, Torino.
- Sechi N., Padedda B.M., Lugliè A. (2006). "Gestione ecologica e territoriale di ambienti di transizione: lo Stagno di Cabras", in Maciocco G., Pittaluga P. (a cura di), *Il progetto ambientale in aree di bordo*. FrancoAngeli, Milano, pp. 207-237.
- Serreli S. (2011), "Territori esterni e progetto ambientale della città", in Maciocco G., Sanna G., Serreli S. (a cura di), *The Urban Potential of External Territories*, FrancoAngeli, Milano, pp. 81-141.

---

**Teate EcoWebRiver :  
riqualificazione paesaggistico-ambientale dell'area fluviale  
di Chieti, nella prospettiva della progettazione  
di ecodistretti urbani autobilanciati**

**Emanuela Brai**

Università G. d'Annunzio, Chieti - Pescara  
DdA - Dipartimento di Architettura  
Email: [emanuela.brai@gmail.com](mailto:emanuela.brai@gmail.com)  
Tel: 349.370.7910

**Abstract**

L'esplorazione progettuale *EcoWebRiver* s'inserisce nell'attuale scenario scientifico-culturale con il duplice obiettivo di contribuire alla nuova cultura della pianificazione ambientalmente sostenibile degli assetti urbani e territoriali, rinviando alla teoria del SSUD (*Sustainability Sensitive Urban Design*), e di proporre una esplorazione progettuale sperimentale in risposta agli effetti problematici del *climate change*. Il progetto *EcoWebRiver* interpreta il territorio esistente in termini di insieme multiscalare e interconnesso di ecodistretti autobilanciati, caratterizzati da una propria fisionomia identitaria e capaci di mettere in equilibrio localmente il flusso di risorse provenienti dall'esterno con quello in uscita, tramite anche adeguati processi di riciclo e riuso delle risorse in gioco. Allo scopo di valutare le prestazioni ambientali degli ecodistretti, e dunque l'efficacia degli interventi di progetto, ricorre all'individuazione di un modello innovativo di formalizzazione logico-matematica che consenta di dare conto delle relazioni d'interdipendenza tra le diverse risorse utilizzate; e che per conseguenza renda possibile misurare le variazioni associate a diverse strategie d'intervento (energia, acqua, suolo, aria, beni alimentari, rifiuti). In questo senso, l'ecodistretto è da intendersi come un *EcoWebDistrict*: un distretto ambientale integrato caratterizzato dalle sue funzioni green e smart ai fini dell'autobilanciamento dei flussi di risorse in ingresso e in uscita.

**Parole chiave:** ecological networks, resilience, urban regeneration.

**Progettare Ecodistretti autobilanciati**

I cambiamenti climatici, il rapido processo di esaurimento delle risorse non rinnovabili e l'attuale crisi economica generano la necessità di pensare a una nuova cultura della progettazione urbana che miri alla rigenerazione sostenibile della città esistente, al fine di migliorarne le condizioni urbane sia sotto il profilo ambientale che sociale.

Il progetto *EcoWebRiver* s'inserisce nell'attuale scenario scientifico-culturale con l'obiettivo di contribuire alla nuova cultura della pianificazione ambientalmente sostenibile degli assetti urbani e territoriali. In questa prospettiva la città viene considerata come un organismo a elevata complessità, caratterizzato da una propria fisionomia identitaria ( morfologica, funzionale, sociale ed economica), e al tempo stesso da uno specifico metabolismo nella produzione e consumo delle risorse necessarie al proprio sostentamento, articolandosi in molteplici livelli di funzionalità che devono essere opportunamente regolati in modo da ridurre scarti, sprechi e processi d'inquinamento che aggravano gli effetti perversi dei cambiamenti climatici in corso. L'immagine che meglio esprime quest'idea di città *green* e *smart*, posta a base del progetto

*EcoWebRiver*, è quella di un insieme ecodistretti locali connessi tra loro da una rete di green corridors, cioè da corridoi di infrastrutture ambientali mirati alla sostenibilità ambientale della struttura insediativa.

Il progetto in particolare interpreta il territorio esistente in termini di insieme multiscalare e interconnesso di ecodistretti autobilanciati, cioè capaci di mettere in equilibrio localmente il flusso di risorse provenienti dall'esterno con quello in uscita, tramite anche adeguati processi di riciclo e riuso delle risorse in gioco. Allo scopo di valutare le prestazioni ambientali degli ecodistretti, e dunque l'efficacia degli interventi di progetto, ricorre all'individuazione di un *modello innovativo di formalizzazione logico-matematica* che consenta di dare conto delle relazioni d'interdipendenza tra le diverse risorse utilizzate; e che per conseguenza renda possibile misurare le variazioni associate a diverse strategie d'intervento (energia, acqua, suolo, aria, beni alimentari, rifiuti). Attraverso il modello prefigurato dovrebbe diventare possibile valutare più in generale il rapporto tra costi ed effetti delle strategie in programma, superando i limiti che condizionano la logica delle checklist di performances abitualmente utilizzate nei sistemi correnti di accreditamento dell'edilizia sostenibile e, da qualche tempo, anche dei quartieri ecosostenibili.

### **Esplorazione progettuale: EcoWebRiver a Chieti**

L'esplorazione progettuale trova il suo campo di applicazione in un tratto del fiume Pescara, nel suo attraversamento del territorio comunale di Chieti. Si tratta di un territorio contiguo all'area industriale di Chieti Scalo, segnato oggi da estesi processi di degrado fisico, ambientale e sociale, nonché da rilevanti rischi di esondazione del fiume che ancora non sono stati risolti dall'Autorità di Bacino.

Si propone una strategia di riqualificazione ambientale generalizzata e, in particolare, la realizzazione di uno spazio di frontiera *multitasking* tra lo spazio fluviale e l'area urbana circostante. Inoltre si prevede di utilizzare il concetto di ecodistretto autobilanciato, delimitandolo strumentalmente in base alle condizioni locali di partizione amministrativa e ambientale dal territorio di Chieti e di Cepagatti (*Figura 1*). Questa scelta è naturalmente contestabile sotto il profilo della funzionalità ecologica del sistema locale, che come noto non riconosce i confini amministrativi nelle dinamiche di evoluzione delle specie naturali e delle biodiversità. Tuttavia appare legittima almeno sotto il profilo operativo, sia perché l'approccio ecologico è qui temperato dalla considerazione più complessiva delle questioni in gioco nella trasformazione dello spazio; e sia perché si riconosce un ruolo decisivo ai Comuni nella costruzione della città *sustainability sensitive*, soprattutto in Abruzzo dove la Regione appare ancora in ritardo, e la Provincia in crisi d'identità. E dunque appare realistico tener conto dei loro confini amministrativi, rinviando a una politica attiva da parte del Comune di concerto con le Autorità che hanno competenza sullo spazio fluviale.

L'ecodistretto fluviale così individuato risulta distinto da un altro ecodistretto riferito alla contigua area industriale, il quale risponde a logiche di uso e governo del territorio radicalmente differenti. In questo senso lo spazio di frontiera tra i due ecosistemi confinanti appare problematico nella sua esatta delimitazione, che rinvia anche a conflitti di perimetrazione tra bene paesaggistico e area a rischio idraulico. Tuttavia questo spazio, interpretato positivamente come frontiera *multitasking* a spessore variabile (*Figura 2*), può diventare una risorsa importante del progetto, generando le opportunità per riqualificare l'ambiente e per ridisegnarne il paesaggio (*borderscape*) con particolare attenzione al trattamento architettonico del fronte di affaccio urbano (*Figura 3*).

Oltre all'ecosistema autobilanciato descritto attraverso un modello matematico, è questa una seconda idea innovativa esplorata dal progetto *EcoWebRiver*: la possibilità di trattare la frontiera tra città e fiume come una grande opera ambientale che provvede a risolvere le molteplici situazioni che s'incontrano lungo il corso del fiume, a seconda che prevalgano le esigenze di contenimento e messa in sicurezza dal rischio idraulico, le esigenze di riqualificazione degli affacci delle abitazioni e delle fabbriche, le necessità di provvedere al disinquinamento delle acque e alla bonifica dei rifiuti tossici sepolti in prossimità del corso d'acqua (*Figura 2*). Quest'opera, chiamata *spalto verde* (*Green Edge*), intende risolvere in chiave unitaria la sistemazione dello spazio di separazione tra città e fiume, e al tempo stesso offrire l'opportunità di valorizzare le proprietà esistenti sia all'interno che al confine dell'area fluviale, diventando un punto di contatto fisico tra città ed ecodistretto fluviale (*Figura 4*). Questa generalizzata strategia di riqualificazione del *riverfront* assume inoltre un significativo valore sociale: il fiume può essere vissuto come un *common* collaborativo, e ricreare una socialità legata al fiume potrebbe essere una condizione decisiva ai fini della rigenerazione ambientale e paesaggistica dell'ecodistretto fluviale teatino. (*Figura 5*)

## Ecodistretti intelligenti: il modello entropico dei flussi

Il *modello entropico dei flussi*, modello innovativo di formalizzazione logico-matematica esplorato nel progetto *EcoWebRiver* dovrebbe essere l'espressione dell'obiettivo di progettare un ecodistretto che nel tempo miri ad autobilanciarsi, passando gradualmente da un comportamento "Products In – Trash Out" a un altro del tipo "Data In – Data Out"; cercando, in altri termini, di chiudere tendenzialmente all'interno del distretto il ciclo metabolico di produzione e consumo delle principali risorse necessarie al suo sostentamento, attraverso una gestione *smart* delle variabili di volta in volta in gioco.

Come sappiamo, nelle pratiche correnti i cicli dell'energia, dell'acqua, di consumo del suolo e inquinamento dell'aria sono trattati separatamente, come processi lineari misurabili quantitativamente (ad es. nota la quantità di energia da fonti fossili assorbita localmente, e prevista la quantità di nuove energie da fonti rinnovabili da realizzare e gli interventi di risparmio energetico, è agevole il calcolo del miglioramento di performance del sistema. E così si procede per le acque e per le altre risorse. Alla fine la variazione dei flussi viene misurata per sommatoria lineare delle quantità associate ai singoli cicli).

Il modello, invece, dovrebbe tenere adeguato conto delle interdipendenze esistenti tra i diversi cicli, che inducono a descrivere il sistema in modo meno deterministico. Così si dovrà tener conto ad esempio del fatto che nella depurazione delle acque e nel trattamento dei rifiuti si può utilmente produrre energia, contribuendo positivamente a un migliore rendimento complessivo dell'ecosistema; sulla base delle interdipendenze accertate, diventa poi possibile stimare il consumo risultante di risorse tenendo conto dei potenziali valori aggiunti.

Per spiegare meglio questa differenza sostanziale tra le pratiche correnti e le proposte avanzate progetto *EcoWebRiver*, vale la pena di ricordare che i procedimenti speditivi adottati comunemente assumono implicitamente l'ipotesi che l'ecodistretto sia caratterizzato da un metabolismo di tipo lineare, al cui interno sono accertabili i consumi - energia da fonti fossili, acqua, suolo, beni materiali e cibo - ed inquinamento - rifiuti organici e inorganici, emissioni inquinanti in atmosfera. È su questa base che operano strumenti di valutazione e certificazione di sostenibilità ambientale come il sistema statunitense LEED, il quale fornisce un insieme di standard di misurazione per valutare il funzionamento degli edifici, e, per derivazione, l'efficienza energetica e l'impronta ecologica degli ecoquartieri (vedi tab. I).

Tabella I | LEED 2009 Neighborhood Development Project Checklist ( fonte: *Congress for the New Urbanism, US Green Building Council, N.R.D.C., 2013*)

<i>Localizzazione e connessioni intelligenti</i>		<i>27 punti max</i>
Prerequisito 1	Localizzazione smart	Richiesto
Prerequisito 2	Specie e comunità ecologiche in pericolo	Richiesto
Prerequisito 3	Conservazione corpo idrico e zone umide	Richiesto
Prerequisito 4	Conservazione aree agricole	Richiesto
Prerequisito 5	Localizzazione esente da inondazioni	Richiesto
Credito 1	Localizzazione auspicabile	10
Credito 2	Sviluppo aree brownfield	2
Credito 3	Localizzazione con ridotta dipendenza dall'auto	7
Credito 4	Rete ciclabile	1
Credito 5	Prossimità tra abitazione e lavoro	3
Credito 6	Protezione versanti a forte pendenza	1
Credito 7	Progetto di suolo per l'habitat e conservazione del corpo idrico	1
Credito 8	Restauro dell'habitat, zone umide e corpi idrici	1
Credito 9	Gestione della conservazione a lungo termine habitat e corpi idrici	1
<i>Assetto del quartiere e suo progetto</i>		<i>44 punti max</i>
Prerequisito 1	Strade pedonali	Richiesto
Prerequisito 2	Sviluppo compatto	Richiesto
Prerequisito 3	Comunità aperta e connessa	Richiesto
Credito 1	Strade pedonali	12
Credito 2	Sviluppo compatto	6
Credito 3	Centri di quartiere multifunzionali	4
Credito 4	Comunità con diverse fasce di reddito	7
Credito 5	Ridotta impronta dei parcheggi	1
Credito 6	Rete viaria	2
Credito 7	Attrezzature per il transito	1

Credito 8	Gestione della domanda di trasporto	2
Credito 9	Accesso agli spazi pubblici	1
Credito 10	Accesso alle attrezzature ricreative	1
Credito 11	Accessibilità per portatori di handicap	1
Credito 12	Informazione e coinvolgimento della comunità	2
Credito 13	Produzione locale di beni alimentari	1
Credito 14	Strade alberate e ombreggiate	2
Credito 15	Scuole di quartiere	1
<i>Infrastrutture e edifici green</i>		<i>22 punti max</i>
Prerequisito 1	Edifici green certificati	Richiesto
Prerequisito 2	Efficienza minima energia edifici	Richiesto
Prerequisito 3	Efficienza minima acqua edifici	Richiesto
Prerequisito 4	Prevenzione degli inquinamenti nella costruzione	Richiesto
Credito 1	Edifici green certificati	5
Credito 2	Efficienza edifici green	2
Credito 3	Efficienza acqua negli edifici	1
Credito 4	Paesaggio efficiente delle acque	1
Credito 5	Riuso edifici esistenti	1
Credito 6	Conservazione e riuso adattivo del patrimonio storico	1
Credito 7	Minimizzazione disagi sul sito	1
Credito 8	Gestione acque meteoriche	4
Credito 9	Riduzione isole di calore	1
Credito 10	Orientamento solare	1
Credito 11	Fonti energie rinnovabili on site	3
Credito 12	Riscaldamento e rinfrescamento distretto	2
Credito 13	Efficienza energia infrastrutture	1
Credito 14	Gestione acque di scarico	2
Credito 15	Contenuti riciclati nelle infrastrutture	1
Credito 16	Infrastrutture per la gestione dei rifiuti solidi	1
Credito 17	Riduzione inquinamenti	1
<i>Innovazione nel processo di progettazione</i>		<i>6 punti max</i>
Credito 1	Innovazione e prestazioni esemplari	1-5
Credito 1	LEED accreditato professionalmente	1
<i>Priorità regionale</i>		<i>4 punti max</i>
Credito 1	Priorità regionale	1-4

#### LIVELLI DI CERTIFICAZIONE LEED

Certificato	40-49 punti
Argento	50-59 punti
Oro	60-79 punti
Platino	80 punti e oltre

Con la proposta *EcoWebRiver* si considera invece che l'ecodistretto sia espressione di un metabolismo di tipo circolare, in cui i flussi in entrata e gli scarti siano ridotti al minimo, dotando l'ecodistretto di fonti energetiche rinnovabili e incentivando un elevato livello di riciclo interno, in particolare riutilizzando acqua e rifiuti. Il modello logico-matematico permetterà poi di valutare la sostenibilità ambientale complessiva delle trasformazioni del sistema locale, e quindi gli effetti delle strategie progettuali perseguite.

Il concetto innovativo espresso attraverso l'esplorazione progettuale *EcoWebRiver*, e racchiuso all'interno del modello proposto, è rappresentato da un modo nuovo di interpretare il concetto di ecodistretto, da intendersi come *EcoWebDistrict*: un distretto ambientale caratterizzato dalle sue funzioni *green* e *smart* ai fini dell'autobilanciamento dei flussi di risorse in ingresso e in uscita. Il progetto del *modello entropico dei flussi* assume i caratteri intrinseci specifici dell'ecodistretto.

Il modello logico-matematico proposto rappresenta, quindi, uno strumento di gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei processi metabolici, al fine di tendere a un progressivo passaggio da un'impostazione di rete tipicamente *broadcasting*, in cui la trasmissione delle informazioni passa da un sistema ad un insieme di sistemi riceventi non definiti a priori, ad una impostazione più "intelligente" ed efficiente definita *Smart Grid* in cui la gestione di informazioni, di energia e di flussi di risorse - tendenzialmente rinnovabili - in ingresso e in uscita avviene attraverso un sistema di autobilanciamento interno, passando gradualmente da un comportamento "Products In – Trash Out" a uno "Data In – Data Out". (Figura 1)



Figura 1 | Teate EcoWebRiver – Concept Design: strategie green e smart EWR.  
Credits: Emanuela Brai.

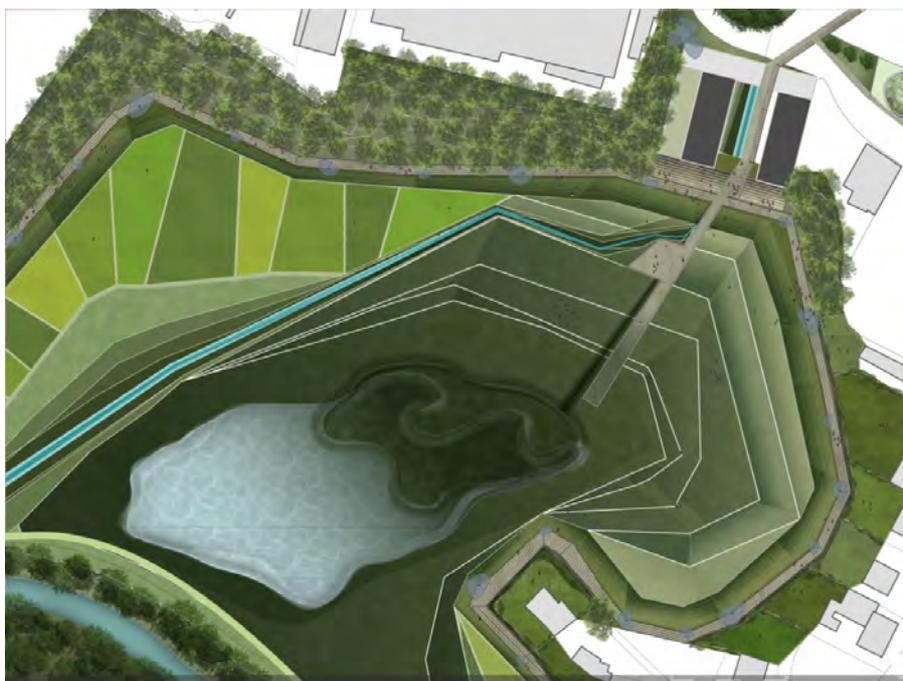


Figura 2 | Teate EcoWebRiver – EWR: lo spalto verde come area di espansione del fiume.  
Credits: Emanuela Brai.

## EcoWebRiver

prefigurazione del BorderScape



Figura 3 | Teate EcoWebRiver – Prefigurazione del borderscape: riqualificazione del *riverfront*.  
Credits: Emanuela Brai.

## EcoWebRiver

prefigurazione del BorderScape  
Spalto Verde come Green home living + Green Infrastructure



Figura 3 | Teate EcoWebRiver – Prefigurazione del borderscape: riqualificazione *riverfront*; *Green Edge: Core Sustainability Networks*.  
Credits: Emanuela Brai.



Figura 5 | Teate EcoWebRiver – EWR: le porte di accesso al Parco fluviale come centri *smart*.  
Credits: Emanuela Brai.

### Riferimenti Bibliografici

- Angrilli M., 2002, *Reti verdi urbane*, Palombi, Roma
- Banham R., 1971, *Los Angeles. The Architecture of Four Ecologies*, Penguin Press, London
- Clementi A., 2010, *EcoGeoTown*, LIST, Trento-Barcellona
- Fabre B., 2008, *Urgences*, in AA.VV., “Construire durable”, Le Moniteur, Paris
- Farinelli F., 2004, *I caratteri originali del paesaggio pescarese*, Menabò, Ortona
- D. Helbing C., Kuhnert G.B., West L.M.A., Bettencourt, J. Lobo, 2007, *Growth, innovation, scaling, and the pace of life in cities*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(17), 7301-7306
- Lehmann S., 2010, *The Principles of Green Urbanism*, Earthscan, London-Washington
- Mostafavi M., Doherty G., 2010, *Ecological Urbanism*, Harvard Graduate School of Design, Muller, Baden, Switzerland
- Rouse D., Bunster-Ossa I., 2013, *Green Infrastructure: A Landscape Approach*, American Planning Association, Report n.571
- Speer A. & partners, 2009, *A Manifesto for Sustainable Cities*, Prestel Verlag, Munich
- Volchenkov D., Blanchard Ph., 2008, *Scaling and universality in city space syntax: Between zipf and matthew*. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 387(10):2353-2364.
- Zazzero E., 2014, *EcoQuartieri. Temi per il progetto urbano sostenibile*, Maggioli, Milano
- Zazzero E., 2013, *Riscoprire il fiume. Proposte per lo sviluppo sostenibile della val Pescara*, Sala, Pescara
- Zazzero E., 2010, *Progettare green cities*, LIST, Trento-Barcellona

### Sitografia

- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, (2015). Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici, 3.1.6, p.116, 3.1.8., p.126  
<http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>
- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, (2015). Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia, p. 330-374, 628-672, 711-733  
<http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>
- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, (2015). Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, p. 98-109, 123-130

<http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>  
Commissione Europea, O (1998). Quadro d'Azione per uno sviluppo urbano sostenibile nell'Unione Europea, 3(3.1), p.20.  
[http://ec.europa.eu/environment/index\\_it.htm](http://ec.europa.eu/environment/index_it.htm)

### **Riconoscimenti**

Il progetto *EcoWebRiver* è il risultato di un intenso e appassionato lavoro di ricerca multidisciplinare sviluppato durante l'elaborazione della mia tesi di laurea "EcoWebRiver a Chieti". Un sentito ringraziamento va a chi ha partecipato a questa ricerca: al mio relatore, prof. Alberto Clementi, che ha saputo cogliere le mie intuizioni, per poi svilupparle insieme a me con il mio stesso entusiasmo; al mio correlatore, prof. Roberto D'Autilia, per il suo prezioso supporto nella redazione del modello logico-matematico; al mio correlatore, prof. Sergio Montelpare, per le sue conferme tecniche e tecnologiche durante la fase progettuale; alla mia correlatrice, dott. Arch. Ester Zazzero, per avermi sensibilizzato, insieme al prof. Clementi, ad una cultura sensibilmente sostenibile della progettazione urbana.

## Dal rischio idrogeologico al progetto di paesaggio

**Chiara Camaioni, Piersebastiano Ferranti, Maddalena Franzosi,  
Emanuele Penna, Ilenia Pierantoni, Andrea Renzi**

Terre.it Spin Off UNICAM

Email: *chiara.camaioni@unicam.it; piersebastiano.ferranti@unicam.it; maddfranz@gmail.com; emanpen@hotmail.it; ilenia.pierantoni@unicam.it; andrea.renzi@unicam.it*

**Rosalba D'Onofrio, Massimo Sargolini, Michele Talia, Elio Trusiani**

Università di Camerino UNICAM

Scuola di Architettura e Design

Email: *rosalba.donofrio@unicam.it; massimo.sargolini@unicam.it; massimo.sargolini@unicam.it; elio.trusiani@unicam.it*

### Abstract

I territori europei sono aree fragili in cui frane e alluvioni si sono ripetute con molta frequenza negli ultimi decenni mettendo a rischio la sicurezza degli insediamenti e delle popolazioni, l'integrità del paesaggio. Spesso si è corso ai ripari con interventi di ingegneria geotecnica ed idraulica piuttosto disomogenei e parziali. Si rende necessario un approccio metodologico diverso, capace di innescare una maggiore sinergia tra progetto dei luoghi e soluzioni tecnologiche avanzate. Ciò richiede una nuova responsabilità degli strumenti di pianificazione, chiamati ad accogliere misure di prevenzione/protezione del rischio all'interno del processo ordinario di revisione/regolamentazione delle trasformazioni, e del progetto di paesaggio come progetto di difesa/protezione/valorizzazione del territorio. I casi dello "Studio di recupero paesaggistico del torrente Vernazzola" nel Comune di Vernazza nel Parco delle Cinque Terre, del "Documento Programmatico del nuovo Piano Regolatore di Pineto", del "Progetto per la mitigazione del rischio idrogeologico nell'entroterra maceratese", rappresentano il contributo dell'Unità di Ricerca della SAD e dello Spin OFF Terre.it al tentativo di sviluppare un approccio progettuale al tema del rischio idrogeologico, a differenti scale di analisi e di progetto (piano urbanistico e progetto di paesaggio), assumendo il paesaggio quale angolo di vista privilegiato.

**Parole chiave:** landscape, planning, safety & security.

### Introduzione

Secondo il Dossier di Lega Ambiente "Ecosistema rischio" nel 2013 sono ben 6.633 i comuni italiani in cui sono presenti aree a rischio idrogeologico, pari all'82% del totale, con i picchi delle regioni Calabria, Molise, Basilicata, Umbria, Valle d'Aosta, dove il 100% dei comuni è classificato a rischio, e il 99% delle Regioni Marche e Liguria.

Nella Conferenza Nazionale sul rischio idrogeologico del 2014 è emerso inoltre come tra l'inizio degli anni '70 del secolo scorso e il 2010 si è verificata una perdita di superfici agricole pari al 28% della SAU e come l'abbandono degli spazi aperti sia un fenomeno che incide pesantemente e cumulativamente sui rischi di alluvione e frana, sulla perdita di biodiversità e di paesaggio.

Oggi c'è la necessità di diffondere la cultura della manutenzione del territorio e di ricorrere ad un approccio processuale nella gestione dei rischi ambientali attraverso l'attivazione di politiche e strumenti che considerino in una visione integrata tutti gli elementi naturali e antropici che concorrono a definire le

situazioni di rischio. Come evidenziato da Gambino (2003) si devono considerare contestualmente le diverse problematiche (idrauliche, idrogeologiche, ecologiche e paesistiche, economiche, produttive e sociali e culturali), in una logica inclusiva, che preveda non soltanto azioni regolative, ma anche azioni di stimolo, promozione ed indirizzo.

Nella proposizione di questo approccio la disciplina urbanistica (EEA 2015) e quella progettuale assumono una responsabilità fondamentale nel contribuire alla prevenzione dei danni così come ad accrescere la resilienza del paesaggio: è necessario un atteggiamento pragmatico che sposti l'attenzione dalle politiche reattive che emergono dopo il verificarsi di eventi catastrofici a quelle attive in grado cioè di prevenire i rischi.

Queste finalità hanno ispirato la Direttiva Alluvioni (2007/60) del Consiglio d'Europa che incoraggia i governi nazionali ad intraprendere misure di prevenzione basate soprattutto sulla diminuzione della vulnerabilità delle strutture antropiche; inoltre alcune innovative esperienze testimoniano come gestire il rischio alluvioni voglia dire passare dalla difesa indifferenziata degli spazi inondabili a un progetto territoriale basato sul riconoscimento delle diverse relazioni esistenti tra piene e contesto territoriale di riferimento e sulla definizione di nuovi assetti paesaggistici (Blackwell, M., Maltby E., 2006).

In questo contributo, viene illustrata l'attività di ricerca della Scuola di Architettura e Design dell'Università di Camerino e dello Spin-off Terre.it nel tentativo di sviluppare un approccio progettuale al tema del rischio idrogeologico, a differenti scale e con riferimento a differenti strumenti (piano urbanistico e progetto di paesaggio), assumendo il paesaggio quale angolo di vista privilegiato.

### **Studio di recupero paesaggistico ambientale del tratto periurbano del torrente Vernazzola (SP)**

La ricerca muove da una valutazione critica delle opere realizzate in somma urgenza e di quelle ancora da realizzare come opportunità di riflessione per una proposta di soluzioni/interventi tipo, in risposta al rischio idraulico e alla componente paesaggistico-territoriale, di natura progettuale e gestionale. Seppure in itinere, lo studio idraulico e paesaggistico fin qui condotto, permette di avviare alcune considerazioni sul sistema dei terrazzamenti, come dominante strutturale e scenica del paesaggio delle Cinque Terre.

L'evento meteorico che ha colpito la Liguria nel 2011 è stato caratterizzato da intensità elevatissime con una durata prolungata; la precipitazione con picchi superiori a 140 mm/h, è arrivata a cumulare fino a 500 mm in poco più di 8 ore. L'evento interessa aspetti complessivi che possono facilmente essere colti osservando il paesaggio locale nel suo elemento dominante ovvero il sistema dei terrazzamenti.

Analizzando la funzione dei terrazzamenti dal punto di vista idraulico è possibile individuare le seguenti criticità: la riduzione della pendenza complessiva dei versanti produce una maggiore capacità dell'acqua di infiltrarsi nel sottosuolo e una riduzione della velocità di scorrimento; i percorsi naturali dell'acqua verso gli impluvi vengono artificialmente deviati dai terrazzamenti; l'accumulo di materiale sciolto a tergo dei muri a secco ed i muri stessi sono un fattore di rischio aggiuntivo rispetto al versante "naturale". Un terrazzamento ben mantenuto con una cura meticolosa della regimazione delle acque superficiali e dei drenaggi a tergo dei muri a secco determina un benefico effetto di mitigazione del rischio idraulico poiché c'è un maggiore controllo dell'erosione superficiale, una riduzione della velocità del flusso idrico e un allungamento dei percorsi; sono tutti fattori che determinano l'aumento del tempo di corrivazione e la capacità di accumulo di acqua nel bacino (Fig.1). Un'accurata osservazione della tecnica realizzativa dei terrazzamenti consente di mettere in evidenza come le attenzioni costruttive maggiori siano state riservate, storicamente, ai manufatti adibiti al controllo dei flussi dell'acqua nei compluvi: l'osservazione è facilmente riscontrabile osservando come tali manufatti siano realizzati non a secco, ma con muratura di malta e pietrame.

Una criticità in chiave paesaggistica è rappresentata dal tema dell'abbandono: limitate porzioni dei terrazzamenti sono tuttora utilizzati a scopo agricolo per la coltivazione della vite mentre la maggior parte dei terrazzamenti utilizzati per la coltivazione dell'olivo sono in abbandono. Ciò cambia radicalmente lo scenario di pericolosità idraulica determinato dai terrazzamenti stessi: in assenza di una manutenzione costante, i percorsi delle acque superficiali deviano da quelli prestabiliti e realizzati con particolare cura per resistere alle azioni erosive del flusso idrico.

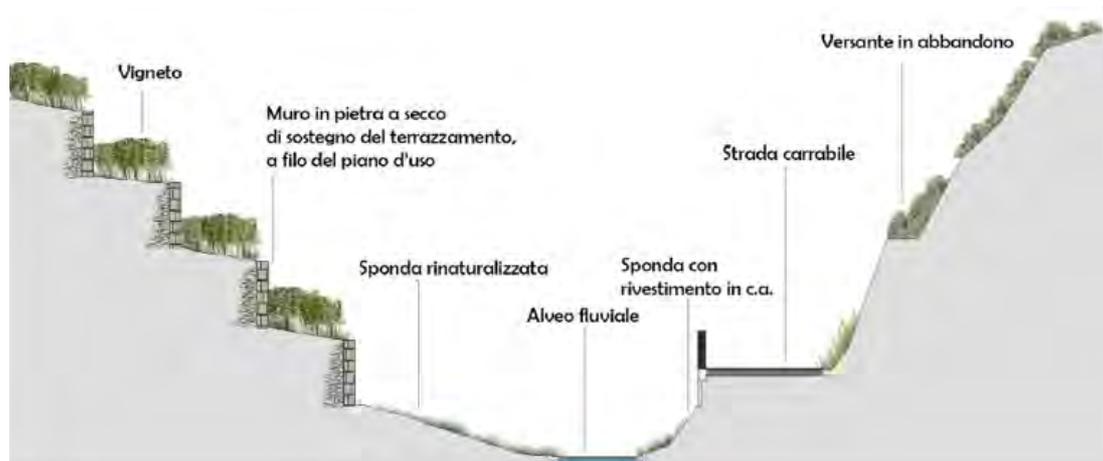


Figura 1 | Sezione-tipo di terrazzamento intorno agli argini fluviali con vigneto.

Il fenomeno di elevata intensità dell'ottobre 2011 ha messo in luce una situazione di progressivo degrado manifestandola con il fenomeno istantaneo della colata detritica in concomitanza con l'evento alluvionale. Il paesaggio dell'abbandono diviene il fondamentale fenomeno di criticità idraulica a causa dell'accumulo artificiale di materiale sciolto, facilmente asportabile su versanti in forte pendenza in assenza di una puntuale regimazione dei flussi idrici superficiali. La capacità di immagazzinare acqua da parte dei materiali dei terrazzamenti diviene un ulteriore fattore di rischio per il fenomeno della colata detritica nel momento in cui si arriva alla saturazione della capacità di drenaggio.

La situazione attuale richiede la messa in atto di strategie di adattamento alle trasformazioni paesaggistiche e climatiche che comportano, dal punto di vista prettamente idraulico, la necessità di sezioni di flusso molto più ampie per garantire condizioni di sicurezza. La fase attuale di forte disequilibrio tenderà naturalmente a risolversi, se perdureranno le tendenze attuali, con un forte impatto paesaggistico: il materiale sciolto accumulato nei terrazzamenti verrà in parte stabilizzato dalla vegetazione spontanea, mentre le parti più instabili precipiteranno a valle in concomitanza dei fenomeni meteorici più intensi, con il perdurare di una fase di forte rischio per il centro abitato di fondovalle, finché, in assenza dell'azione umana di ripristino dell'accumulo detritico nei terrazzamenti, si otterrà che il materiale instabile residuo non sarà più in grado di innescare il fenomeno delle colate detritiche, ovvero i terrazzamenti non saranno di fatto scomparsi.

### Documento programmatico preliminare (DPP) del PRG di Pineto

I Piani di Bacino richiedono che gli strumenti di governo del territorio di scala vasta e di scala locale tengano conto delle esigenze di stabilità dei suoli e delle dinamiche dei corsi d'acqua limitando o vietando le attività di trasformazione d'uso in corrispondenza delle aree a maggiore pericolosità.

Nel caso di Pineto la necessità di dialogo tra Piano di Bacino Regionale e strumentazione urbanistica comunale ha significato l'attivazione di un tavolo tecnico tra Comune e Servizio di Difesa del Suolo della Regione Abruzzo: questo ha prodotto uno studio di fattibilità per la messa in sicurezza della collina litoranea interessata dal rischio frane e successivamente anche dell'area costiera.

Nel Documento Programmatico Preliminare (DPP) si sono poste le condizioni per promuovere nel PRG visioni progettuali, dispositivi normativi ed interventi operativi in grado, almeno sulla carta, di perseguire la sicurezza del territorio. Dal quadro conoscitivo ed interpretativo che accompagna il DPP sono emersi i fattori di criticità del territorio pinetese che dipendono da cause naturali e da cause antropiche. I problemi di origine naturale riguardano: le aree esondabili lungo le principali aste fluviali e la pianura costiera; le aree sensibili dal punto di vista idrogeologico in corrispondenza della collina litoranea; l'erosione costiera; le compromissioni della copertura vegetazionale relativamente alle pinete litoranee e collinari. I problemi di origine antropica riguardano, invece: i corsi d'acqua naturali e artificiali intubati e cementificati, soprattutto in corrispondenza delle aree di pianura; le discontinuità della rete ecologica, a causa della pressione degli insediamenti e delle infrastrutture; la compromissione dello stato vegetazionale delle aree di verde pubblico e dei parchi delle ville storiche; le modificazioni della flora, della fauna e degli ambienti dunali per l'eccessiva frequentazione antropica.

Il nuovo PRG elabora un'idea di città che promuove la messa in sicurezza del territorio quale premessa irrinunciabile per un nuovo modello di sviluppo. Questo modello prevede di:

- recuperare/ripristinare le connessioni ambientali ed ecologiche est-ovest (mare-collina) affidate attualmente solo alle principali aste fluviali, proponendo una sorta di ribaltamento della regola d'impianto del sistema insediativo adriatico, tutto incentrato sulla direttrice nord-sud;
- riconnettere le diverse parti del territorio, attraverso un capillare sistema di *green infrastructures*;
- recuperare la capacità di progettare e governare i mutamenti del paesaggio, a partire da una nuova proposta turistica incentrata sul *green tourism* (Fig.2).

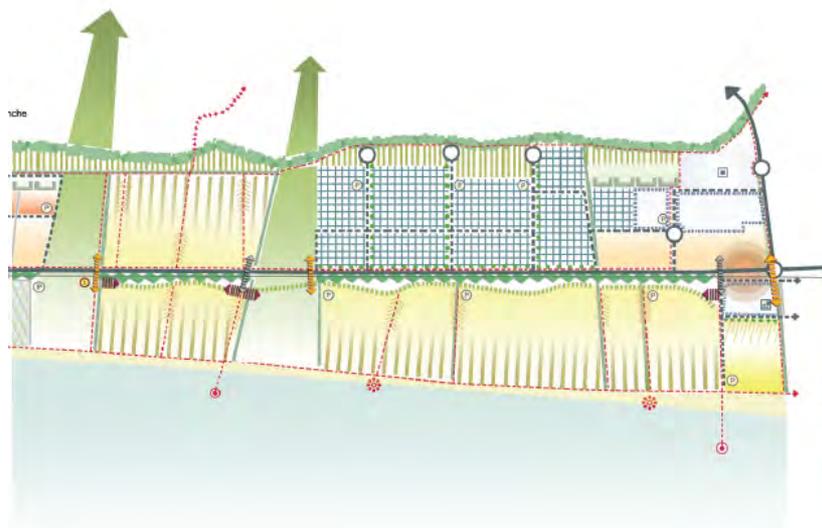


Figura 2 | DPP Pineto. Progetto Strategico "Per un Turismo Ecocompatibile".

Il DPP del PRG, si fa promotore di una serie di azioni strategiche, quali:

- tutela idrogeologica attraverso il miglioramento del funzionamento della rete di deflusso delle acque superficiali, la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua esistenti, la realizzazione di nuovi canali artificiali, prevalentemente ad andamento est-ovest nelle aree di pianura, al fine di ridurre o eliminare le condizioni di pericolosità idraulica, la protezione attiva della collina costiera attraverso interventi di messa in sicurezza dei versanti, la predisposizione di un regolamento per la disciplina delle tecniche di lavorazione delle aree agricole;
- formazione e rafforzamento della Rete Ecologica con il duplice obiettivo del miglioramento e della qualificazione della funzionalità ecologica del territorio e di strutturazione morfologica dell'insediamento;
- qualificazione paesaggistica della città da completare e contenimento del consumo di suolo attraverso la definizione morfologica dei confini degli insediamenti verso le aree agricole, la qualificazione dei margini urbani esistenti attraverso opere di mitigazione paesaggistica e interventi compensativi.

### **Progetto per la mitigazione del rischio idrogeologico nell'entroterra maceratese (Regione Marche)**

Il "Progetto per la mitigazione del rischio idrogeologico nelle aste fluviali che interessano il territorio della Consulta permanente per lo Sviluppo del Maceratese", nasce dall'esigenza espressa dai Comuni della Consulta<sup>1</sup> di valutare e verificare lo "stato di salute" delle aste fluviali delle alte valli dei fiumi Potenza, Esino, Chienti e Tenna, al fine di pervenire ad una proposta progettuale che abbia come obiettivo generale

<sup>1</sup> La "Consulta permanente per lo Sviluppo" ha l'obiettivo di individuare, le strategie più opportune per favorire lo sviluppo culturale, sociale ed economico del territorio, grazie alla collaborazione degli Enti che ne fanno parte nel coordinare e mettere a fattore comune professionalità, progetti ed iniziative. La Consulta è coordinata dall'Università di Camerino. Fanno parte della Consulta permanente per lo Sviluppo, alcuni comuni della Provincia di Macerata, la Comunità Montana dei Monti Azzurri, la Comunità montana delle Alte Valli del Potenza e dell'Esino, la Fondazione Carima.

la ricomposizione dell'equilibrio generale delle aste fluviali (e relativi affluenti) che ricadono all'interno del territorio della Consulta.

Lo studio è stato redatto tenendo conto di tre aspetti fondamentali:

- *Dinamica fluviale*

La dinamica fluviale, sulla base dei recenti studi scientifici e della esperienza sul campo maturata nel settore degli studi idrogeomorfologici da parte dell'Università di Camerino, è fortemente condizionata dalla pendenza del corso d'acqua (e quindi dalle caratteristiche geomorfologiche del bacino idrografico di riferimento) e dall'energia idrica (la cosiddetta stream power) che un fiume detiene sulla base di tutti i contributi idrici che alimentano l'intero bacino idrografico.

- *Valutazione dei rischi*

Molte delle opere esistenti lungo le aste fluviali risultano elementi critici (soprattutto nell'ottica della riduzione importante del deflusso idrico) in quanto progettate sulla base dei dati idrologico-idraulici dei decenni passati e su quella che era la dinamica idro-geo-morfologica prima degli stress legati ai "cambiamenti climatici". Lo studio si è rivolto principalmente, alla valutazione delle situazioni di riduzione del regime di deflusso all'interno delle quattro aste fluviali in cui ricade l'area di competenza della Consulta, a causa di briglie mal funzionanti, strozzature e qualsiasi altro elemento naturale o antropico che potesse rappresentare un elemento critico per il regolare deflusso superficiale delle acque. Sono state redatte schede contenenti tutte le criticità rilevate e le interferenze antropiche.

- *Proposta progettuale*

La proposta progettuale ha riguardato la stesura di cartografie sotto forma di idealtipi da poter utilizzare nelle diverse parti del corso d'acqua, con relativo costo unitario. Le proposte progettuali riguardano principalmente interventi di tipo geologico-ingegneristico (es.: riapertura delle luci idrauliche ostruite in corrispondenza delle opere infrastrutturali; rimozione della vegetazione in alveo a rischio di sradicamento; stabilizzazione del fondo dell'alveo nei casi di scalzamento delle fondazioni delle opere infrastrutturali; regimazione longitudinale della vena idrica nei casi di tendenza all'aggiramento delle opere trasversali; rimozione dei materiali di granulometria non trasportabile dalle piene di frequenza biennale nelle aree di sovralluvionamento a rischio di esondazione; realizzazione di rampe per il ripristino della continuità biologica del corso d'acqua nel caso di frammentazioni in corrispondenza di opere trasversali; lavori di manutenzione straordinaria su manufatti lesionati quali briglie, ponti, attraversamenti, ecc.). La proposta progettuale ha riguardato, inoltre, la valorizzazione paesistico-ambientale dei corsi d'acqua presi in esame. Le diverse proposte, redatte per ogni asta fluviale considerata e suoi relativi affluenti, sono state integrate dalla indicazione di massima delle estensione degli interventi (in superficie ed in lunghezza) e da un preventivo di massima dei costi dell'intervento complessivo. Si tratta spesso di azioni propedeutiche alla stipula di contratti di fiume, in quanto mettono in gioco la riprogettazione del paesaggio fluviale in relazione a diversi possibili usi, indicando quali sono gli attori e i soggetti pubblici e privati che dovranno essere coinvolti (Fig.3).



Figura 3 | Progetto per la mitigazione del rischio idrogeologico nell'asta fluviale del fiume Fiastra.

## Conclusioni

Lo scarso successo conseguito dalle politiche di infrastrutturazione del territorio per il contenimento delle piene negli ultimi anni e la rafforzata e crescente sensibilità per la difesa dell'ambiente e del paesaggio suggeriscono l'opportunità/necessità che i rischi ambientali vengano declinati oltre il senso della tutela e dell'imposizione del vincolo includendoli all'interno dell'azione progettuale di "fare paesaggio" (Peano, 2011).Cogliere questa opportunità richiede il rinnovamento degli strumenti di pianificazione del territorio e del progetto di paesaggio. I primi sono chiamati a contenere misure di prevenzione/protezione del rischio all'interno del processo ordinario di regolamentazione delle trasformazioni. Tali misure potranno prevedere il ricorso alle tecniche della perequazione urbanistica e della compensazione ambientale, la riscoperta di buone pratiche nel tempo dimenticate soprattutto in campo agronomico. Il secondo dovrà occuparsi dell'inserimento paesaggistico delle soluzioni tecnologiche individuate e anche aiutare a selezionarle.

## Riferimenti bibliografici

- Blackwell, M., Maltby E. (2006), *Ecoflood Guidelines: How to use floodplains for flood risk reduction*, European Commission.
- EEA -European Environment Agency, (2007), *Technical report. Climate change and water adaptation issues*, n. 2. Copenhagen.
- EEA -European Environment Agency (2015), *L'ambiente in Europa: Stato e prospettive nel 2015* Relazione di sintesi , in: <http://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/12019ambiente-in-europa-stato-e>
- Gambino R.(2003), *Difesa idrogeologica e pianificazione territoriale*, in Ferrucci Erminio M. (a cura di), *Primo Forum Nazionale: rischio idraulico e assetto della rete idrografica nella pianificazione di bacino. Questioni, metodi, esperienze a confronto*, Maggioli Editore, Rimini.
- Lega Ambiente (2013), *Ecosistema rischio*, in: <http://www.legambiente.it/ecosistema-rischio-2013>
- Peano A.(2011), *Fare Paesaggio. Dalla pianificazione di area vasta all'operatività locale*. Alinea, Firenze.

---

**Regole rigenerative nel piano d'azione locale.  
La sperimentazione di uno scenario sostenibile  
nel Comune di Cecina (LI)**

**Michela Chiti**

Università degli Studi di Firenze  
DiDA - Dipartimento di Architettura  
Email: [michelachiti@gmail.com](mailto:michelachiti@gmail.com)  
Cell: 349 3902702

**Claudio Saragosa**

Università degli Studi di Firenze  
DiDA - Dipartimento di Architettura  
Email: [claudio.saragosa@unifi.it](mailto:claudio.saragosa@unifi.it)  
Tel: 055 2756468

**Abstract**

Ogni bioregione, unico luogo in cui è possibile ripensare ad una corretta gestione dei flussi di materia-energia (Capra, 2005), è l'ambiente locale entro il quale valutare un equilibrio dinamico delle varie attività umane. La lettura della città e del territorio come sistemi viventi, presuppone che esista una relazione sinergica, con la quale insediamento e ambiente di riferimento co-evolvono in una complessa simbiosi, che modificandosi di volta in volta, al fine di riprodurre un equilibrio dinamico, produce fra loro un ben saldo accoppiamento strutturale (Maturana, Varela, 2004). Il contributo proposto affronta le tematiche suddette attraverso la presentazione della ricerca-azione, svolta a seguito di una convenzione tra il DiDA, Università degli Studi di Firenze e il Comune di Cecina (LI). La ricerca tenta di decodificare quelle configurazioni, che sostengono l'identità del luogo (Alexander, 1979); cerca di comprendere le regole di lunga durata che sostengono la composizione dello spazio locale gestendo i flussi di materia-energia che sono invarianti nel processo di generazione di un mondo locale. La decodifica dello spazio, come morfogenesi co-evolutiva della cultura dell'abitare locale, descrive le regole generatrici, le configurazioni spaziali identitarie come rapporto tra struttura, funzione e qualità dell'abitare (Alexander, 2002), assumendo la gestione dei flussi locali di materia-energia, come fondamento dell'equilibrio dinamico della vita dell'insediamento e pertanto come relazione intima tra le configurazioni spaziali (fisionomia) e la fisiologia locale (Lyle, 1994; Barton, Grant, Guise, 2010).

**Parole chiave:** urban regeneration, local development, identity.

**1 | Le configurazioni spaziali identitarie: invarianti e pattern del linguaggio spaziale locale**

Nell'accezione per cui il pianeta Terra è un sistema finito, si è reso necessario il confronto con i cicli della vita, dell'aria, dell'acqua, dell'ossigeno, con la natura e la morfologia dei suoli, con la capacità di risposta agli inquinanti e ai rifiuti. Ma non solo. L'evoluzione del pianeta Terra è anche la storia dell'evoluzione biologica, dell'invenzione del processo della fotosintesi, che, grazie all'utilizzo dell'energia solare, dell'acqua e dell'anidride carbonica, costruisce strutture complesse, cioè la vita, sistemi viventi unici ed altamente differenziati, non isolati, capaci di svilupparsi sinergicamente con il sistema ambientale di riferimento trasformandosi strutturalmente e riproducendosi in maniera co-adattiva. Se ogni sistema

vivente si adatta alle condizioni ambientali con dei cambiamenti strutturali, che ne modificano il comportamento nel futuro, allora l'insediamento umano (soggetto vivente ad alta complessità) in maniera cognitiva evolve nel tempo, conservando il proprio schema organizzativo a rete e la propria identità. Il sistema insediativo si sviluppa cioè in accoppiamento strutturale (Maturana H.R. Varela F.J., 2004) con l'ambiente circostante, con cui evolve continuamente nel tempo scambiando flussi di materia-energia-informazione (Capra, 2005), producendo un sistema complesso di regole di utilizzazione del capitale naturale a disposizione e forme vicendevoli dagli scambi vitali continui.

Ogni territorio, ogni bioregione urbana (Magnaghi, 2010), oggettivamente unica nel suo essere luogo della gestione dei propri flussi di materia-energia, è l'ambiente locale di riferimento al "dispiegarsi" delle attività umane che configurano spazi. Tali configurazioni altro non sono che la codifica dell'organizzazione spaziale degli abitanti in relazione alle caratteristiche fisiologiche del luogo, cioè le regole della composizione dello spazio. Se la biodiversità rende singolare ed eccezionale ogni ecosistema territoriale, allora ogni configurazione spaziale è unica, in quanto espressione delle dinamiche organizzative delle energie interne all'ecosistema stesso e manifesto degli aspetti morfotipologici generati, ma anche spazio di relazione tra l'operare degli abitanti e il proprio ambiente di riferimento.

Il territorio dunque è dato dall'accumularsi nel tempo di azioni co-evolutive fra uomo e ambiente; questo processo plasma la superficie terrestre rendendola unica, dandole un carattere specifico, una propria personalità. Costruisce un linguaggio di configurazioni spaziali che è dato proprio da questa lenta coevoluzione nel rapporto uomo-ambiente. Nel tempo si forgia il territorio e si costruisce la sapienza nell'edificarlo, distillando configurazioni che garantiscono una propria identità ai Luoghi<sup>1</sup>.

In tal senso costruire insediamento non può quindi che significare comprendere il carattere del luogo ed interpretarlo. Abitare è una funzione psicologica complessa: la necessità dell'uomo di orientarsi e identificarsi in un ambiente, richiede la capacità di conoscere dove è, ma anche la capacità di sapere come un certo luogo è fatto. Quindi le cose così come si presentano (gli elementi della nostra configurazione spaziale) hanno un carattere dato dalla sostanza materiale, dalla forma, dalla testura e dal colore.

Così in ogni ambiente naturale (il *genius* dormiente che caratterizza il *locus*) definito da sostanza materiale, forma, testura e colore, prende vita un percorso interpretativo generato dall'uomo che nel risolvere i problemi dell'abitare (individuale e collettivo) costruisce un mondo specifico, unico, eccezionale. Si tratta appunto di sostanza materiale (di pietra, di acqua, di vegetazione...), di ordine morfologico (la piana, la collina, il dirupo, la forra...), di tessitura (di come le cose sono disposte nello spazio), di colore (il colore delle rocce, della vegetazione, del cielo...). L'interpretazione di questi caratteri fa nascere l'architettura. L'uomo si insedia dove riconosce il suo bisogno di abitare e inizia un percorso di interpretazione dello spazio naturale che si estende di fronte a sé. Si tratta di costruire il primo riparo, di organizzare i campi della coltivazione, di risolvere il problema delle acque, di addensare l'insediamento per sviluppare la divisione del lavoro, di inventare i luoghi dei riti collettivi, ecc. Tutto ciò manipolando la materia disponibile, la sua lavorabilità, la sua duttilità o rigidità, i suoi possibili assemblaggi, insomma le sue proprietà fondamentali. L'insediamento si forma in quel Luogo, cresce sviluppando una cultura dei materiali.

Il modo di organizzare lo spazio dipende quindi dalle idee che maturano nel confronto con le qualità dello spazio fisico-biologico, con un problema emergente da risolvere (abitare, coltivare, trasformare, muoversi, ecc.), con l'immagine del mondo, cioè la cultura, che ci siamo formati. Questo modo di risolvere i problemi dell'abitare produce nel tempo idee di configurazioni dello spazio (*patterns*) che ricorrono quando emerge la necessità di risolvere un problema nell'insediamento. Ma le soluzioni che vanno maturando sono complesse e multiscalarì quindi le configurazioni spaziali che si generano sono varie. Queste sono collegate a formare un linguaggio, come direbbe Alexander (1977), *A pattern language*<sup>2</sup>, un linguaggio comprensibile a coloro che condividono un'esperienza di vita in un momento storico. E sebbene tale linguaggio abbia la necessità di risolvere problemi e bisogni legati a valori universali dell'uomo, in realtà giusto perché parlato in luoghi diversi, perché declinato in condizioni ambientali diverse, tale linguaggio tende a divenire locale, a risolvere i problemi che emergono proprio là in quella parte della sfera terrestre.

---

<sup>1</sup> Ma il processo di territorializzazione non prevede una freccia evolutiva continua: non avviene una sempre e costante accumulazione di materia plasmata/informazione. Il processo piuttosto avviene secondo il modello proposto da Claude Raffestin (Raffestin C. (1981), *Per una geografia del potere*, Unicopli, Milano) che comprende periodi di territorializzazione (accumulo di massa territoriale), di deterritorializzazione (distruzione di processi coevolutivi), di riterritorializzazione (ripresa del processo di accumulo).

<sup>2</sup> Vedi: Alexander C., Ishikawa S., Silverstein M. (1977), *A pattern language*, Oxford University Press, New York.

Alcuni accostano tale linguaggio ad una sorta di DNA: un codice che evoca quelle regole atte a risolvere i problemi dell'abitare, dispiegando le quali si genera quel soggetto vivente ad alta complessità<sup>3</sup> che chiamiamo territorio o città. Queste soluzioni spaziali non sembrano oggi più disponibili e quando le si vogliono riutilizzare si compie un atto a-storico: la riproposizione di entità appartenenti ad un tempo ormai trascorso che più non può tornare. Ricostruire luoghi in cui abitare e identificarsi non può significare riprodurre il passato ma individuare quelle strutture profonde, quelle invarianti, che garantiscono al codice genetico dei luoghi di riprodursi in oggetti densi di significato. Questa idea non è statica ma muta nel tempo risolvendo sempre più problemi e in maniera sempre più complessa. Insomma, sempre entro una dinamica evolutiva, dovuta al continuo farsi della configurazione nel contesto, l'idea che relaziona una serie di elementi in configurazioni atte a costruire spazio rimane invariante.

## 2 | L'Esperimento Cecina: regole di trasformazione, una ipotesi teorica in via di sperimentazione

La convenzione di ricerca<sup>4</sup> attivata alla fine del 2011, tra il Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio dell'Università degli Studi di Firenze e il Comune di Cecina (LI), in occasione della revisione generale dell'atto di governo del territorio comunale (redazione della Variante generale al Regolamento urbanistico ai sensi dell'art. 55 della L.R.T. 1/2005), ha aperto la possibilità di verificare sperimentalmente l'ipotesi teorica che esistano delle "invarianti" capaci di sostenere le caratteristiche identitarie spaziali di un insediamento umano. L'ipotesi è che queste invarianze siano dovute al fatto che le configurazioni spaziali assumono topologie particolari<sup>5</sup>, cioè si formino delle relazioni fra gli elementi che danno loro un'identità. Insomma che si possano riconoscere delle configurazioni spaziali (*patterns*) che, anche se sottoposte a trasformazioni (come se fossero modificate da una sorta di omologia che ne trasforma la disposizione nello spazio), mantengono delle proporzioni fondamentali capaci di farle riconoscere e di dare loro una particolare identità.

La ricerca vuole applicare questa ipotesi a un caso concreto, Cecina, analizzando le configurazioni spaziali che gestiscono la qualità dell'abitare. Si procede ai vari livelli, da quello generale del territorio rurale, a quello urbano, a quello mediano degli isolati, a quello dettagliato dei singoli edifici e delle proprie componenti. Le invarianti (configurazioni spaziali) vengono individuate e rappresentate a formare una sorta di raccolta di regole di costituzione dello spazio (Statuto del Territorio). L'ambizione della ricerca è soprattutto di verificare come queste invarianti possano di nuovo divenire operative nella morfogenesi dell'insediamento modificando le parti della città realizzate con bassa qualità e guidando i processi generativi delle nuove, se necessarie, addizioni urbane.

Dopo aver ricostruito un Quadro Conoscitivo che rilegga la storia urbana e territoriale, definisca la struttura e il funzionamento dell'insediamento in relazione ai caratteri della base ambientale con cui è accoppiato, e individui le qualità del Luogo, la ricerca affronta il tema della decodifica delle regole che sostengono la definizione di uno spazio locale di qualità ed assume due dimensioni analitiche sinergiche.

La prima decodifica lo spazio fisico come morfogenesi co-evolutiva della cultura dell'abitare locale, descrivendo le regole generatrici, le configurazioni spaziali identitarie come rapporto tra struttura, funzione e qualità dell'abitare<sup>6</sup>.

La seconda assume la gestione dei flussi locali di materia-energia, fondamentale alla sostenibilità della vita dell'insediamento, come relazione intima tra le configurazioni dell'abitare (fisionomia) e la fisiologia locale, e pertanto decodifica i processi di vita, che sostengono le strutture morfologiche della qualità dell'abitare la bioregione urbana di appartenenza.

In primo luogo si è trattato quindi di decodificare quelle regole che configurano lo spazio vissuto della città, cioè quei rapporti spaziali che fanno di Cecina una città vissuta e riconosciuta dai propri abitanti. La decodifica di queste configurazioni non è cosa semplice in quanto esse non si presentano come oggetti, forme pure, ma come centri attivi di generazione dello spazio, centri che appartengono profondamente alla cultura dell'abitare che una comunità insediata esprime. La loro individuazione è quindi un'immersione

---

<sup>3</sup> Vedi: Magnaghi A. (2010), *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo*, Bollati Boringhieri, Torino.

<sup>4</sup> Gruppo di ricerca: coord. scientifico Prof. Claudio Saragosa, Prof. Carlo Natali, Prof.ssa Daniela Poli, dott. urb. Tommaso Borghini, dott. arch. Michela Chiti, dott. arch. David Fantini, dott. arch. Chiara Nostrato, dott. urb. Marcella Tatavitto.

<sup>5</sup> Il tema viene affrontato, e a lui ci si riferisce in modo particolare, da Christian Norberg-Schulz. In particolare il tema è approfondito in Norberg-Schulz C. (1977), *Intenzioni in architettura*, Officina Edizioni, Roma.

<sup>6</sup> Sebbene all'interno di una ricerca gli esiti scaturiscano dalle riflessioni comuni, affrontate a più riprese dall'intero gruppo, la decodifica delle configurazioni spaziali si deve all'arch. David Fantini ed al dott. Tommaso Borghini, mentre l'analisi e la rigenerazione dei flussi all'arch. Michela Chiti.

non solo nello spazio fisico prodottosi nel tempo come processo di morfogenesi, ma è anche e soprattutto un'immersione nel modo con cui gli abitanti "sentono" e "percepiscono" questo spazio generato: come lo frequentano, lo vivono, lo curano. Inoltre le configurazioni spaziali che andiamo cercando (non essendo forme pure) non sono pezzi di città che si affiancano, non sono monumenti che si fronteggiano, né masse che si confrontano.

L'Esperimento Cecina prova a decodificare queste configurazioni: ad individuarle, a definirle verbalmente, a tracciarne degli schemi che ne facciano percepire la topologia fondamentale, ad astrarne lo schema strutturale che ne gestisce i rapporti proporzionali che ne producono l'identità e lo schema funzionale che ne riproduce la fisiologia.

Le configurazioni sono, ovviamente, multi-scalari. Vanno da configurazioni ad ampio raggio che trattano dell'interpretazione del luogo, quelle che generano nuove relazioni fra città e campagna (e che producono relazioni bioregionali di nuovo accoppiamento strutturale), quelle che ridefiniscono i caratteri strutturali-funzionali dell'intero corpo urbano, ecc.; a configurazioni che si propongono di valutare il dettaglio delle topologie ornamentali dei singoli elementi costitutivi del costruito spaziale. Fra le configurazioni spaziali individuate molte collegano l'insediamento al proprio ambiente locale di riferimento, relazionano l'insediamento alla propria bioregione di appartenenza. Ogni configurazione, infatti, non gestisce solo gli aspetti morfologici in senso stretto: la propria fisionomia è strettamente collegata alla fisiologia che gestisce i flussi locali di materia-energia. Non potendo, in questa sede e con la sintesi richiesta, poter approfondire tutti i temi che permettono il nuovo radicamento dell'insediamento con la regione vitale che lo sostiene<sup>7</sup>, rimandiamo ad una prefigurazione dell'operazione in cui si iniziano a scorgere alcuni temi fondamentali come: la disposizione dell'insediamento in relazione alla strutturazione storica che organizza la morfologia naturale dei terreni; la ridefinizione di un rapporto con i sistemi ambientali di riferimento che caratterizzano il Luogo (il mare, la duna, il fiume, ecc.); la ricostruzione delle funzioni ecologiche della relazione città-campagna; la penetrazione di cunei verdi all'interno del costruito a consolidare la biodiversità in ambito urbano, ecc.

---

<sup>7</sup> I concetti fondamentali del tema si possono trovare in: Saragosa C. (2005), *L'insediamento umano. Ecologia e sostenibilità*, Donzelli, Roma.

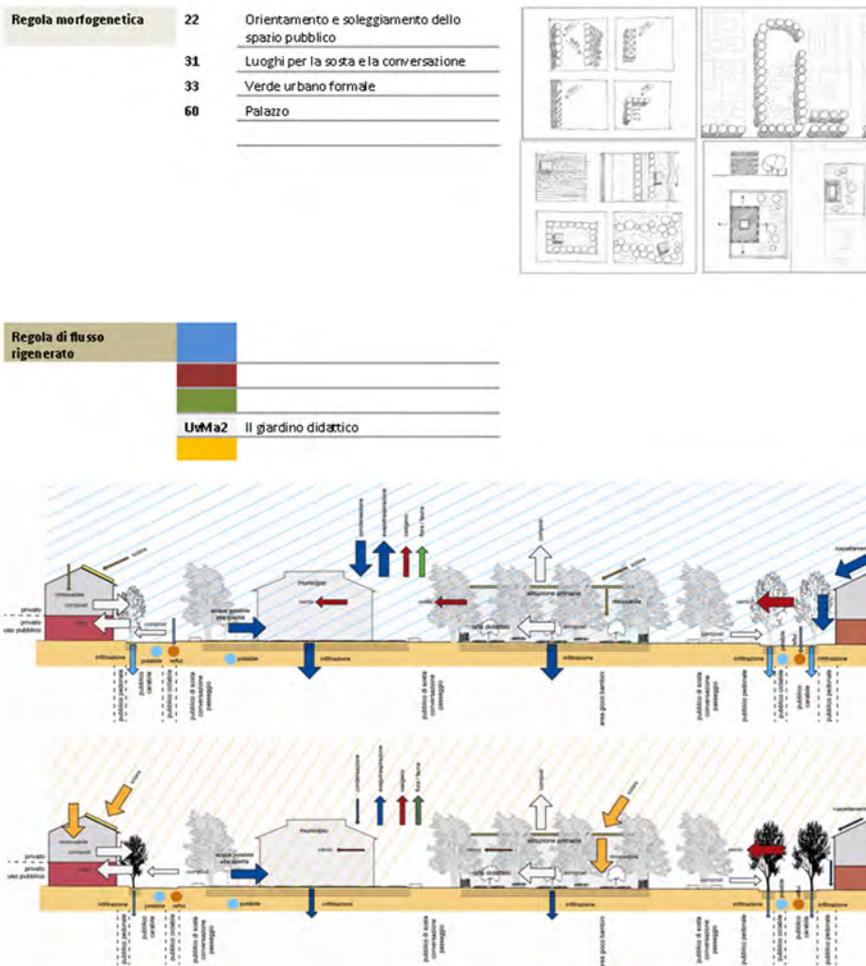


Figura 1 | Un esempio di regole morfogenetiche e di flusso. Fonte: elaborati della ricerca del DiDA.

Ogni regola morfogenetica è stata richiamata ed è identificata puntualmente in uno schema sintetico, al quale è stato puntualmente riferita la regola di flusso rigenerato a cui si relaziona. L'analisi non ha un sistema di decodifica biunivoco e pertanto ad una o più regole morfogenetiche sono associabili uno o più flussi rigenerati, individuati tra i cicli vitali indagati. In nota si riporta, allo stato attuale dell'esperimento, l'elenco individuato<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Allo stato attuale sono state individuate queste configurazioni spaziali:

0. Distribuire in modo coerente e armonico gli insediamenti; 1. Confrontarsi e rafforzare il confine con il mondo non urbano; 2. Costruire un confine artificiale; 3. Individuare un limite; 4. Controllare la dimensione della città e delle sue parti; 5. Impianto viario coerente rispetto alla morfologia del territorio; 6. Gerarchie della struttura viaria; 7. Gerarchie della struttura urbana; 8. Il primo elemento fondativo: l'asse territoriale; 9. L'asse urbano; 10. Il viale; 11. La strada urbana; 12. Cortina muraria come elemento di riconoscibilità della forma della città; 13. Rapporto tra cortina muraria e spazio pubblico; 14. Luoghi quotidiani, luoghi rappresentativi; 15. Piazza principale; 16. Piazza secondaria, piazza di quartiere; 17. Incroci (trivi, quadrivi); 18. Punti di fuga; 19. I portici come spazi semi protetti; 20. Dislivelli risolti in modo coerente e continuo; 21. Distinzione tra pubblico e privato; 22. Orientamento e soleggiamento dello spazio pubblico; 23. Materiali dello spazio pubblico in funzione del ruolo; 24. Posizione e forma degli arredi; 25. Strutture esterne per il commercio; 26. Posizione, gerarchia e tecnologia dell'illuminazione; 27. La segnaletica; 28. Percorsi e spazi pedonali; 29. Percorsi e spazi ciclabili; 30. Rete dei percorsi, connessioni; 31. Luoghi per la sosta e la conversazione; 32. Luoghi del passeggio; 33. Verde urbano formale; 34. Verde urbano informale; 35. Verde di quartiere; 36. Cunei verdi; 37. Accessibilità alla città – riduzione del traffico di attraversamento; 38. Circonvallazione; 39. Organizzazione e frammentazione del sistema della sosta; 40. Favorire l'accesso all'acqua; 41. Facilità di orientamento; 42. Organizzazione equilibrata delle attività urbane; 43. La rete delle attività pubbliche; 44. La rete delle attività private di servizio pubblico; 45. La rete delle scuole; 46. La rete delle attività commerciali; 47. Nodi accentratrici delle reti e dei servizi; 48. Centro e tanti centri; 49. Riconoscibilità del quartiere; 50. Margine, confine di vicinato; 51. Dimensione del quartiere; 52. Compresenza dei ceti sociali; 53. Isolato come regolatore della forma urbana; 54. Le corti interne; 55. Organizzazione dell'ingresso ai garage; 56. Pergole coerenti con l'edificio ed il giardino; 57. Recupero delle acque piovane; 58. L'edilizia di base: casa a schiera; 59. L'edilizia di base: casa in linea; 60. Palazzo; 61. Villino; 62. Fuori scala – determinanti urbani; 63. Composizione dell'isolato attraverso le tipologie; 64. Le tipologie in relazione allo spazio pubblico; 65. Rapporto tra altezza dell'edificio e dimensione dello

Il Sistema Informativo Territoriale evoluto costruito ai fini della ricerca ha permesso di elaborare una carta di studio, atta ad individuare in quali parti dell'urbano si sono dispiegate le regole riconosciute come identitarie per la città. Ciò dimostra come, nel farsi dell'ultima parte urbana, ciò che si è perso è soprattutto la densità di configurazioni spaziali realizzate: lo spazio è povero, non aiuta ad orientarsi, non spinge all'auto-identificazione.

L'elaborazione della carta attraverso il SIT realizzato permette di definire con una buona approssimazione la situazione morfologica della città. Ogni regola viene elaborata e cartografata in appositi studi preliminari ed infine tutte le elaborazioni vengono sovrapposte a definire quali parti urbane abbiano raggiunto una maturità e che (sebbene modificabile nel tempo) offrono, oggi, una maggiore qualità all'abitare. Le parti in cui i segni appaiono più leggeri sono le parti in cui il sistema di regole individuato non ha prodotto quello spazio ricco che ci aspettiamo costituisca lo spazio della Città.

Nell'immagine a seguire si riporta un particolare della carta<sup>9</sup> di studio in cui si riscontrano le parti dell'urbano di Cecina caratterizzate da una maggiore o minore densità di presenza di regole. La densità delle configurazioni spaziali realizzate si dissolve nel tempo nello sviluppo della crescita della città; lo spazio si impoverisce perdendo la riconoscibilità e l'auto-identificazione, in altri termini la qualità dell'abitare.

Il dispiegamento delle regole individuate è dinamico come dinamico è il rapporto co-evolutivo dell'abitante con il proprio ambiente di riferimento. Le parti della città, in cui i segni grafici sono maggiormente rarefatti, sono pertanto suscettibili di un processo morfogenetico di rigenerazione, in cui lo spazio si arricchisca, si densifichi a costituire la città riconosciuta dagli abitanti.

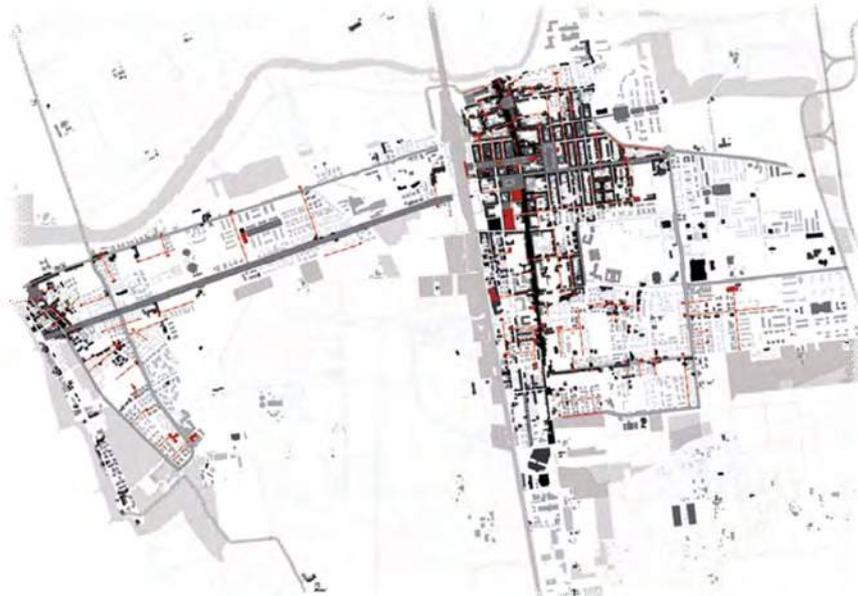


Figura 2 | I luoghi densi delle configurazioni spaziali della città. Nell'estratto di tavola riportato sono state individuate quelle aree della città esistente in cui ricorrono le configurazioni spaziali individuate nel codice urbano. Fonte: elaborati della ricerca del DiDA.

Il progetto integrato di territorio agisce, quindi, rendendo operativo il codice genetico locale, lo statuto, per dispiegarlo negli spazi dell'abitare meno densi, modificando l'esistente. La rigenerazione dell'insediamento assume il dispiegamento del codice come peculiare delle specifiche caratteristiche in cui si contestualizza (caratteristiche dello spazio fisico-biologico, costruito e antropico esistenti), pertanto le

---

spazio pubblico; 66. Volumi dell'edificio in funzione dello spazio pubblico; 67. Altezza degli edifici; 68. Altezza dei piani terra, basamento, introspezione; 69. Altezza dei piani superiori; 70. Variazione dell'altezza tra i manufatti giustapposti; 71. Composizione delle facciate; 72. Gerarchia tra i diversi fronti dell'edificio; 73. Riconoscibilità dell'entrata dell'edificio; 74. Aperture in funzione del rapporto con l'ambiente urbano; 75. Aperture in funzione del soleggiamento; 76. Profondità dei muri; 77. Davanzali, imbotti, architravi; 78. Gli angoli degli edifici; 79. Pianta delle coperture; 80. Gronda come soffitto dello spazio pubblico; 81. Ruolo e posizione delle scale esterne; 82. Proporzione, posizione e ruolo della terrazza; 83. Loggia come stanza all'aperto; 84. Proporzione degli ornamenti; 85. Riconoscibilità dell'abitazione individuale; 86. Quattro materiali per ogni edificio; 87. Materiali della città, nuovi materiali; 88. Recupero della permeabilità; 89. Intonaci e colori; 90. Materiali lapidei.

<sup>9</sup>La carta è stata elaborata mediante la costruzione di un Sistema Informativo Territoriale evoluto a cura del dott. pian. Tommaso Borghini, nell'ambito della ricerca Esperimento Cecina.

configurazioni spaziali individuate non hanno la valenza di meri modelli copiativi, ma addiventano centri attivi produttori di nuova densità e qualità spaziale. Ma autosostenibilità e autoriproducibilità attengono alla tendenziale chiusura locale dei cicli, attraverso la ricomposizione delle singole regole decodificate. Ogni regola è una parte dell'identità territoriale e pertanto è un'identità essa stessa; un centro operativo capace di riconnettersi, in un rapporto transcalare reciproco, alle altre regole dello statuto e alle altre in divenire, generate dal loro dispiegarsi.

In ogni configurazione, centro operante di forme e flussi, la capacità di conservazione delle risorse, di diversificazione e di adattamento alle trasformazioni è garanzia di rigenerazione di ogni singola identità complessa. Ogni configurazione morfogenetica decodificata si auto-lavora, grazie all'azione sinergica dei flussi transcalari specifici di materia-energia-informazioni. I singoli flussi, nella specifica scala di indagine, si relazionano reciprocamente al fine di garantire la sostenibilità e la rigenerazione dei medesi e pertanto la vita, l'autoriproducibilità di ogni configurazione spaziale.

La visione proposta nella seguente immagine non può essere altro che un mondo dei possibili che nel dispiegarsi della configurazioni spaziali (che gestiscono forme e flussi) si può generare.



Figura 3 | Uno degli scenari possibili per il dispiegamento delle configurazioni identificate.

Fonte: elaborati della ricerca del DiDA.

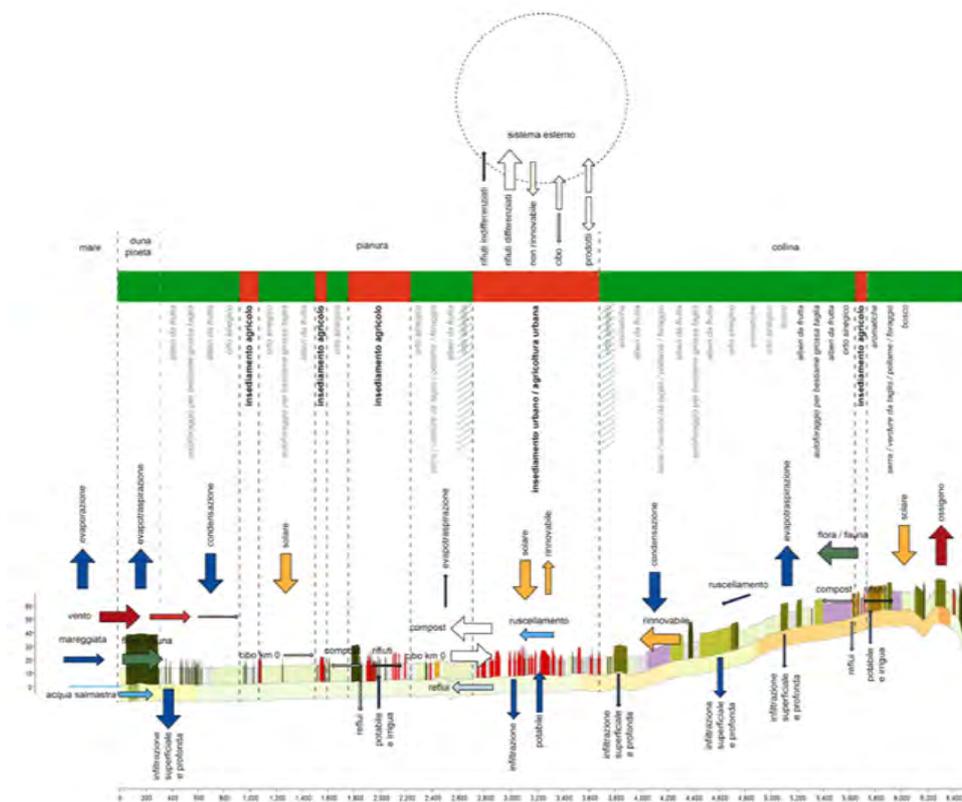


Figura 4 | La sezione di uno degli scenari possibili per il dispiegamento delle configurazioni identificate. Fonte: elaborati della ricerca del DiDA.

### 3 | Conclusione: la ricostruzione della città

Il processo di morfogenesi dello spazio urbano delineato, avrebbe l'intenzione di individuare un percorso più complesso di produzione dell'urbano che connette insieme i tre temi delineati: l'ecologia della città, la sua densità funzionale, la sua qualità identitaria. In particolare quest'ultimo tema può essere declinato abbandonando la concezione della pre-fabbricazione urbana (che realizza soluzioni progettuali avulsi dalla cultura locale dell'abitare), spingendosi nella definizione di configurazioni spaziali (prodottesi nella storia dell'abitare locale) che dispiegandosi nell'oggi, confrontandosi con i temi odierni e contestualizzandosi rispetto allo spazio generato nei lunghi processi di territorializzazione, produca nuova qualità urbana. In queste configurazioni non si deve quindi solo ricercare la soluzione ai problemi ecologici e funzionali urbani, ma anche quelli, più sottili, di geometrie e topologie capaci di alimentare le qualità spirituali dell'abitare. Nel processo definito in queste pagine, il metodo non prevede un'emulazione del passato, ma come nei processi di produzione della vita (e ancora una volta ragionando in metafora) il programma descrittivo (il genoma) si dispiega (secondo sequenza ben definite) mediante un programma generativo per creare un organismo sempre nuovo, ben distinto dagli altri, unico nelle sue caratteristiche genotipiche, anche se appartenente ad un fenotipo ben proporzionato e identificato (se così non fosse sarebbe un mostro, un ecomostro). Come per la vita sempre nuova che si evolve nelle modificazioni e nella ricombinazione del genoma e che si dispiega confrontandosi con condizioni ambientali sempre diverse, anche per lo spazio urbano si procede secondo un codice generativo che permette di far emergere configurazioni nello spazio capaci di confrontarsi con la storia e con l'ambiente. In questo senso è possibile affrontare le necrosi che stanno colpendo i nostri nuclei urbani e pensare che la polis ridivenga una città della vita, una Biopoli (Saragosa, 2011) ciò che in definitiva è sempre stata fino a quando, recentemente si è ammalata.

## Attribuzioni

La redazione dei paragrafi ] 1, 3 è di Claudio Saragosa, la redazione del ] 2 è di Michela Chiti.

## Riferimenti bibliografici

- Alexander C., Ishikawa S., Silverstein M. (1977), *A pattern language*, Oxford University Press, New York.
- Alexander C. (1979), *The timeless way of building*, Oxford University Press, New York.
- Alexander C. (2002), *The nature of order. An essay on the art of building and the nature of the universe. Book one. The phenomenon of life*, The Center for Environmental Structure, Berkeley.
- Alexander C. (2002), *The nature of order. An essay on the art of building and the nature of the universe. Book two. The process of creating life*, The Center for Environmental Structure, Berkeley.
- Burton H., Grant M., Guise R. (2010), *Shaping neighbourhoods. For local health and global sustainability*, Routledge, London-New York.
- Capra F. (2005), *La rete della vita*, BUR, Milano.
- Lyle J.T. (1994), *Regenerative Design for Sustainable Development*, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Magnaghi A. (2010), *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Maturana H.R., Varela F.J., *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, Marsilio, Venezia.
- Norberg-Schulz C. (1977), *Intenzioni in architettura*, Officina Edizioni, Roma.
- Raffestin C. (1981), *Per una geografia del potere*, Unicopli, Milano.
- Saragosa C. (2005), *L'insediamento umano. Ecologia e sostenibilità*, Donzelli, Roma.
- Saragosa C. (2011), *La città tra passato e futuro. Un percorso critico sulla via di Biopoli*, Donzelli, Roma.

**ITALIA  
45 - 45**

**Radici, Condizioni, Prospettive**

Atti della XVIII Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti  
Venezia, 11-13 giugno 2015  
Planum Publisher ISBN 9788899237042

---

**LANDY.  
LANdscape DYnamics.  
Rilievo, rappresentazione, monitoraggio e comunicazione  
delle dinamiche del paesaggio e dei rischi ad esse connessi<sup>1</sup>**

**Enrico Cicalò**

Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica  
Coordinatore scientifico  
Email: enrico.cicalo@uniss.it  
Tel.: 3209234048

**Maurizio Minchilli, Loredana Tedeschi, Gianfranco Capra, Alessandra Casu, Nicolò  
Ceccarelli, Arnaldo Cecchini, Tanja Congiu, Antonella Lugliè, Giuseppe Onni,  
Bachisio Mario Padedda, Paola Pittaluga, Clara Pusceddu,  
Paola Rizzi, Nicola Sechi, Silvia Serreli, Sergio Vacca**

Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica

**Mara Balestrieri, Raffaella Lovreglio**

Università degli Studi di Sassari  
Dipartimento di Agraria

**Abstract**

La rappresentazione è uno strumento fondamentale per il trasferimento della conoscenza. Attraverso la rappresentazione e la comunicazione visiva è possibile favorire la consapevolezza dell'opinione pubblica sui fenomeni più complessi quali le dinamiche urbane e ambientali e i rischi ad esse connessi.

In questo articolo verrà presentato il progetto LanDy. Landscape Dynamics, finalizzato al rilievo e alla rappresentazione delle dinamiche urbane e ambientali, le cui evoluzioni e interazioni possono essere alla base di rischi per le popolazioni. LANDY è una delle Azioni Pilota finanziata dall'Università di Sassari nell'ambito del progetto INNOVA.RE. - P.O.R. 2007-2013.

Il progetto LanDy. LANdscape DYnamics è un sistema di rappresentazione e monitoraggio dei processi urbani e ambientali le cui evoluzioni e interazioni possono essere alla base di situazioni di rischio. Il progetto LanDy è finalizzato alla sperimentazione di nuove metodologie di rilievo, di rappresentazione e di monitoraggio di quei processi e fenomeni che, sia in ambito antropico che ambientale, - per la loro complessità, le loro peculiarità e il loro essere ancora in gran parte inesplorato nel panorama degli studi e dell'analisi urbana e territoriale - richiedono metodi, tecniche e strumenti innovativi.

---

<sup>1</sup> L'articolo è frutto di una riflessione comune del gruppo di ricerca del progetto LANDY, Azioni Pilota recentemente finanziata dall'Università di Sassari nell'ambito del progetto INNOVA.RE - POR FESR 2007-2013"; CUP J85G09000350002, coordinato da Enrico Cicalò. In particolare, la redazione del paragrafo 1 è di Nicola Sechi, Antonella Lugliè, Bachisio Padedda; del paragrafo 2 è di Mara Balestrieri e Clara Pusceddu, del paragrafo 3 e 6 è di Enrico Cicalò, del paragrafo 5 è di Maurizio Minchilli e Loredana Tedeschi.

**Parole chiave:** rappresentazione, comunicazione, paesaggio

## 1 | Rappresentare i cambiamenti

La comprensione dei fenomeni naturali è ancora oggi una sfida per l'uomo, spesso vincolata dalla limitatezza della conoscenza derivante da osservazioni svolte su scale spazio-temporali non adeguate al fenomeno esaminato, dalla semplificazione della realtà in un ridotto numero di descrittori, frequentemente quelli meno problematici da misurare ed osservare, dal carattere statico delle informazioni, riguardanti le strutture piuttosto che i processi, dalla difficoltà nel disporre le “tessere” delle singole informazioni in un contesto di continuo cambiamento e di totale interconnessione tra le parti. La conoscenza rappresenta quindi la base del processo che passando attraverso la comprensione, la modellizzazione dei sistemi porta all'assunzione delle decisioni gestionali e di intervento sul sistema.

Comprendere le cause dei cambiamenti osservati in natura è ancora un'altra sfida per l'uomo, che si complica ulteriormente quando il cambiamento ha un'origine antropica, individuabile a livello locale o globale, con il crearsi inevitabile di conflitti tra i diversi portatori d'interesse, vicini e lontani. L'acquisizione della consapevolezza della responsabilità del cambiamento è ancora oggi rara e ancora più rara è la capacità – o forse la volontà – di prevedere i conflitti e di pianificarne la risoluzione, ancor prima della loro insorgenza.

Attraverso l'esame di specifici casi di studio si può cogliere l'occasione di approfondire ed imparare, di analizzare le cause e le conseguenze di cambiamenti antropogenici, perché gli errori fatti non vengano ripetuti, perché le situazioni critiche possano essere risolte.

## 2 | Rischio e dinamiche del paesaggio

Le problematiche legate a fenomeni distruttivi che mettono a rischio l'incolumità di beni e persone sono tornate al centro della discussione disciplinare a seguito dell'aumentare di episodi catastrofici avvenuti negli ultimi anni nel nostro Paese. La conformazione geologica e geomorfologica di un dato territorio esercita senza dubbio un ruolo importante nel determinare il livello di vulnerabilità dello stesso, poiché insieme ad altri caratteri ambientali ne determina la maggiore o minore predisposizione naturale in termini di rischio. Tuttavia l'azione dell'uomo e le continue modificazioni da questo operate sullo spazio non sono meno rilevanti. Le ragioni dell'incremento dei fenomeni distruttivi possono essere infatti associate sempre più spesso ai modelli di sviluppo territoriale adottati. Localizzazioni pericolose, forme insediative non idonee, disfunzioni organizzative, favoriscono la vulnerabilità degli insediamenti invece di ridurli. In questo senso la questione del rischio e quella della tutela del paesaggio sono strettamente correlati tra loro. Le analisi relative al livello di pericolosità e gli indici complessivi di valutazione del rischio sono indubbiamente strumenti molto utili nell'orientare le scelte sulle destinazioni d'uso future in dato territorio così come la programmazione degli interventi e l'allocatione delle risorse. Tuttavia si mostrano di poca utilità nell'implementare strategie di mitigazione del rischio negli insediamenti esistenti (Besio 2001).

Anche se ormai la necessità di integrare le strategie di mitigazione dei rischi naturali nelle politiche per il conseguimento di obiettivi di sostenibilità soprattutto, nei processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali, è ufficialmente riconosciuta come una priorità (Mileti, 1999; ISDR, 2005), appare ancora evidente la difficoltà riscontrata nel concretizzare tali principi negli strumenti di pianificazione (Galderisi, Ceudech 2008).

Trasferire sul piano delle pratiche urbanistiche correnti le conoscenze costruite sui rischi naturali (Galderisi, Menoni, 2007) non può esaurirsi nella semplice delimitazione delle situazioni esistenti. La realizzazione di sistemi di rappresentazione e di reti di monitoraggio efficienti e coordinate, la predisposizione di azioni protettive finalizzate alla prevenzione, costituiscono una premessa indispensabile a un piano strategico di intervento rispetto alle situazioni di rischio già conclamate fondato sulla definizione di azioni di mitigazione che possano essere gestite attraverso gli strumenti ordinari di governo delle trasformazioni urbane. Le azioni di monitoraggio di tali fenomeni sono oggi prevalentemente confinate all'interno di limiti amministrativi che mostrano la loro fragilità proprio in occasione di eventi eccezionali che minacciano la sicurezza delle popolazioni insediate.

### 3 | Rappresentazione e comunicazione del rischio

Il ruolo della rappresentazione, negli ultimi anni si è profondamente modificato arricchendosi di nuovi significati in direzione di una reale conoscenza dell'ambiente, del paesaggio e del territorio. I rapidi sviluppi degli strumenti tecnologici si collocano in un generale clima di consapevolezza riguardo all'importanza della pianificazione e gestione del patrimonio naturale e costruito, che se adeguatamente preservato può portare sviluppo e benessere alla comunità (Gambardella *et al.*, 2014).

La piattaforma LanDy si differenzia dai normali strumenti di monitoraggio del territorio in quanto non considera i fenomeni che avvengono nel territorio da un punto di vista burocratico ma con un approccio scientifico, nella complessità delle loro peculiarità ambientali, ecologiche, antropiche e sociali. LanDy è uno strumento scientifico di rappresentazione e monitoraggio dei fenomeni territoriali che potrà essere di utile ausilio alla predisposizione dei piani comunali e intercomunali della protezione civile contribuendo al coordinamento degli interventi e delle misure che a causa della loro frammentazione e incoerenza finiscono spesso con l'essere non pienamente efficaci.

LanDy favorisce inoltre modalità innovative di comunicazione e informazione al pubblico dei rischi territoriali contribuendo alla costruzione della sfera pubblica (Cicalò 2010). La comunicazione dei rischi territoriali e ambientali è spesso demandata a strumenti che richiedono conoscenze e competenze specialistiche (gis, webgis, rappresentazioni tecniche...) o, quando affidata ai media dell'informazione, relegata alle situazioni e ai momenti di emergenza.

Un rilievo inteso dunque come processo attivo e aperto, di acquisizione ed elaborazione di conoscenze finalizzate a tracciare un insieme di informazioni accessibili e disponibili con differenti finalità, da differenti utenti, su differenti media (Falcidieno 2014). LanDy muove verso la costruzione di una vera cultura dell'informazione del rischio in cui gli studi scientifici oltre che monitorare in maniera continua i fenomeni territoriali sono capaci di arrivare alla popolazione sia sotto la forma di indicazioni per gli enti preposti alla gestione del territorio sia come messaggi informativi efficaci e capillari capaci di arrivare all'utente attraverso una varietà di differenti media, da quelli più tradizionali a quelli più tecnologicamente avanzati. La piattaforma LanDy favorisce la connessione tra sapere tecnico e sapere comune favorendo l'informazione e la consapevolezza dell'opinione pubblica sui fattori di rischio del proprio territorio muovendo verso un concetto di rischio come evento eccezionale ad un concetto di rischio come consapevolezza sociale e culturale.

### 4 | Evoluzione storica dell'analisi e della rappresentazione delle dinamiche del paesaggio

Il termine "rappresentazione del paesaggio" ha oggi, alla luce delle tecniche in continua evoluzione, un significato assai ampio. Le vecchie tecniche di rappresentazione cartografica, indispensabili nelle analisi storiche, sono state del tutto superate sia dalla necessità di ottenere in tempi molto rapidi una base di conoscenza territoriale che dalle esigenze di ottenere un prodotto più economico compatibile con i minori investimenti possibili nella Pubblica Amministrazione.

La rivoluzione tecnologica ha avuto inizio, anche in Italia, negli anni '70 con il passaggio improvviso dalla cartografia disegnata (a stampa) a quella "numerica". In tale passaggio, ottenuto attraverso la numerizzazione grafica dell'output dei restitutori fotogrammetrici<sup>2</sup> analogici e analitici (questi ultimi totalmente asserviti ad un computer), si è operata una rivoluzione a metà: il dato cartografico disegnato è stato solo trasformato in un dato numerico-vettoriale (generalmente gestibile in un generico CAD) con un arricchimento importante basato sulla divisione della rappresentazione in numerosi livelli (layers). Questa moderna caratteristica della rappresentazione cartografica ha solo iniziato un lungo processo di trasformazione delle analisi territoriali, siamo passati infatti da una lettura graficizzata del territorio ad una sua potenziale lettura "per livelli" che potenzialmente possiede la capacità di estrarre, filtrare, semplificare e misurare in modo semiautomatico la rappresentazione territoriale.

L'obiettivo iniziale, tendente a fornire un prodotto di base (geometrico) adatto alle analisi spaziali piuttosto che un modo di rappresentazione più economico, di rapida produzione e di più facile distribuzione, è stato parzialmente fallito. Difatti, in particolare modo in Italia fra gli anni '70 e fino ai primi del 2000, si è assistito alla produzione di basi cartografiche numerico-vettoriali finalizzate alla produzione di una

---

<sup>2</sup> strumenti ancora oggi in uso (nella loro conformazione come *Digital Photogrammetric Workstation*) per la produzione di cartografia vettoriale.

"mappa" stampabile<sup>3</sup> con caratteristiche grafiche assai simili, e quindi imitative, della vecchia cartografia disegnata<sup>4</sup>. In quegli anni tutte le Regioni, comprese quelle meridionali che si sono affacciate per ultime ad una copertura regionale, hanno fatto grandi investimenti in tale settore ed i prodotti sono genericamente indicati come Cartografia Tecnica Regionale nel rapporto di scala medio 1:5.000 o 1:10.000.

Negli anni '90 l'idea, derivante dalla crescente diffusione dei GIS, di costruire una base di conoscenza territoriale potenzialmente pronta per costruire analisi spaziali, muoveva solo i primi passi con il risultato di avvicinare sempre di più l'utenza specializzata a pianificare il territorio con gli strumenti propri dei Sistemi Informativi a base Geografica.

Alla luce delle piccole e grandi rivoluzioni avvenute in questi ultimi anni, con l'intervento di normative nazionali sulla redazione dei "Database GeoTopografici"<sup>5</sup>, il processo di analisi e pianificazione deve prendere una strada diversa: l'obiettivo non deve essere esclusivamente la redazione di una rappresentazione del territorio basata su simbologie grafiche, anche se molto raffinate, ma la costruzione di un ausilio ai processi decisionali basato maggiormente sulle analisi spaziali fra "oggetti" (non più semplici rappresentazioni) disposti sul territorio in modo rigorosamente<sup>6</sup> georiferito.

Va inoltre commentata la diffusione di un'altra metodologia di conoscenza che, in troppi casi, sta sostituendo l'uso della cartografia numerica e dei DataBase GeoTopografici: le ortofoto digitali ottenute da immagini aeree (raramente satellitari). Si tratta di un prodotto di facile lettura e di straordinaria diffusione sia per la grande capacità di coprire in tempi brevi aree vaste che per la diffusione di "browser cartografici" in rete. Si tratta, sempre, di siti dotati di finalità commerciali e pubblicitarie ma di cui non appare, a prima vista, la deficienza nella certificabilità del dato o nella definizione delle collocazioni georiferite.

I prodotti professionali, sotto il nome di "coperture ortofotografiche digitali", posseggono caratteristiche geometriche da medio a buone e possono agevolmente essere usate dalla scala media (1:5.000 e 1:10.000) alla scala grande (fino a 1:2.000). Non a tutti è chiaro, al contrario, come le deformazioni residue dovute alla mancata correzione delle fughe prospettiche<sup>7</sup> delle proiezioni centrali delle immagini non consente un uso, geometricamente corretto, delle ortofoto in ambiente urbano. Tuttavia la facilità di lettura, dovuta essenzialmente alla corretta radiometria dei toni di colore e dalla risoluzione geometrica elevata (proiezione del pixel a terra da 1,0 a 0,1 m), facilita la diffusione di queste basi cartografiche anche per elaborazioni, come i Piani Urbanistici a livello locale, in cui serve una migliore congruenza geometrica per la fase di gestione degli zoning.

Va sottolineato inoltre, parlando dell'analisi delle dinamiche territoriali, che la grande diffusione nella produzione delle basi di conoscenza cartografica sta facilitando di molto lo studio delle trasformazioni sviluppate sia per gli interventi antropici che per variazioni morfologiche. Si può dire che, almeno in Italia, queste analisi possono essere svolte a partire dagli anni '50<sup>8</sup> fino ad oggi. Lo studio su date anteriori viene a volte tentato ma, essendo basato su coperture aeree a macchia di leopardo e/o su cartografia a piccola scala (1:25.000 e 1:50.000), permette potenzialmente il raggiungimento di una risoluzione geometrica assai minore ed è adatto, quindi, solo a studi ed analisi sulle grandi trasformazioni urbane (essenzialmente quelle agricole, i perimetri urbani e le infrastrutture).

## 5 | Un sistema di rappresentazione delle dinamiche territoriali e di monitoraggio del rischio

Il progetto LanDy – LANdscape Dynamics – è un sistema di rappresentazione e monitoraggio dei processi urbani e ambientali le cui evoluzioni e interazioni possono essere alla base di situazioni di rischio.

---

<sup>3</sup> si parla esclusivamente di "disegno automatico" e quindi di stampe digitali con i plotter a penna e, successivamente, a getto d'inchiostro.

<sup>4</sup> il riferimento al disegno manuale riguarda la produzione degli elaborati finali, destinati alla stampa fotomeccanica, prodotti con l'intervento diretto dei disegnatori cartografi sulla minuta corretta di restituzione.

<sup>5</sup> Con questo termine (v. Decreto 10 novembre 2011 della Presidenza del Consiglio dei Ministri - "Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici" - G.U. n. 48 del 27/02/2012 - Supplemento ordinario n. 37) si intende la costruzione di una base di conoscenza territoriale strutturata per un uso esclusivo in ambiente GIS.

<sup>6</sup> il rigore si riferisce alla necessità di usare e denunciare un Sistema di Riferimento Cartografico e non alla tolleranze di collocazione plano-altimetrica sempre dipendenti dal metodo di misura.

<sup>7</sup> a causa della geometria delle immagini aeree (quasi sempre basate sulla proiezione centrale) non si riesce normalmente a correggere la deformazione presente nelle brusche variazioni altimetriche (bordi di un costone, volumi dell'edificato, torri e pali, etc.).

<sup>8</sup> data di esecuzione di una completa ed omogenea copertura aerofotogrammetrica del territorio italiano per la produzione della cartografia IGM 1:25.000.

Il progetto LanDy è finalizzato alla sperimentazione di nuove metodologie di rilievo, di rappresentazione e di monitoraggio di quei processi e fenomeni che, sia in ambito antropico che ambientale, - per la loro complessità, le loro peculiarità e il loro essere ancora in gran parte inesplorate nel panorama degli studi e dell'analisi urbana e territoriale - richiedono metodi, tecniche e strumenti innovativi nonché il coinvolgimento di svariati settori disciplinari (Gambardella *et al.*, 2014). Il progetto LanDy vuole sperimentare l'applicazione e la combinazione degli strumenti e delle tecnologie più avanzate nell'ambito del GIS, del telerilevamento, delle mobile app e del rilievo a nuovi e inediti campi di studio che richiederanno la definizione di nuovi metodi operativi poi applicabili anche ad altri ambiti di indagine.

L'obiettivo della piattaforma LanDy è quello di contribuire alla messa in sicurezza del territorio offrendosi come strumento di supporto alla decisione, al progetto del territorio e alla comunicazione dei rischi alle popolazioni. Alcuni campi in cui la piattaforma LanDy potrà essere utilizzata possono essere: rischio idrogeologico, rischio da incendi, rischi da inquinamento ambientale e più in generale al rischio ecosistemico.

Per questo, il progetto LanDy, individuerà un primo campo di applicazione e una prima area di studio su cui sperimentare e testare l'applicazione di tecniche, metodi e strumenti che potranno poi essere estesi ad altri campi e temi di indagine. Essendo il lavoro focalizzato sul trasferimento delle conoscenze e dunque sulla rappresentazione come strumento di costruzione di conoscenza e di comunicazione e diffusione della stessa, è stato scelto di lavorare su un contesto in cui ci fosse già un corpus di informazioni e dati disponibili che andranno poi implementati nel corso del progetto. Il sistema di rappresentazione LanDy permetterà di mettere a sistema studi, ricerche che individualmente sono stati condotti in questi anni su questo territorio per poterli confrontare tra loro e rendere utilizzabili e disponibili al territorio stesso.

La piattaforma LanDy vuole essere uno strumento di rappresentazione e di monitoraggio dei fenomeni urbani e ambientali di supporto alla decisione e alla progettazione del territorio. Tale strumento potrà essere utilizzato dagli enti preposti alla gestione del territorio per la predisposizione dei piani urbanistici, dei piani di protezione civile e di tutte quelle misure e interventi che nei vari campi subiscono l'influenza dei processi urbani e ambientali che spesso risultano di difficile rappresentazione e dunque non facilmente comprensibili e controllabili.

Con il supporto della piattaforma LanDy si progetteranno rappresentazioni user friendly (cartografie tematiche e infografica su supporto cartaceo, multimediale e su mobile app) finalizzate ad una comunicazione alle popolazioni insediate dei rischi potenziali che gravano sui territori non solo in occasione di eventi eccezionali. Queste rappresentazioni dovranno essere capaci di raggiungere e di essere comprensibili dalla fascia più ampia di popolazione che potrà così beneficiare degli studi e delle ricerche supportate da LanDy per poter orientare le proprie scelte e i propri comportamenti.

## **6 | Conclusioni: verso la costruzione di una "filiera della rappresentazione"**

Rappresentare per conoscere, conoscere per progettare e gestire, con la consapevolezza di quanto stia avvenendo oggi nella sfera della comunicazione visiva (Falcidieno 2014), questo è l'obiettivo del progetto LanDy: la rappresentazione della complessità attraverso il segno grafico e attraverso i possibili strumenti e linguaggi connessi. Questa è un'opportunità da cui la ricerca nel campo della rappresentazione può trarre nuovi impulsi che possono sostenere fortemente anche tutte le discipline che di rappresentazione hanno bisogno. Manfredo Massironi (1982) evidenziava come i ricercatori di quasi tutte le discipline pervenuti a determinati limiti delle loro conoscenze esprimibili con la parola, trovano con un segno non verbale la possibilità di andare oltre. La notazione grafica diventa così segno visibile capace di descrivere e spiegare i fenomeni; strumento semplice ma talmente elastico da permettere la narrazione dei più diversi modi della complessità.

Il progetto LanDy si focalizza sugli aspetti della rappresentazione del paesaggio dando la possibilità di esplorare e mettere a sistema l'intera filiera del disegno del paesaggio che va dal rilievo - attraverso il contributo della topografia e della cartografia - attraverso il tema della rappresentazione del paesaggio, della visualizzazione dei fenomeni talvolta invisibili, delle mappe tematiche, della grafica e della comunicazione visiva e arriva sino al progetto delle strategie di comunicazione utilizzando diversi canali, strumenti e media. La rappresentazione, dunque, si configura come strumento privilegiato di trasferimento della conoscenza, di visualizzazione delle informazioni e dei dati, come indispensabile strumento di supporto alla decisione.

### **Riferimenti bibliografici**

- Besio M. (2001), "Dalla carta del rischio al piano integrato della sostenibilità territoriale", in *Urbanistica* 117.
- Cicalò E. (2010), *Immagini di progetto. La rappresentazione del progetto e il progetto della rappresentazione*, FrancoAngeli, Milano.
- Falcidieno M.L. (2014), "1984-2014: Trent'anni di mutamento. Il caso della rappresentazione del territorio e dell'ambiente", in P. Giandebiaggi, C. Vernizzi., *Italian Survey & International Experience*, Gangemi, Roma.
- Galderisi A., Ceudech A. (2008), "Dalle tecniche per la conoscenza agli strumenti urbanistici per la mitigazione del rischio idrogeologico in ambito urbano", XXIX Conferenza italiana di Scienze Regionali.
- Galderisi A., Menoni S. (2007), "Rischi naturali, Prevenzione e Piano", in *Urbanistica* 134.
- Gambardella C., Zerlenga O., Pisacane N., Argenziano P., Avella A., Cioffi G., Emanuele G., "Il biodisegno per la conoscenza e la rigenerazione dei territori compromessi", in in P. Giandebiaggi, C. Vernizzi., *Italian Survey & International Experience*, Gangemi, Roma.
- Massironi M, 1989, *Vedere con il disegno. Aspetti tecnici, cognitivi e comunicativi*. Muzzio.
- Mileti D.S. (1999), *Disasters by design, A reassessment of natural hazards in the United States*, Joseph Henry Press, Washington DC.

---

## **Strumenti e applicazioni per la verifica della qualità ambientale territoriale**

### **Roberto De Lotto**

Università degli Studi di Pavia  
DICAR - Dipartimento di Ingegneria Civile ed Architettura  
Email: [roberto.delotto@unipv.it](mailto:roberto.delotto@unipv.it)  
Tel: 0382.985792

### **Veronica Gazzola**

Università degli Studi di Pavia  
DICAR - Dipartimento di Ingegneria Civile ed Architettura  
Email: [uplab@unipv.it](mailto:uplab@unipv.it)

### **Susanna Sturla**

Università degli Studi di Pavia  
DICAR - Dipartimento di Ingegneria Civile ed Architettura  
Email: [uplab@unipv.it](mailto:uplab@unipv.it)

#### **Abstract**

Una parte dei processi di degradazione macro-microclimatica dell'ambiente è causata ed alimentata dalla copertura ed impermeabilizzazione dei suoli, fenomeno che si accentua sempre più con lo sprawl. In particolare nelle aree urbane la problematica dell'eccessiva impermeabilizzazione dei suoli deve essere affrontata da specifiche misure che sfruttano standard ed indici finalizzati alla regolamentazione della permeabilità superficiale dei suoli, sia in ambito di pianificazione, sia in ambito di controllo e valutazione, optando sempre più per soluzioni flessibili, resilienti tali per cui l'ambiente perturbato da cambiamenti imprevisti e anche peggiorativi possa poter trovare un nuovo equilibrio. Per raggiungere questo obiettivo il pianificatore deve focalizzare l'attenzione verso strategie e azioni finalizzate al miglioramento qualitativo dei processi di sviluppo urbano anche attraverso l'uso consapevole delle tecnologie. L'applicazione del Biotope Area Factor<sup>1</sup> (BAF) quale indice mirato all'integrazione della pianificazione urbanistica ed ecologia è sicuramente uno strumento dalla duplice funzionalità: per i nuovi ambiti permette di indirizzare scelte strutturali lasciando spazio alla fase progettuale, per gli ambiti consolidati può migliorare le prestazioni ambientali. Dal punto di vista operativo vi sono alcune problematiche tecniche: verifica della validità delle parametrizzazioni introdotte a Berlino in altri contesti climatici, la macchinosità del calcolo manuale superata attraverso un'elaborazione su database cartografico e la verifica dell'impatto economico dell'applicazione del BAF sui tessuti consolidati.

**Parole chiave:** environment, strategic planning, sustainability.

#### **1 | Rilevanza di parametri ecologici di controllo quali il BAF**

Uno dei temi di maggiore attenzione negli ultimi anni riguarda il consumo di suolo. Parallelamente emerge la necessità di verificare la "qualità dell'uso del suolo".

---

<sup>1</sup> BAF = Area della superficie ecologicamente efficace / Area totale del terreno.

Infatti una parte dei processi di degradazione macro-microclimatica del nostro ambiente è causata ed alimentata dalla copertura ed impermeabilizzazione dei suoli che caratterizza numerose realtà urbane odierne.

Il rapido deflusso delle precipitazioni nei corsi d'acqua, una volta eliminata o fortemente ridotta la naturale infiltrazione attraverso gli strati permeabili del suolo, causa problemi nella gestione e nel controllo delle acque meteoriche sottratte al naturale ciclo di captazione e restituzione all'ambiente mediante l'infiltrazione, l'evaporazione e l'evapotraspirazione: diminuiscono le quantità di acqua utilizzabili e i rischi di calamità naturali di contro aumentano considerevolmente (Akbari, 2002: 119-126).

In un quadro di tale complessità la problematica dell'eccessiva impermeabilizzazione dei suoli, soprattutto nelle aree urbane, deve essere affrontata da specifiche misure che sfruttano standard ed indici finalizzati alla regolamentazione della permeabilità superficiale dei suoli, sia in ambito di pianificazione sia di valutazione complessivamente un sistema di controllo e valutazione (Bernini et al., 1993; Breglia et al., 1990; Camagni et al., 1998: 103-118; Ricci, 2013: 130-170; Steiner, 2000).

Per valutare la qualità dell'ambiente urbano è possibile applicare diversi parametri che, attraverso apposite matrici di valutazione, sintetizzano diversi criteri in un unico valore (De Lotto, Venco, 2013: 75-77; Sturla, Venco, 2013: 131-152).

Nei nuovi insediamenti, "i parametri di qualità" possono essere considerati come i principali obiettivi di sviluppo urbano e sono facilmente gestibili. Nella città esistente devono essere calcolati con una procedura automatica, perché il calcolo manuale è troppo laborioso.

A partire dagli anni Novanta nuovi parametri valutativi sono emersi: tra questi, il Biotopo Area Factor, introdotto nel Piano Paesistico di Berlino.

Il BAF esprime, in un determinato intervento, la porzione di area destinata al verde o ad altre funzioni ecosistemiche che contribuiscono a raggiungere obiettivi di qualità ambientale. Il BAF è in grado di fornire una misura parametrica relativamente a: salvaguardia del microclima e dell'atmosfera; controllo dell'uso del suolo e dell'utilizzo di acqua; miglioramento della qualità della vita delle piante e dell'habitat degli animali; miglioramento dello spazio di vita per l'essere umano.

## 2 | Validità di calcolo in diversi climi

La superficie ecologicamente efficace, come descritto, viene calcolata tramite l'applicazione di determinati coefficienti di ponderazione che sono stati calibrati sul clima berlinese.

La definizione dei coefficienti si basa principalmente sul fenomeno evapotraspirativo che dipende da fattori climatici e geografici.

L'evapotraspirazione ( $e_0^2$ ) rappresenta la quantità d'acqua che in un determinato periodo di tempo passa dal terreno all'aria in forma di vapore per effetto congiunto della traspirazione delle piante e dell'evaporazione dal suolo. Si tratta di un fenomeno complesso che coinvolge varie discipline e per la sua stima esistono in letteratura diverse tecniche e formulazioni (Allen et al., 1998; Hargreaves, Samani, 1982: 225-230). Il metodo maggiormente riconosciuto fa riferimento al quaderno FAO 56<sup>3</sup> che si basa sulla relazione di Penman Monteith<sup>4</sup>. E' richiesta la conoscenza di diversi parametri meteorologici tra cui velocità e direzione del vento, temperatura massima e minima, umidità, e radiazione solare. Tali grandezze non sono, generalmente, reperibili in modo continuativo data la precisione e l'accuratezza che le stazioni

---

<sup>2</sup>  $e_0$  = Evapotraspirazione potenziale: fa riferimento a una situazione specifica standard: prato uniforme di Festuca tenuto ad un'altezza tra i 7 e 14 cm e in condizioni di rifornimento idrico ottimale.

<sup>3</sup> Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements

<sup>4</sup>  $e_0 = \frac{\Delta (R_n - G) + \rho_a c_p (e_s - e_a)/r_a}{[\Delta + \gamma (1 + r_c/r_a)] \lambda}$

Dove:

$\Delta$  è la pendenza che esprime la tensione di vapore saturo in funzione della temperatura [kPa °C<sup>-1</sup>]

$R_n$  la radiazione netta [MJ m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>]

$G$  il flusso di calore nel suolo [MJ m<sup>-2</sup> day<sup>-1</sup>]

$\rho_a$  densità media dell'aria [Kg m<sup>-3</sup>]

$c_p$  calore specifico dell'aria a pressione costante [KJ Kg<sup>-1</sup> °C<sup>-1</sup>]

$e_s$  la tensione di vapore saturo [kPa]

$e_a$  la tensione di vapore dell'aria [kPa]

$r_a$  resistenza aerodinamica al flusso di vapore [s m<sup>-1</sup>]

$r_c$  resistenza del manto vegetale al flusso di vapore [s m<sup>-1</sup>]

$\gamma$  la costante psicrometrica [kPa °C<sup>-1</sup>]

$\lambda$  il calore latente di evapotraspirazione [MJ Kg<sup>-1</sup>]

di rilevamento devono avere. Inoltre vi è una elevata variabilità dei fenomeni stessi analizzati. Esistono formulazioni più semplici, ma meno accurate, che invece richiedono un minore numero di parametri. Tra queste trova spesso applicazione la relazione di Hargreaves<sup>5</sup> che utilizza come dati di input l'escursione termica giornaliera e la radiazione solare extra-atmosferica.

Per stimare in modo sufficientemente preciso il possibile delta di valore dovuto alle condizioni climatiche differenti in diversi luoghi, si è proceduto al calcolo della quantità di evapotraspirazione di riferimento mensile sia per la città di Pavia che per la città di Berlino con i due metodi sopraccitati.

Si sono reperiti in rete i dati relativi ai parametri meteorologici relativi all'anno 2014 (ovviamente la ricerca dei dati di input per il calcolo di Penman Monteith è stata estremamente laboriosa).

I calcoli elaborati, per il metodo di Penman Monteith, si sono avvalsi dell'utilizzo di un software sviluppato dalla Land and Water Division of FAO e per il metodo Hargreaves di un foglio di calcolo dall'Università di Milano, Dipartimento di Scienze Agrarie ed Ambientali (Produzione Territorio ed Agroenergia, Prof. Marco Acutis).

Tabella I | Risultati di calcolo con il metodo Penman Monteith e relativo  $\Delta$ .

	<b>et<sub>0</sub> Pavia</b>	<b>et<sub>0</sub> Berlino</b>	<b><math>\Delta</math> assoluto</b>	<b><math>\Delta</math> relativo %</b>
Gennaio	0,6	0,4	0,20	33,33
Febbraio	1,6	1,1	0,50	31,25
Marzo	3,3	1,6	1,70	51,52
Aprile	4,6	3,2	1,40	30,43
Maggio	6	4,2	1,80	30,00
Giugno	7,4	5,8	1,60	21,62
Luglio	7,5	7	0,50	6,67
Agosto	5,4	5,6	-0,20	-3,70
Settembre	4,1	2,3	1,80	43,90
Ottobre	2,3	1	1,30	56,52
Novembre	1	1,1	-0,10	-10,00
Dicembre	0,5	0,7	-0,20	-40,00
<b>Media</b>				<b>20,96</b>

Tabella II | Risultati di calcolo con il metodo Hargreaves e relativo  $\Delta$ .

	<b>et<sub>0</sub> Pavia</b>	<b>et<sub>0</sub> Berlino</b>	<b><math>\Delta</math> assoluto</b>	<b><math>\Delta</math> relativo %</b>
Gennaio	0,6	0,4	0,20	33,33
Febbraio	1	1,1	-0,10	-10,00
Marzo	2,3	1,9	0,40	17,39
Aprile	3,3	2,9	0,40	12,12
Maggio	4,4	3,6	0,80	18,18
Giugno	5,1	4,5	0,60	11,76
Luglio	4,7	5	-0,30	-6,38
Agosto	3,9	3,8	0,10	2,56
Settembre	3	2,6	0,40	13,33
Ottobre	1,7	1,5	0,20	11,76
Novembre	0,8	0,7	0,10	12,50
Dicembre	0,5	0,4	0,10	20,00
<b>Media</b>				<b>11,38</b>

<sup>5</sup>  $et_0 = 0,023 \cdot Ra (T_{med} + 17,8) \cdot \Delta T^{0,50}$

Dove:

Ra = radiazione extraterrestre (mm day<sup>-1</sup>)

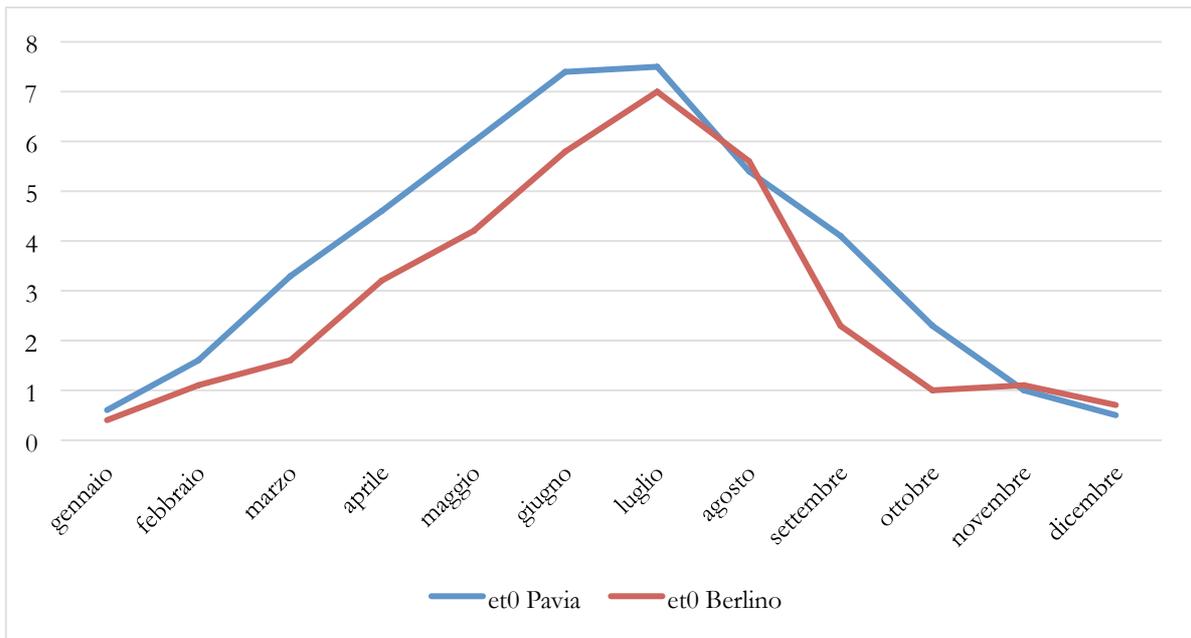


Figura 1 | Andamento della curva evapotraspirativa Pavia/Berlino. Fonte: elaborazione degli autori

I risultati ottenuti mostrano, che nel clima di Pavia rispetto a Berlino si ha un'evapotraspirazione misurabile come in media il 21% in più secondo il metodo di Penman Monteith (come era lecito attendersi date le numerose variabili) e del circa 11% secondo il metodo Hargreaves.

In sintesi, in climi più caldi rispetto a Berlino (come ad esempio a Pavia) con entrambe i metodi di calcolo si verifica una maggiore evapotraspirazione. Quindi, a parità di parametri di BAF nei climi caldi si ottengono migliori prestazioni ambientali.

### 3 | Problematiche operative ed elaborazione/valutazione del metodo

Il calcolo BAF (e la creazione di mappe tematiche correlate) comporta un grande lavoro di editing con l'utilizzo di ortofoto ed immagini a volo d'uccello (fonti: Google Maps, Bing Maps, Google Street View), nonché indagini dirette sul campo. Questa modalità operativa, adatta all'applicazione a casi specifici, diventa più costosa, in termini di tempo, ampliando il campo di indagine alla scala urbana (città esistente). In questa prospettiva diventa fondamentale la definizione di una procedura di calcolo automatico (Lakes, Kim, 2012: 93-103).

Con il gruppo di Geomatica<sup>6</sup> del DICAr dell'Università di Pavia, si è studiata una nuova metodologia per misurare il valore di BAF per un comune o una sua parte. Tale metodologia, automatica, oggettiva e accurata, è replicabile in quanto con minime correzioni può essere applicata ad altre città italiane di cui è disponibile il database topografico. Il metodo elaborato e che qui si presenta si basa su analisi condotte sulla mappa digitale della città, con esemplificazione su Pavia. La cartografia attualmente in uso, scaricabile dal sito del Comune<sup>7</sup>, risulta sufficientemente dettagliata da permettere un'accurata mappatura BAF. I file cartografici descrivono il territorio in forma e posizione ma anche in base alla natura dell'elemento stesso. Alcune di queste informazioni risultano molto utili per la misurazione del valore BAF, quali l'identificazione degli volumi (principali, secondari) e la natura delle superfici (strade pavimentate o sterrate, di ghiaia, ...). È stato possibile definire una buona corrispondenza fra codici della cartografia e codici BAF e creare un database topografico contenente tutte le caratteristiche classificate. La procedura elaborata è stata successivamente valutata al fine di verificarne la attendibilità. Sono state scelte 12 aree test, differenti per morfologia urbana, con una superficie totale corrispondente circa al 5% della superficie edificata del Comune di Pavia.

<sup>6</sup> Guidata dal Prof. Vittorio Casella e composta dalla Dott. Marika Franzini, dal Geom Paolo Marchese e dal Geom. Giuseppe Girone

<sup>7</sup> Sito web Pavia (Download cartografia), <http://www.comune.pv.it/site/home/dai-settori-e-servizi/settore-pianificazione-e-gestione-del-territorio/s.i.t.-sistema-informativo-territoriale/download-open-geodata.html> (Ultima visita 18.03.2015)

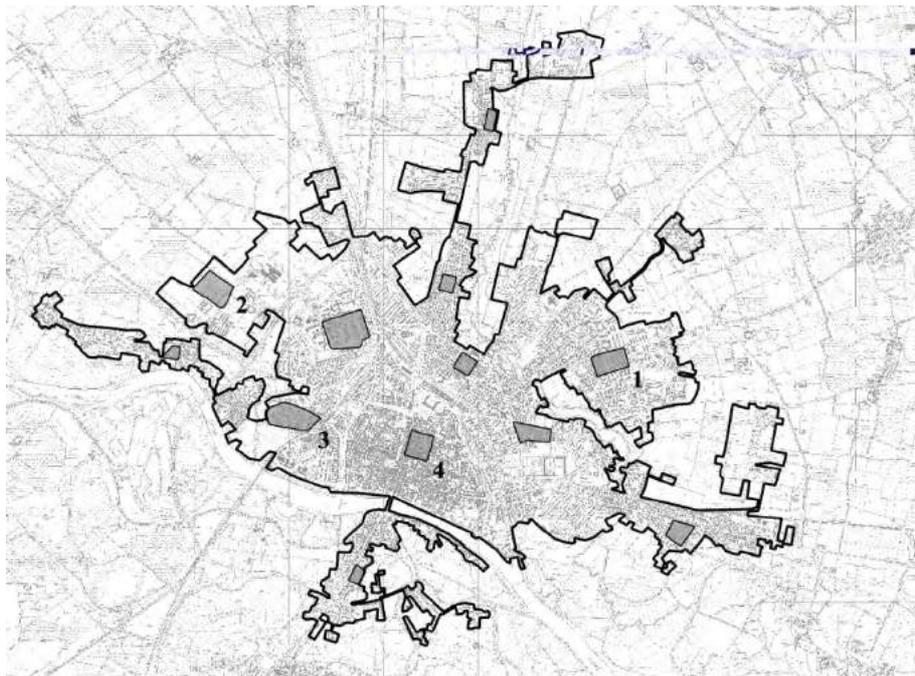


Figura 2 | Città di Pavia con le 12 aree test utilizzate per la valutazione del metodo. Fonte: elaborazione degli autori.

Per tutte le aree test, evidenziate come poligoni più scuri sullo sfondo della mappa della città [Fig. 1], sono stati definiti tre livelli di indagine relativi a:

Livello 1: stato di fatto cartografico

Livello 2 stato di confronto cartografia/territorio

Livello 3: creazione di cartografia BAF veritiera

Le mappe di livello 2 e 3 sono state create modificando manualmente la cartografia esistente. Per eseguire correttamente questa fase, l'ortofoto digitale esistente del Comune è stata utilizzata come supporto, come anche le varie fonti di informazione disponibili sul web (Google Street View, viste aeree di Bing). Infine, è stato eseguito un controllo sul campo.

Tabella III | Risultati finali di quattro test area e di tutti i tre livelli considerati

	Area [mq]	BAF 1	BAF 2	BAF 3	Delta 1-3 [%]	Delta 2-3 [%]
Test Area 1	81.727	0,08	0,11	0,11	-23,89	0,00
Test Area 2	102.922	0,53	0,47	0,49	7,20	-3,46
Test Area 3	132.390	0,29	0,29	0,28	3,68	2,98
Test Area 4	31.099	0,29	0,27	0,31	-7,40	-14,38
<b>Totale</b>	<b>348.138</b>	<b>0,31</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>3,33</b>	<b>-1,88</b>

La Tab.3 mostra i risultati di quattro aree test e di tutti i tre livelli considerati. La colonna 2 mostra l'area di ogni area test; le colonne 3-5 riportano il valore BAF di ogni area test per i tre livelli di indagine; le colonne 6 e 7 mostrano le variazioni in percentuali, rispettivamente tra i BAF dei livelli 1-3 e i BAF dei livelli 2-3. Dai risultati si evince che le variazioni del BAF sono davvero limitate, con una differenza globale del 3% (con valori più alti per i tessuti con BAF basso) tra il livello di verifica 1 e 3. Questo valore molto basso sottolinea come, per la città di Pavia, sia possibile applicare la procedura di calcolo automatico sulla base di mappe digitali esistenti.

#### 4 | Fattibilità economica

Se, sulla base di quanto detto finora, è chiara l'efficacia e l'utilità dell'adozione del BAF (sia in fase di pianificazione che di controllo e valutazione) quale strumento capace di garantire la qualità dell'ambiente urbano e dei suoi processi di sviluppo, alcune considerazioni devono essere fatte riguardo la fattibilità economica dello strumento. A questo proposito si è valutata, per tre tessuti della città di Pavia differenti per densità abitativa (bassa, media ed alta), la possibilità di incrementare il valore BAF dello stato di fatto

mediante ipotesi migliorative di intervento<sup>8</sup>, facendone poi una stima economica<sup>9</sup>. L'obiettivo è stimare il massimo incremento di BAF a fronte della minor spesa possibile.<sup>10</sup>

Tabella IV | Risultati finali delle aree analizzate.

T. a bassa densità	Incidenza	BAF (stato di fatto)	BAF (Max nuovo)	Δ BAF (%)	€/mq St	€/mq SLP
	10%	0,60	0,63	5%	2,24	8,00
	20%	0,60	0,66	10%	4,48	16,00
	30%	0,60	0,69	15%	6,72	24,00

T. a media densità	Incidenza	BAF (stato di fatto)	BAF (Max nuovo)	Δ BAF (%)	€/mq St	€/mq SLP
	10%	0,47	0,52	10%	3,56	8,00
	20%	0,47	0,58	23%	7,12	16,00
	30%	0,47	0,63	34%	10,68	24,00

T. ad alta densità	Incidenza	BAF (stato di fatto)	BAF (Max nuovo)	Δ BAF (‰)	€/mq St	€/mq SLP
	10%	0,01	0,22	210‰	14,24	8,00
	20%	0,01	0,32	310‰	28,48	16,00
	30%	0,01	0,34	330‰	42,72	24,00

Per ogni area studiata, si osserva che il costo dell'incidenza al mq/Slp risulta sempre di 8€ per la maggiorazione del 10%, di 16€ per quelle del 20% e di 24€ per il 30%; ovviamente varia il valore BAF che è possibile raggiungere. Per quanto riguarda il costo al mq/St non è stata riscontrata la stessa simiglianza, ma cambia in relazione alla tipologia di zona.

Ne consegue che la spesa per effettuare queste integrazioni non risulta molto elevata e che, pertanto, si può ragionevolmente ritenere di inserire un nuovo “onere ambientale”, ad esempio misurato in €/mq (o in % rispetto al lavoro da compiere) da imporre al cittadino e alla Pubblica Amministrazione, attraverso nuove normative, nel momento in cui vengano effettuati interventi di manutenzione straordinaria.

Si osserva, inoltre, che nel caso di tessuti urbani con valori BAF allo stato di fatto molto bassi (tessuti ad alta densità), si raggiunge un significativo incremento ΔBAF considerando un'incidenza di costo variabile bassa (10%); nel caso di tessuti urbani con valori BAF alti, invece, l'incidenza risulta maggiore (20%).

## 5 | Conclusioni

Dalle sperimentazioni effettuate e descritte nel paper, emerge che il BAF rappresenta un parametro utilizzabile anche per realtà italiane con una discreta precisione. Ciò che è rilevante, è avere verificato la possibilità di “aggiustare” i risultati ottenibili in base alle caratteristiche climatiche specifiche. Inoltre, è risultato che i parametri utilizzati a Berlino sono da considerare a “favore di sicurezza” e quindi, a parità di valori, sintetizzano prestazioni sicuramente raggiungibili in climi più temperati.

Il BAF può essere calcolato con limitati errori anche per interi insediamenti urbani di cui è necessario avere solo il database cartografico. Ciò permette di elaborare un applicativo (su cui sta lavorando il gruppo degli autori insieme al gruppo di Geomatica del DICAr – Università di Pavia) su base GIS che è in grado di stimare il valore complessivo del BAF di una città, e di valutare in che modo il BAF può migliorare in seguito a determinate scelte pianificatorie.

Si è voluto anche stimare l'incidenza economica del miglioramento del BAF in situazioni più complesse (tessuto consolidato). I risultati evidenziano come l'ordine di grandezza per il miglioramento del BAF sia assimilabile agli oneri di urbanizzazione, ed in assoluto non rappresenta un costo inesigibile. Si può quindi

<sup>8</sup> Si citano esempi di ipotesi migliorative di intervento: totale trasformazione delle coperture da tradizionali a verdi; trasformazione di parte dell'asfalto in superficie parzialmente permeabile (masselli in cls a nido d'ape); trasformazione di parte dei cortili interni delle abitazioni da superfici parzialmente sigillate (autobloccanti) in superfici parzialmente sigillate (masselli in cls a nido d'ape); trasformazione di parte dei cortili interni delle abitazioni da superfici parzialmente sigillate (autobloccanti) in superficie permeabile (prato armato); trasformazione di parte dell'asfalto in superficie parzialmente sigillata (autobloccanti).

<sup>9</sup> Si sono considerati: costi di realizzazione delle superfici prese in considerazione dal BAF (superfici impermeabili, semipermeabili, permeabili, coperture e pareti verdi); analisi degli strati che compongono i vari elementi; redazione, per ogni categoria, di un computo metrico estimativo con l'ausilio del “Prezziario della città di Milano”.

<sup>10</sup> È stata considerata un'incidenza di costo variabile tra il 10%-30% per interventi di manutenzione straordinaria (rifacimento impianto elettrico).

ipotizzare di inserire nei piani una norma che prevede che per tutti gli interventi dalla manutenzione ordinaria in poi, sia obbligatorio migliorare il BAF degli ambiti su cui gli interventi sono previsti. Con le verifiche effettuate, si rafforza la possibilità reale di migliorare la qualità di uso del suolo anche senza completi stravolgimenti delle pratiche urbanistiche diffuse.

### Riferimenti Bibliografici

- Akbari H. (2002), "Shade trees reduce building energy use and CO2 emission from power plants" in *Environmental Pollution* 116, pp. 119-126.
- Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., Smith M. (1998), *Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements* in *FAO Irrigation and drainage paper 56*. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Bernini M., Campeol A., Felloni F., Magoni M. (1993), *Aspetti ecologici nella pianificazione territoriale*. Ed. Grafo, Brescia.
- Bregha, F. et al. (1990), *The Integration of Environmental Factors in Government Policy*, Canadian Environmental Assessment Research Council.
- Camagni, R., Capello, R., Nijkamp, P. (1998), "Towards sustainable city policy: an economy-environment technology nexus" in *Ecological Economics* 24, pp. 103-118.
- De Lotto R., Venco E.M. (2013), "Efficacia e attuabilità di indici ecologico- ambientali nella pratica urbanistica" in *Urbanistica Informazione*, pp.75-77.
- Hargreaves G.H., Samani Z.A. (1982), "Estimating potential evapotranspiration" in *Journal of the Irrigation and Drainage Division*, Vol.108, pp. 225-230.
- Lakes, T., & Kim, H. O. (2012), "The urban environmental indicator "Biotope Area Ratio"- An enhanced approach to assess and manage the urban ecosystem services using high resolution remote-sensing" in *Ecological Indicators*, 13(1), pp. 93-103.
- Ricci, L. (2013), *Piano locale. Nuove regole, nuovi strumenti, nuovi meccanismi attuativi. Qualità dell'Ambiente Urbano*, IX rapporto, pp. 130-170.
- Steiner, F. (2000), *The living landscape: an ecological approach to Landscape Planning*. McGraw Hill Professional, Milano.
- Sturla, S., Venco, E.M. (2013), "Qualità ambientale nel progetto urbano: strumenti applicativi" in De Lotto R., di Tolle, M.L., *Elementi di progettazione urbanistica. Rigenerazione urbana nella città contemporanea*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, pp.131-152.

### Sitografia

European Commission Strategic Environmental Assessment (SEA):

[http://ec.europa.eu/environment/funding/cei\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/funding/cei_en.htm)

Senate Department of Urban Development and the Environment (Berlin):

[http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/en/l\\_plan.shtml](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/en/l_plan.shtml)

Comune di Pavia:

<http://www.comune.pv.it/site/home/dai-settori-e-servizi/settore-pianificazione-e-gestione-delterritorio/s.i.t.-sistema-informativo-territoriale/download-open-geodata.html>

Comune di Pavia (cartografia WEBGIS):

[http://webgis.comune.pv.it/PV\\_FLEXESTERNO/](http://webgis.comune.pv.it/PV_FLEXESTERNO/)

Dati climatici:

<http://www.accuweather.com/>

Software di calcolo:

<http://www.fao.org/nr/water/eto.html>

Foglio excel di calcolo:

[http://www.acutis.it/It\\_corsi.htm](http://www.acutis.it/It_corsi.htm)

**ITALIA**  
**45** ■ **45**

**Radici, Condizioni, Prospettive**

Atti della XVIII Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti  
Venezia, 11-13 giugno 2015  
Planum Publisher ISBN 9788899237042

---

**Strategic environmental assessment and sustainable landscape  
planning in Sardinia: key elements for a proposal of guidelines**

**Andrea De Montis**

University of Sassari  
Dipartimento di Agraria  
Email: [andreadm@uniss.it](mailto:andreadm@uniss.it)  
Tel: +39 079.229.242

**Antonio Ledda**

University of Sassari  
Dipartimento di Agraria  
University of Cagliari  
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura  
Email: [antonioledda@uniss.it](mailto:antonioledda@uniss.it)  
Tel: +39 079.229.243

**Mario Barra**

University of Sassari  
Dipartimento di Agraria  
Email: [barra@uniss.it](mailto:barra@uniss.it)  
Tel: +39 079.229.240

**Gianluca Cocco**

Autonomous Region of Sardinia  
Servizio della sostenibilità ambientale, valutazione impatti e sistemi informativi ambientali  
Email: [giacocco@regione.sardegna.it](mailto:giacocco@regione.sardegna.it)  
Tel: +39 070.606.6456

**Agnese Marcus**

Autonomous Region of Sardinia  
Servizio della sostenibilità ambientale, valutazione impatti e sistemi informativi ambientali  
Email: [amarcus@regione.sardegna.it](mailto:amarcus@regione.sardegna.it)  
Tel: +39 070.606.4310

**Abstract**

Strategic Environmental Assessment (SEA) has been officially introduced in the European Union by the Directive 2001/42/EC (SEA Directive) as decision support system to ensure environmental and sustainable policies in plan and program making. The EU acknowledges the need for action on climate change and loss of biodiversity and for integrating such issues as key drivers of the design of plans and programmes.

Landscape plans are explicitly subject to SEA. European member states have acknowledged the SEA Directive at different stages through diverse legislative acts. This rather new legislative scenario and the correct application of SEA is still limited and needs to be steered through best practices. In this vein, administrative bodies in charge of SEA management have issued guidelines and manuals in order to address the major difficulties that hinder SEA implementation in the day-to-day practice.

In this paper, we scrutinize the contents of a set of SEA documents including guidelines issued by European countries and Italian regional administrations. We apply a comparative approach which builds on the key elements of those documents in order to propose SEA guidelines suitable for landscape and master planning process in the region of Sardinia, Italy.

**Keywords:** sustainability, Environment, spatial planning.

## Introduction

The European Directive 2001/42/EC (Directive) has introduced the Strategic Environmental Assessment (SEA), a procedure for assessing the effects of plans and programmes on the environment. Recent documents (European Union, 2013; OECD, 2010) recommend actions tackling issues such as climate change. According to OECD (2010), SEA is a legally required and systematic tool useful to address such problems as it «provides a framework for assessing and managing a broad range of environmental risks which may contribute to the integration [...] of climate change considerations into PPPs [Policies, Plans and Programmes]». Thus, «the Commission will work with Member States and stakeholders setting guidelines and exchanging good practice, to ensure that account is taken of climate change impacts when implementing the [...] SEA Directive] and spatial planning policies» (Commission of the European Communities, 2009). Spatial planning has an important role «in addressing both the causes of climate change and the impacts of unavoidable climate change» (Wilson & Piper, 2010).

European member states have acknowledged the Directive through a series of legislative acts followed by SEA guidelines about the implementation of the SEA procedure. Italy has transposed the Directive from 2006 to 2010. SEA implementation in Italy has not been geographically balanced, with good experiences of SEA documented mainly in the Italian northern regions (De Montis, 2013). In Sardinia SEA implementation has been hindered by a series of obstacles described in a study by De Montis, Ledda, Caschili, Ganciu, and Barra (2014). In this scenario, SEA guidelines are useful to address more effective and homogeneous processes.

We aim at analyzing some European and Italian guidelines for understanding their principles and contents; moreover, the aim of this paper is to evaluate the effectiveness of those documents in the perspective of the design of specific Sardinian SEA guidelines for the sector of spatial planning.

The argument unfolds as follows. In the next section, we discuss about SEA and climate change. In the third section some SEA implementation critical issues well known in the SEA literature are introduced. In the fourth section, we present the SEA guidelines we selected and analyzed. In the fifth section, results are reported, which are discussed along with the conclusion in the sixth section.

## Climate change and SEA

What do we mean by adaptation to climate change? According to the Commission of the European Communities (2007), «[a]daptation actions are taken to cope with a changing climate [...] Adaptation aims at reducing the risk and damage from current and future harmful impacts cost-effectively or exploiting potential benefits».

Climate change is a phenomenon of international importance (Larsen, Kørnøv & Wejs, 2012; Posas, 2011).

Effects on climate factors are elements to be considered in an SEA report when developing a plan or programme, in accordance with the principles contained in the Directive (European Parliament and Council, 2001), given that SEA «[...] can help to ensure that plans and programmes take full account of climate change issues» (Levett-Thérivel, 2007). A series of plans or programmes requires an SEA procedure. In this respect, SEA might include (European Union, 2013): «understanding the potential greenhouse gas (GHG) emissions from the implementation of the PP and potential alternatives to avoid or reduce these effects; [...] and exploring any conflicts and synergies between climate change mitigation and adaptation, therefore avoiding maladaptation».

Some authors discuss about SEA, climate change, and adaptation to climate change. Helbron, Schmidt, Glasson, and Downes (2011) discuss «the use of indicators in a site-specific assessment method for [SEA] in regional land use planning». Helbron et al. (2011) explain «how SEA as a decision-aiding instrument can contribute to the prevention of conflicts with policy for adaptation to climate change». Larsen et al. (2012) discuss about «[the] need for developing SEA to include climate change in a more systematic and

integrated manner» in Denmark. Larsen, Kørnøv, and Driscoll (2013) discuss about how the SEA practice «handles climate change uncertainties within the Danish planning system». Kørnøv and Wejs (Kørnøv & Wejs, 2013) analyze «the results of discretion involved in [SEA] screening of climate change plans [...] in a Danish context».

Finally, Wende, Bond, Bobylev, and Stratmann (2012) stress that «SEA [...] is recognised as the vehicle for the implementation of climate protection within spatial planning [Blanco, Alberti, Forsyth, Krizek, Rodríguez, Talen, & Ellis, 2009], and, thus, can be seen as the right tool for ‘climate proofing’ [Fröde & Kloss, 2011]».

In reference to the climate adaptation some reference documents have been released (see, inter alia: European Topic Centre on Air and Climate Change, 2010; Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007). In particular, the European Union (2013) recommends to address SEA including, inter alia, the following crucial issues: heat waves; droughts; flood management and extreme rainfall events; storms and high wind; landslides. For each issue considered, a series of key questions to identify climate change adaptation issue should be asked during SEA initial stages (European Union, 2013).

According to the European Union (2013), climate change and biodiversity concerns should be developed during the SEA phases devoted to: development and analysis of reasonable alternatives, assessment of cumulative effects, and monitoring. In the context of spatial planning, these phases show some criticalities and need to be improved both in Italy (De Montis, 2013) and in Sardinia (De Montis et al., 2014).

### SEA implementation critical issues

So far only a few studies have scrutinized the effectiveness of SEA guidelines. Donnelly, Dalal-Clayton, and Hughes (1998) provide a summary on Impact Assessment Guidelines, by including a range of evaluation procedures such as EIA and SEA. Thérivel, Caratti, Partidário, Theodórsdóttir, and Tyldesley (2004) discuss guidance documents drawn up within the European context and highlight specific unresolved issues regarding: the application to other types of plans and programmes; consultation; and resourcing SEA. Schijf (2011) argues «that there has been little systematic analysis of the guidance that is available». Below we report some critical issues emerging from SEA implementation in different contexts, and from drawing up SEA guidelines (see Table I).

The choice of a particular SEA process depends on the context and level of PPP. According to Sheate, Byron, and Smith (2004) «[a] key challenge for implementation in practice will be in providing guidance and training appropriate to different sectors». The availability of SEA guidelines drawn up for specific sectors, organizations, and types of impacts, is useful to promote, or speed up, SEA practice (Thérivel, 2004). According to some authors (Schijf, 2011; Brown & Thérivel, 2000), SEA guidelines should be specifically referred to a given institutional framework and type of plan or programme.

Table I | Classification criteria retrieved from SEA literature.

	Classification criteria	References
A	Specific guidelines	Brooke, James, Jones, and Thérivel (2004); Sheate et al. (2004); Thérivel (2004); Schijf (2011)
B1	Regularly updated	Schijf (2011)
B2	Case studies included	

### SEA guidelines selection

We have selected 13 documents only when they were (see Figure 1 and Table II): issued in an EU member state; accessible on-line for free; written up in English or Italian; approved after the publication of (and coherent to) the SEA Directive.



Figure 1| Study coverage in Europe and Italy. Source: figure produced by Antonio Ledda.

Table II| Description of SEA guidelines and regulations.

European countries and Italian Institutions	SEA guidelines	Publication year	SEA regulation	Adoption year
Ireland	Implementation of SEA Directive (2001/42/EC): Assessment of the Effects of Certain Plans and Programmes on the Environment Guidelines for Regional Authorities and Planning Authorities	2004	Regulations 2004 (Statutory Instrument Number 435 of 2004), and Planning and Development (Strategic Environmental Assessment) Regulations 2004 (Statutory Instrument Number 436 of 2004)	2004
Italy	La Valutazione Ambientale Strategica dei Piani urbanistici e territoriali [Strategic Environmental Assessment of Urban and Regional Plans]	2006	Environmental Code	2006
Latvia	Guidance to SEA in practice	2007	Environmental Impact Assessment (EIA) Act on 26 February 2004 and 15 September 2005 and by new secondary legislation	2004
Portugal	Strategic Environmental Assessment Better Practice Guide – methodological guidance for strategic thinking in SEA	2012	Decree-Law 232/2007	2007
Scotland	Strategic Environmental Assessment Guidance	2013	Environmental Assessment (Scotland) Act	2005
Sweden	Practical guidelines on strategic environmental assessment of plans and programmes	2010	Environmental Code	2004
The UK	A Practical Guide to the Strategic Environmental Assessment Directive	2005	Environmental Assessment of Plans and Programmes Regulations	2004
Bolzano	Linee guida per la Valutazione ambientale strategica, VAS, nella pianificazione urbanistica dell'Alto Adige	2007	Provincial law n. 2	2007

European countries and Italian Institutions	SEA guidelines	Publication year	SEA regulation	Adoption year
Friuli-Venezia Giulia	Linee guida per la formazione del piano del governo del territorio e del rapporto ambientale	2010	Italian Environmental Code	2006-2010
Lombardy	Modello metodologico procedurale e organizzativo della valutazione ambientale di piani e programmi (VAS)	2010	Regional law (RL) n. 12	2005
Sardinia	Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica dei Piani Urbanistici Comunali	2010	Regional Committee Resolution (RCR) n. 34/33	2012
Valle d'Aosta	Adeguamento dei PRG al PTP, indicazioni per la valutazione ambientale dei piani regolatori generali comunali	---	RL n. 12	2009
Veneto	Annexes to RCR 791	2009	RL n. 11	2004

## Results

Below we provide a brief overview of the guidelines selected.

The Swedish SEA guidelines have been released on-line by the Environmental Protection Agency in 2010. This document refers to: SEA glossary and stages; overview of different impact assessment procedures; other SEA guidance documents; and extensive bibliography on SEA. The Swedish SEA guidelines focus on key issues for SEA integration in the planning process: early activation of SEA, communication, cooperation and public participation, and early alternative design.

The Irish SEA guidelines have been released by the Government of Ireland in 2004, with the aim of assisting regional and planning authorities in implementing the Directive. This document offers general indications on the integration of SEA in the planning process, from pre-review to post-plan stages.

The British SEA guidelines have been released in 2005 by the Office of the Deputy Prime Minister (London) and apply to all plans and programmes of the United Kingdom, which fall within the scope of the Directive. This document focus on the Directive's requirements, the decisions to be taken, and the documentation to be provided in each SEA stage. In Italy, SEA guidelines have been released in 2006 by FORMEZ, a Center of Competence on Environmental Instruments and Sustainability controlled by the Presidency of the Council of Ministers, Department of Public Administration. The Italian guidelines contain: a description of SEA as a tool for planning, and suggestions to design the environmental report, with special emphasis for development of plan's alternatives and timing.

The Latvian SEA guidelines have been released in 2007 by Finnish Environment Institute and SIA Estonian, Latvian & Lithuanian Environment. The SEA guidelines aim to highlight: key aspects of SEA implementation, and SEA good practice. It also aims to raise awareness among public and private stakeholders on the need to carry out the SEA since the early stages of planning and programming processes.

The Portuguese SEA guidelines have been released in 2007 and updated in 2012. The guidelines refer to the assessment of plans and programmes with a strategic nature, and can support the assessment of policy strategies.

The Scottish SEA guidelines have been released in 2013 by the Scottish Government. A step-by-step guidance to the SEA process is explained. An interesting section of the document regards the measure of SEA success, and proposes a list of questions on key SEA implementation issues. In addition, the guidelines provide practitioners with a list of operative suggestions.

Below we provide a brief overview of the Italian regional or provincial SEA guidelines.

SEA guidelines released by the Autonomous Province of Bolzano covers the urban planning in the Region Alto Adige and refers to environmental assessment for plans and projects. Emphasis is given at the environmental report, on who prepares and evaluates it, and on its contents. The guidelines also provide a table of contents recommended for the environmental report's preparation.

The Sardinian guidelines are specific for SEA implementation on municipal master plans (in Italian, 'piano urbanistico comunale', PUC) which must be adjusted to the regional master plan's contents. Guidelines

are divided into four sections: after a brief introduction, the second section summarizes the relevant regulations and definitions of terms which are used in the document; in the third section, the role of SEA applied on PUC drawing up process (and updating) is discussed. The fourth section describes the SEA procedure stages which accompanying the preparation of the plan. A series of annexes complement the guidelines.

The Region of Veneto offers different SEA guidance documents, which give methodological instructions and procedures to be followed for environmental assessment of (inter alia): plans or programmes of regional competence; plans or programmes of other administrations, whose approval lies with the Region; municipal or inter-municipal land use plans, drafted in co-planning. .

Region of Lombardy offers a procedural and organizational methodological model of environmental assessment of plans and programmes attached to RCR 47/2010. The document consists of several sections, which give guidance on SEA for a specific plan or programme, such as government land plan (in Italian, 'piano di governo del territorio', PGT); PGT for small municipalities; provincial spatial plan. SEA guidelines report: general regulations; scope of SEA; stakeholders; consultation, communication, and information methods; SEA screening; phases of SEA process.

The Region of Valle d'Aosta's SEA guidelines explain the contents of the regional law 12/2009 on EIA and SEA procedures: the articles are examined and commented to facilitate understanding of environmental assessment procedures. The explanations regard, inter alia: rules for coordination and simplification of procedures, scope of SEA, methods for undertaking the evaluation, and monitoring.

In 2010 the Region of Friuli-Venezia Giulia approved guidelines for preparing the PGT and the SEA report. The guidelines highlight how each plan's action should ensure the environmental sustainability of choices identified, and a series of key points are recalled, like the need to reduce the consumption of resources and the use of alternative energy sources.

In Table III we show how SEA guidelines arise in respect to the classification criteria reported in Table I. The first criterion (A) is relevant in guidelines which refer to SEA implementation in given sectors or contexts. Some authors argue this criterion regards SEA guidelines that are too generic and do not take into account the hierarchical (policy, plan, or programme) level (Schijf, 2011) or sector of SEA implementation (Brooke et al., 2004; Thérivel, 2004; Schijf, 2011): only the Italian SEA guidelines have been designed for a specific sector, i.e. land-use and town planning. Three Italian regions and the Province of Bolzano have released specific SEA guidelines.

Table III | SEA guidelines against the classification criteria we selected in Table I.

Institution	A – Specific guidelines	B1 – Regularly updated	B2 – Case studies included
Ireland			
Italy	v		v
Latvia			v
Portugal		–	v
Scotland		–	
Sweden			
The UK			v
Region of Friuli-Venezia Giulia			
Region of Lombardy	v		
Region of Sardinia	v		
Region of Valle d'Aosta			
Region of Veneto	v		
Province of Bolzano	v		

The second criterion (B1) concerns periodic updating of SEA guidelines to adapt them to changes over time of the local context and «follow the evolution of planning and SEA experience within a given system» (Schijf, 2011): SEA guidelines are not updated regularly in all cases and the oldest ones date back to ten years ago. SEA guidelines of Lombardy and Sardinia are updated at the Italian legislative decree 128/2010.

The third criterion (B2) takes into account if real case studies have been included in SEA guidelines, as they «make SEA process more tangible [...]» (Schijf, 2011), and provide lessons for practice: only four SEA guidelines refer explicitly to real case studies.

Table IV | Recurring themes and issues generally addressed into the SEA guidelines.

	Recurring themes	Issues addressed
A	Screening	Aim; basic criteria and exceptions; clarify what it is used and why it should be done
B	Scoping	Aim; what information is needed for the draft scoping document; clearly define aims of plan and SEA; define the environmental report's contents
C	Environmental report	Aim; how to measure the quality; how to handle uncertainties and lack of data; how to identify, describe and evaluate the effects of the plan; prepare a template of the environmental report
D	Alternatives	Why define alternatives; how define alternatives; how to select reasonable alternative
E	Consultation	Aim; who, when and how; how to measure the quality; define a time schedule for meetings
F	Monitoring	Aim; who should do it; what needs to be monitored; how should this be done; which indicators should be used
G	Integration SEA-planning process	The need to integrate SEA within plan process is highlighted
H	SEA-EIA	Differences between SEA and EIA; how they connect to each other
I	Checklist	SEA guidelines suggest the adoption of checklists to assess the quality of SEA

In Table IV we report some recurring themes and issues addressed within the SEA guidelines. The SEA guidelines generally describe SEA procedure by segmenting it into distinct stages and indicate who should be involved in the process and when. Most of the guidelines insist that SEA should be integrated and carried out as early as possible during the development of plans and programmes.

Some SEA guidelines cover the relationship between SEA and EIA and other environmental assessments. Sometimes SEA guidelines suggest the adoption of checklists to assess the quality of SEA.

## Discussion and conclusion

While the majority of EU states have approved SEA guidelines offering a general overview of key issues, the Italian state and local administrations present specific documents that refer to given sectors of planning and programming (for instance, land-use planning). Secondly, in all the cases SEA guidelines are not regularly updated and, in addition, the oldest ones date back to ten years ago. With reference to the third issue, in four cases SEA guidelines show a good attitude to integrate in the discourse real and practical examples.

Most of the guidelines insist that SEA should be integrated and carried out as early as possible during the development of plans and programmes.

Some SEA guidelines cover the relationship between SEA and EIA and other environmental assessments, and suggest the adoption of checklists to assess the quality of SEA.

We are now working on the elaboration of the results presented in the perspective of supporting the regional administration of Sardinia in the design of guidelines and regional law on SEA integration in the planning process.

## References

- Blanco H., Alberti M., Forsyth A., Krizek K.J., Rodríguez D.A., Talen E., Ellis C. (2009), "Hot, congested, crowded and diverse: Emerging research agendas in planning", *Progress in Planning*, no. 4, vol. 71, pp. 153-205.
- Brooke C., James E., Jones R., Thérivel R. (2004), "Implementing the strategic environmental assessment (SEA) Directive in the South West of England", in *European Environment*, no. 14, vol. 3, pp. 138-152.
- Brown A.L., Thérivel R. (2000), "Principles to guide the development of strategic environmental assessment methodology", *Impact Assessment and Project Appraisal*, no. 3, vol. 18, pp. 183-189.
- Commission of the European Communities (2007), Green paper from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Adapting to Climate Change in Europe – options for EU action, COM(2007) 354 final. Brussels, June 29, 2007. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0354&from=EN>
- Commission of the European Communities (2009), White paper: Adapting to climate change: Towards a European framework for action. COM(2009) 147 final. Brussels, April 1, 2009. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0147:FIN:EN:PDF>

- De Montis A. (2013), "Implementing Strategic Environmental Assessment of spatial planning tools: A study on the Italian provinces", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 41, pp. 53-63.
- De Montis A., Ledda A., Caschili S., Ganciu A., Barra M. (2014), "SEA effectiveness for landscape and master planning: An investigation in Sardinia", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 47, pp. 1-13.
- Donnelly A., Dalal-Clayton B., Hughes R. (1998), *A Directory of Impact Assessment Guidelines (2nd ed.)*, International Institute for Environment and Development, London.
- European Parliament and Council (2001), Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council of 27 June 2001 on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=EN>
- European Topic Centre on Air and Climate Change (2010), Guiding principles for adaptation to climate change in Europe, Technical Paper 2010/6. [http://acm.eionet.europa.eu/docs/ETCACC\\_TP\\_2010\\_6\\_guiding\\_principles\\_cc\\_adaptation.pdf](http://acm.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2010_6_guiding_principles_cc_adaptation.pdf)
- European Union (2013), Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment. ISBN 978-92-79-29016-9, doi: 10.2779/11869. <http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/SEA%20Guidance.pdf>
- Fröde A., Kloss S. (2011), A Good Match: Strategic Environmental Assessment and Climate Proofing. [http://openlandscapes.zalf.de/Documents/FROEDE,%20KLOSS\\_A%20good%20match%20-%20SEA%20and%20Climate%20Proofing\\_2011.pdf](http://openlandscapes.zalf.de/Documents/FROEDE,%20KLOSS_A%20good%20match%20-%20SEA%20and%20Climate%20Proofing_2011.pdf)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2007), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Cambridge University Press, New York.
- Helbron H., Schmidt M., Glasson J., Downes N. (2011), "Indicators for strategic environmental assessment in regional land use planning to assess conflicts with adaptation to global climate change", *Ecological Indicators*, no. 1, vol. 11, pp. 90-95.
- Kørnøv L., Wejs A. (2013), "SEA screening of voluntary climate change plans: A story of non-compliant discretion", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 41, pp. 64-69.
- Larsen S.V., Kørnøv L., Wejs A. (2012), "Mind the gap in SEA: An institutional perspective on why assessment of synergies amongst climate change mitigation, adaptation and other policy areas are missing", *Environmental Impact Assessment Review*, no. 1, vol. 33, pp. 32-40.
- Larsen S.V., Kørnøv L., Patrick P. (2013), "Avoiding climate change uncertainties in Strategic Environmental Assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 43, pp. 144-150.
- Levett-Thérivel (2007), Strategic Environmental Assessment and climate change: Guidance for practitioners. Revised June 2007. [https://www.iaia.org/IAIA-Climate-Symposium-DC/documents/UK\\_strategy\\_climate\\_change\\_guidance\\_2007.pdf](https://www.iaia.org/IAIA-Climate-Symposium-DC/documents/UK_strategy_climate_change_guidance_2007.pdf)
- OECD (2010), Strategic Environmental Assessment and Adaptation to Climate Change. <http://www.oecd.org/dac/environment-development/42025733.pdf>
- Posas P.J. (2011), "Exploring climate change criteria for strategic environmental assessments", *Progress in Planning*, no. 3, vol. 75, pp. 109-154.
- Schijf B. (2011), "Developing SEA Guidance", in Sadler B., Dusik J., Fischer T.B., Partidário M.R., Verheem R., Aschemann R. (ed.), *Handbook of Strategic Environmental Assessment*, Earthscan, London, pp. 487-500).
- Sheate W.R., Byron H.J., Smith S.P. (2004), "Implementing the SEA Directive: sectoral challenges and opportunities for the UK and EU", *European Environment*, no. 2, vol. 14, pp. 73-93.
- Thérivel R. (2004), *Strategic Environmental Assessment in Action*, Earthscan, London.
- Thérivel R., Caratti P., Partidário M.R., Theodórsdóttir Á.H., Tyldesley D. (2004), "Writing strategic environmental assessment guidance", *Impact Assessment and Project Appraisal*, no. 4, vol. 22, pp. 259-270.
- Wende W., Bond A., Bobylev N., Stratmann (2012), "Climate change mitigation and adaptation in strategic environmental assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, no. 1, vol. 32, pp. 88-93.
- Wilson E., Piper J. (2010), *Spatial Planning and Climate Change*, Routledge, New York.

## Acknowledgements

This work is supported by the funds received from the Autonomous Region of Sardinia through the research project «Efficacia ed efficienza della governance paesaggistica e territoriale in Sardegna: il ruolo della VAS e delle IDT» [Efficacy and efficiency of the landscape and environmental governance in Sardinia: the role of SEA and of SDI].

## **Il contratto di fiume per l'emergenza idrogeologica. Il Tevere nell'area romana: un'esperienza in itinere<sup>1</sup>**

**Caterina Francesca Di Giovanni**

Email: [teri.digiovanni@gmail.com](mailto:teri.digiovanni@gmail.com)

### **Abstract**

I disastri ambientali, provocati dai cambiamenti climatici e dall'incuria dell'uomo verso il territorio, spingono ad intervenire nella pianificazione attraverso prospettive nuove di governo del territorio, che utilizzino strumenti negoziati e partecipativi tendenti a ricucire il rapporto uomo-ambiente e indirizzare le città verso un diverso e innovativo modello di sviluppo basato sulla valorizzazione del patrimonio territoriale e paesaggistico.

La carente efficienza del sistema delle politiche territoriali di previsione e prevenzione, la frammentazione delle conoscenze nelle materie ambientali e la conseguente molteplicità di Piani settoriali lasciano emergere la necessità di uscire dai confini tematici per affrontare i problemi del territorio, costruendo un sapere condiviso che porti a delle soluzioni efficaci fondate su principi di multidisciplinarietà e *governance* multilivello.

I contratti di fiume rientrano nella fase di cambiamento che inverte la direzione della pianificazione, da procedimenti settoriali e tecnocratici a politiche integrate di riqualificazione ecologica, fruitiva e paesaggistica dei bacini e sottobacini fluviali e lacustri, tentando di recuperare un'etica dell'abitare il territorio e riconquistare il senso di responsabilità collettiva dei beni comuni.

**Parole chiave:** public policies, cohesion, local development.

### **Premessa**

Il rischio idrogeologico, derivante da fenomeni naturali dovuti all'interazione tra la superficie terrestre e l'acqua (alluvioni, frane, valanghe, inquinamento delle falde idriche ed erosione costiera), rappresenta oggi uno dei maggiori problemi del territorio italiano.

Nel nostro Paese si spendono tantissimi soldi per l'emergenza, non investendo sufficientemente su una politica di prevenzione. Ogni anno, dal 1945, lo Stato spende 3,5 miliardi l'anno in danni e risarcimenti da frane e alluvioni e dal 1950 ad oggi ci sono state 5.459 vittime in oltre 4.000 disastri ambientali<sup>2</sup>.

Le cause della mancata cura del territorio derivano da fattori storici, culturali e politici, che, per anni, hanno tenuto in primo piano l'uomo e l'abitazione, non la natura e gli aspetti ambientali.

L'abbandono dei terreni montani, l'abusivismo edilizio, il disboscamento incontrollato, l'uso di tecniche agricole dannose, l'occupazione di zone di pertinenza fluviale, l'estrazione non controllata di fluidi dal sottosuolo, il prelievo abusivo di inerti dagli alvei fluviali e la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua sono alcuni dei fattori che hanno aggravato la fragilità del territorio italiano.

<sup>1</sup> Il presente *paper* è una rielaborazione parziale degli esiti della tesi del master URBAM: 'L'Urbanistica nell'Amministrazione pubblica. Management della città e del territorio', direttore: Prof. Paolo Scattoni, relatore della tesi: Prof. Elio Trusiani e correlatore Prof. Giuseppe Maria Amendola.

<sup>2</sup> Nell'81,9% dei comuni italiani sono presenti aree con dissesto idrogeologico, vale a dire il 9,8% del territorio dove vivono 5,8 milioni di italiani e dove ci sono 1,2 milioni di edifici e industrie, senza considerare il patrimonio artistico e naturale'. Fonte: Struttura di missione contro il dissesto idrogeologico e per lo sviluppo delle infrastrutture idriche.

Parallelamente i cambiamenti climatici, cui siamo sempre più sottoposti e in continuo aumento nel corso dei prossimi anni, impongono lo sviluppo di nuove strategie a livello locale in grado di aumentare la resilienza dei sistemi urbani di fronte a ondate di calore, siccità, precipitazioni piovose intense e inondazioni.

La risposta all'emergenza del dissesto idrogeologico e all'adattamento al cambiamento climatico presuppone che, dall'analisi dei contesti e delle cause, si instauri una visione che intervenga efficacemente sulle emergenze, sviluppi opere di prevenzione in coerenza con gli strumenti adottati e produca uno sviluppo locale, innovativo e sostenibile del territorio, fondato sui beni comuni e sull'identità culturale dei luoghi. In questo modo, il superamento dell'emergenza e la risposta con politiche di prevenzione favoriranno opportunità e risorse per le città sotto i punti di vista ambientale, ecologico, infrastrutturale, etc.

Per promuovere il cambiamento, oggi a livello europeo e internazionale, si stanno affermando nuovi strumenti di *governance*, che spostano l'attenzione delle città alle trame verdi e blu del territorio, aree naturali e sistemi idrografici, sulle quali riorganizzare le città e il loro sviluppo.

Le infrastrutture verdi e blu del territorio, cui fanno parte i paesaggi fluviali, rappresentano un patrimonio culturale e paesaggistico che può essere promosso attraverso azioni finalizzate alla riqualificazione delle sponde e delle coste, alla tutela della biodiversità, alla realizzazione di percorsi ciclo-pedonali, alla valorizzazione dei paesaggi rurali legati al fiume e alla promozione della fruizione turistica.

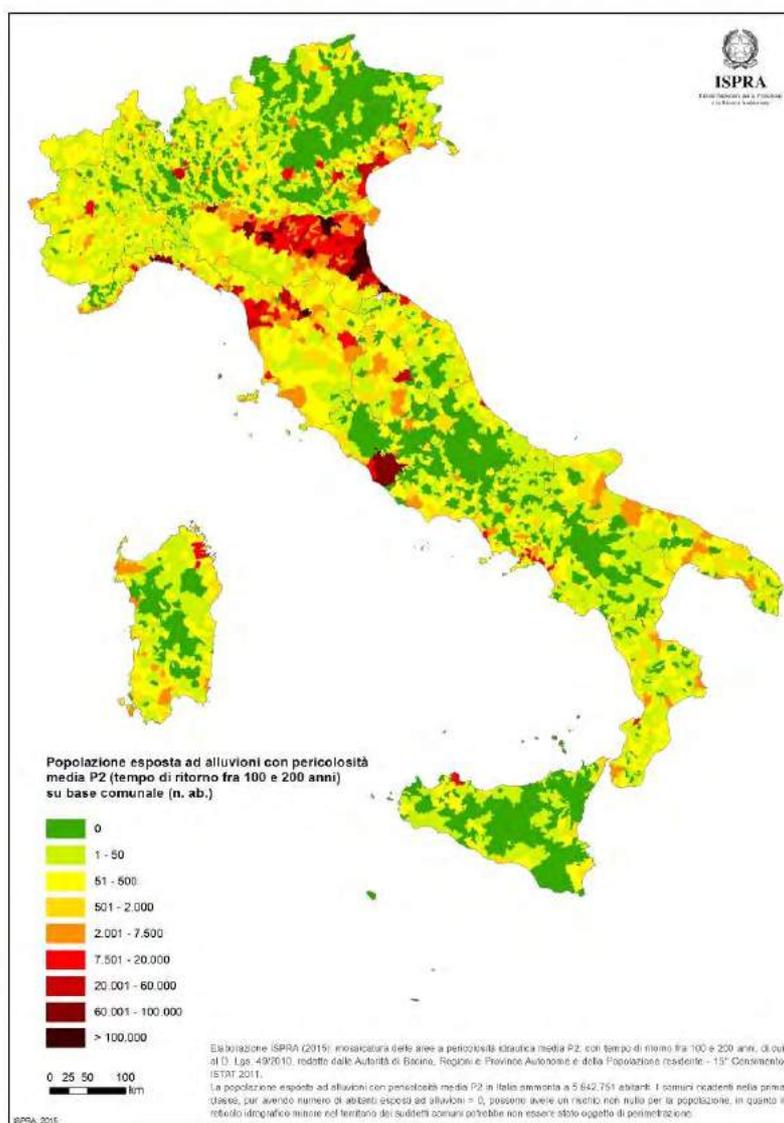


Figura 1 | Popolazione esposta a frane in Italia (Annuario dei Dati Ambientali, ISPRA 2014).  
Fonte: ISPRA- Rapporto di sintesi sul dissesto idrogeologico in Italia 2014.

## Dall'emergenza idrografica alla gestione condivisa: il Contratto di fiume

Il Contratto di fiume ripercorre i principi delle direttive comunitarie 2000/60/CE e 2007/60/CE, direttiva quadro sulle acque e direttiva alluvioni, e si presenta come uno strumento volontario di programmazione strategica e negoziata, che si concretizza come accordo tra parti pubbliche e private, che condividono un piano d'azione per la gestione integrata di un bacino/sottobacino fluviale.

Nato in Europa, in particolare in Francia con i *contrats de rivières* e sviluppato in Belgio con metodi *bottom up*, il Contratto di fiume si è diffuso nel resto del mondo, dimostrando la flessibilità, la dinamicità e l'adattabilità dello strumento secondo i contesti di riferimento.

In Italia i Contratti di fiume sono in numero sempre più crescente negli ultimi anni e, supportati dal Tavolo Nazionale dei Contratti di fiume e dalle adesioni regionali alla Carta Nazionale dei Contratti di fiume, si stanno recentemente affermando nel quadro legislativo italiano<sup>3</sup>.

Sono al centro dello scenario del governo e della gestione dei territori idrografici, sebbene permanga una grande criticità amministrativa ovvero l'assenza di una normativa specifica nazionale, che complica il divenire e l'attuazione del procedimento.

Alcune Regioni hanno sopperito a questa lacuna inserendo i Contratti di fiume all'interno delle proprie leggi regionali (es: Regione Lombardia) o attraverso atti politici con Delibere di Giunta o Consiglio regionale (es: Regione Emilia Romagna) o inserendoli all'interno di piani urbanistici territoriali (es: Regione Piemonte), ma, in altri casi, per carenza di volontà politica o impasse del processo burocratico, risultano ancora pochi gli esempi di partecipazione negoziata dei bacini idrografici.

Altra criticità è rappresentata dalla peculiarità della gestione dei territori fluviali che, per loro natura, luogo di svariate materie e competenze, necessitano di un approccio integrato, multidimensionale, multidisciplinare e rivolto a vari attori.

Riunendo tutti coloro che hanno competenze sulla materia e sono disposti ad impegnarsi per realizzare interventi, il Contratto di fiume costituisce una sorta di 'Conferenza di Servizi permanente' e supera le incongruenze sorte nella pianificazione della piccola e della grande scala, accorciando tempi e risorse.

Con il Contratto di fiume è possibile sviluppare anche politiche interregionali di governo del territorio, (come l'esperienza del Patto Val d'Ofanto, tra le regioni di Basilicata, Puglia e Campania) nell'ottica di semplificare e garantire la coerenza delle procedure e sbloccare gli interventi, spesso fermi per il passaggio tra le varie istituzioni.

In quelle Regioni in cui il Contratto di fiume non è ancora stato normato e quindi di non facile attuazione, si dovrebbero individuare i principi e gli obiettivi del Contratto all'interno di azioni, interventi e finalità degli strumenti urbanistici adottati e vigenti nel territorio e delle misure previste finanziabili nella programmazione regionale.

In tal modo, senza complicazioni burocratiche, rappresenterebbe un valore aggiunto per gli strumenti urbanistici vigenti perché costituirebbe la fase attuativa di Piani e Programmi – spesso inattuati per inerzia politica, amministrativa, mancanza di fondi o problemi burocratici – e un valido supporto per gli strumenti urbanistici in fase di redazione/aggiornamento per riorientare e migliorare i contenuti della pianificazione in itinere con l'apporto della partecipazione locale innescata sin da subito nella costruzione del processo<sup>4</sup>.

Il contratto di fiume ha una forte potenzialità che è quella di essere un sistema organico che si trova già nel territorio sotto forma di capitale sociale – manifestato con l'apporto di innumerevoli associazioni, imprese e consorzi sul territorio – che deve essere opportunamente attuato dagli enti locali, per l'efficace realizzazione di interventi sul territorio, realizzabili attraverso varie fonti economiche (programmazione comunale, regionale, partecipazione a bandi diretti UE, iniziative private etc.).

Inoltre, esso rappresenta una valida opportunità per le città che vogliono incentrare il governo del territorio in un processo di sviluppo locale, sostenibile e condiviso, che tenga conto sia del paesaggio come risorsa economica sia dei beni comuni come pratica sociale, nell'ottica di un'Europa basata sulla valorizzazione delle peculiarità delle culture e della ricchezza dei territori.

<sup>3</sup> I contratti di fiume sono stati inseriti nell'emendamento al Collegato Ambiente alla Legge di stabilità approvato il 13 novembre 2014 alla Camera dei Deputati e in discussione al Senato. Il Ddl C.2093 'Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali' cita all'art. 24 bis: 'I contratti di fiume concorrono alla definizione e all'attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sotto-bacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata, che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia del rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree.'

<sup>4</sup> Ciò risulta coerente anche con quanto affermato dalle Linee Guida dei Contratti di fiume in Italia del Gruppo di Lavoro 1, coordinato dal MATTM e ISPRA all'interno del Tavolo nazionale dei Contratti di Fiume.

## L'esperienza in fieri del Contratto di fiume del 'Tevere nell'area romana'

Il tema dei bacini idrografici nel Lazio, e in tutto il territorio nazionale, è enormemente complesso, anche per la frammentazione di enti e competenze sul territorio.

Nel Lazio sono presenti 5 Autorità di bacino (2 nazionali, 2 interregionali, 1 regionale) facenti parte del distretto idrografico dell'Appennino centrale e il bacino del Tevere rappresenta il 42,2% del territorio della Regione, la cui l'attività di pianificazione è di competenza dell'Autorità di bacino del Tevere.

Alla Regione – che, in particolare nel Lazio, ha istituito l'Agenzia Regionale della Difesa del Suolo (ARDIS) – sono affidate le attività di progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione delle opere idrauliche di qualsiasi natura e i compiti di polizia idraulica e di pronto intervento.

L'Autorità di bacino e la Regione non sono gli unici enti che hanno competenza sul Tevere a Roma, bisogna annoverare, infatti, i Municipi rivieraschi, gli enti con competenza sulle aree protette ricadenti nel bacino fluviale (ARPA Lazio, ARP Lazio, Ente RomaNatura), il gestore del servizio idrico integrato ACEA ATO2, il Demanio per le concessioni demaniali, la Capitaneria di Porto, le Soprintendenze, etc.

Il risultato è un fitta rete di istituzioni, vincoli, Piani e competenze; il Contratto di fiume del Tevere nell'area romana, in quanto laboratorio di coesione territoriale, punta ad una migliore integrazione delle competenze amministrative in orizzontale e in verticale, programmando interventi che coinvolgono attori pubblici e privati per ottenere il miglior risultato complessivo.

Il dissesto idrogeologico nel bacino del Tevere è diffuso su tutto il territorio di appartenenza, in cui si trova una consistente popolazione a rischio e all'interno della Regione Lazio ricadono i rischi più elevati del bacino<sup>5</sup>.

Territorio a Rischio (kmq)					
	R4	R3	R2	R1	Totale complessivo
Emilia Romagna	0.003	-	-	0.003	0.003
Umbria	12.00	14.00	284.00	131.00	441.00
Toscana	1.00	0.80	18.00	13.00	32.80
Marche	0.22	0.015	0.2.0	0.23	0.67
Lazio	20.00	14.00	215.00	40.00	289.00
Abruzzo	0.09	0.13	0.36	4.00	4.58
<b>Bacino Tevere</b>	<b>33.31</b>	<b>28.945</b>	<b>517.56</b>	<b>188.23</b>	<b>768.05</b>

Popolazione a Rischio					
	R4	R3	R2	R1	Totale complessivo
Emilia Romagna	-	-	-	-	-
Umbria	17 798	20 104	38 248	8 275	84 425
Toscana	1 098	742	810	470	3 120
Marche	143	11	68	31	253
Abruzzo	183	366	193	78	820
Lazio	26 376	46 636	52 514	8 107	133 633
<b>Bacino Tevere</b>	<b>45 598</b>	<b>67 859</b>	<b>91 833</b>	<b>16 961</b>	<b>222 251</b>

Figura 2 | Tabelle riguardanti il territorio e la popolazione a rischio nel bacino del Tevere.

Fonte: Relazione del progetto di Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, Autorità di Bacino del fiume Tevere, Dicembre 2014, pag.105.

<sup>5</sup> È da evidenziare la sempre più estesa urbanizzazione del bacino, intervenuta nel corso degli anni, con superfici rese maggiormente impermeabili, nel mentre un più elevato abbandono del territorio di montagna che ha comportato, e continua a comportare, il degrado di versanti e della rete idraulica, cui si aggiunge una sempre minore manutenzione di quel sistema di opere idrauliche e di bonifica realizzate bel corso dei secoli. Fonte: Cesari G. (2010), "Il bacino del Tevere, il suo ambiente idrico e l'impatto antropico", in *Primo Rapporto annuale del Consorzio Tiberina*.

Per la città di Roma, le attività inerenti la pianificazione e la programmazione della Autorità di bacino hanno evidenziato un forte rischio idraulico che ha indotto a prevedere diversi piani stralcio, distinti per il rischio inondazione. Nel tratto urbano vige il P.S.5 – Piano Stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce – che lega le condizioni e le iniziative che garantiscono la sostenibilità ambientale alle esigenze di sviluppo e fruizione del territorio, con particolare attenzione alle fasce di pertinenza fluviale e alla navigabilità urbana.

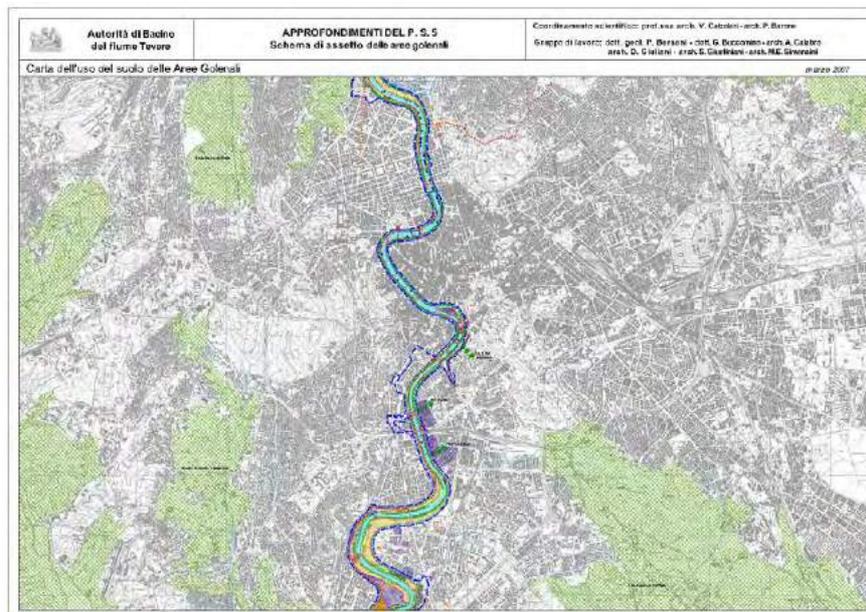


Figura 3 | Carta dell'uso del suolo nelle aree golenali. Norme di attuazione – allegato E del P.S.5 – Piano Stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce, pag.12.

Roma deve rispondere al tema dell'acqua non solo per l'attuazione delle previsioni dei piani approvati ma anche per molteplici caratteristiche che legano la città al fiume: storiche, culturali, economiche e sociali. Inoltre, essendo stata selezionata per fare parte delle '100 Resilient Cities Centennial Challenge' dalla Fondazione Rockefeller, la città deve predisporre piani e azioni di adattamento, sul tema delle strategie integrate di gestione delle acque urbane.

Sebbene sia ancora in una fase embrionale, l'esperienza nascente del Contratto di fiume di Tevere nell'area romana evidenzia elementi di forza e di debolezza con la normativa regionale, priva di una legge sul consumo di suolo e sulla riduzione del rischio idrogeologico, e con gli altri strumenti urbanistici vigenti e in fase di aggiornamento.

La cittadinanza sta mostrando un notevole interesse, cui fa riscontro un feedback positivo dalle istituzioni che vogliono promuovere le iniziative locali con una tangibile volontà a intraprendere il percorso.

Conferma di ciò è il susseguirsi negli ultimi mesi di molteplici incontri istituzionali, convegni e conferenze sulla materia, partecipazione attiva di assessori comunali e regionali, varie proposte regionali sulle concessioni demaniali nei territori fluviali e sul Parco fluviale del Tevere, l'adesione della Regione Lazio alla Carta nazionale dei Contratti di fiume e la futura nascita dell' 'Osservatorio del Tevere'<sup>6</sup>.

Promotore del Contratto di fiume di Tevere nell'area romana è il Comune di Roma Capitale che, con grande spinta e interesse del Consorzio Tiberina, sta cercando di realizzare tale iniziativa, coinvolgendo il Comune di Fiumicino per la foce del Tevere e per l'Aniene, nel suo ultimo tratto, il Comune di Tivoli.

Il 27 febbraio 2015 è stato auspicato l'avvio di lavori, dove, all'interno di un incontro istituzionale voluto dalla Commissione Ambiente di Roma Capitale, è stato istituito il Comitato promotore del Contratto di fiume tra le istituzioni (il Comitato promotore tra persone fisiche era stato costituito nell'incontro del 6 ottobre 2014).

<sup>6</sup> Dal pro-memoria Giunta capitolina del 17 febbraio 2015: 'L'Osservatorio individua un'esigenza di coordinamento che tiene conto delle complessità delle azioni che riguardano il tema e la necessità di definire un documento strategico relativo al Tevere, indicando criticità e potenzialità, sviluppando linee progettuali ed evidenziando forme di gestione integrata. Esso dovrà svolgere esclusivamente un'azione di facilitatore al dialogo, di indirizzo allo sviluppo del 'contratto di fiume' e di monitoraggio politico-istituzionale'

Il Consorzio Tiberina<sup>7</sup> ha presentato, in qualità di 'editor', le risultanze di un lavoro collettivo carico di un *know how* locale, consegnato al Comitato promotore e all'Amministrazione capitolina.

Il *master plan* preliminare proposto è costituito da una fucina di sapere, una base di lavoro formata da dati, informazioni, ricerche, studi, analisi, inquadramenti e progetti, elaborati da associazioni, università, liberi professionisti, imprese locali etc.

Costituendo un'analisi conoscitiva preliminare integrata, una serie di intenti, possibili strategie da condividere e una proiezione sulle risorse nazionali ed europee mobilitabili, il lavoro presentato risulta così un ottimo inizio ed un primo passo per avviare il processo del Contratto di fiume.

Tutti i progetti sono raccolti in un portale, consultabile online, a breve, per garantire l'informazione al pubblico, la raccolta di osservazioni e l'accettazione di nuove proposte e progetti.

Passo successivo, prima della sottoscrizione del contratto tra istituzioni e *stakeholders*, sarà la realizzazione di un Forum sui progetti inseribili nel 'Piano d'Azione' del Contratto di Fiume.

In questo modo, coinvolgendo diverse Università per la redazione del 'Piano d'Azione', il Contratto di fiume diventa la traduzione sul territorio del rapporto sinergico di ricerca e azione.

L'obiettivo per la città è coinvolgere, in un programma comune, tutte le risorse istituzionali, associative e imprenditoriali impegnate nella valorizzazione, sicurezza, vivibilità, manutenzione e decoro del Tevere.

Sviluppando l'idea che non è più possibile pensare al fiume di Roma solo nei momenti di allerta, alluvioni e piene<sup>8</sup>, la città di Roma si impegna a portare avanti il suddetto strumento per 'ridare il fiume alla città e ai suoi cittadini' che, con una gestione condivisa, diventano co-responsabili degli interventi di manutenzione e di valorizzazione del bene comune.

Superando il conflitto di interessi collettivi e privati nel territorio, da sempre presente nelle città italiane, si mira al rilancio turistico, culturale e sociale del fiume all'interno della città, che vuole assumere un'importanza particolare nel contesto nazionale ed europeo.



Figura 4 | Locandina dell'incontro istituzionale del 27 febbraio 2015.  
Fonte: Commissione Ambiente Comune di Roma.

Come detto, molte sono le implicazioni e le competenze urbanistiche e territoriali nelle 'fasce di pertinenza fluviale', importanti ai fini della prevenzione dei rischi alluvionali e ai fini dell'efficienza degli ecosistemi fluviali.

Infatti le politiche efficaci di difesa del suolo e di gestione razionale delle acque possono svolgere un ruolo fondamentale ai fini di altre strategie di governo del territorio: infrastrutturazione ecologica per lo sviluppo sostenibile del territorio (rete idrografica come matrice delle reti ecologiche), valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio, riqualificazione e 'messa a norma' delle città e riorganizzazione in chiave ecologica della mobilità e dei trasporti e la rivalorizzazione economica e sociale dei territori marginali' (Gambino, 2006).

Partendo dagli esiti del Contratto di fiume, la rivalutazione delle aree golenali del Tevere rappresenterebbe una risorsa per Roma, da aree abbandonate e declassate a punto di partenza per la città, in linea con la Convenzione europea del Paesaggio.

<sup>7</sup> Il Consorzio Tiberina è stato costituito il 29 gennaio 2010, ha sede a Roma e sedi secondarie nel territorio del bacino idrografico del Tevere. E' un soggetto pubblico-privato senza finalità di lucro e alla data odierna comprende diversi Consorziati, fra cui: Università, interi Atenei o numerosi organizzazioni di ricerca; Enti Locali delle 6 Regioni del Bacino del Tevere (Province e Comuni); associazioni e onlus a carattere internazionale e nazionale; imprenditori, associazioni di imprese, media, altri enti e associazioni del Bacino del Tevere, etc.

<sup>8</sup> Disastri ambientali individuati da Legambiente nella Mappa del rischio climatico nelle città italiane: <http://www.planningclimatechange.org/atlanteclimatico/>

Le fasce di pertinenza fluviale sarebbero indirizzate al recupero di servizi nei quartieri orfani degli standard necessari (verde, parcheggi, attività sportive...) per il benessere e una migliore qualità di vita della collettività, cui si aggiungerebbe l'introduzione di servizi e pratiche sociali (navigabilità, orti urbani, attività ludiche per bambini, anziani...) che innescano lo sviluppo locale e sostenibile del territorio.

Tracciare il quadro delle politiche ambientali nelle politiche di coesione è un'iniziativa che può davvero essere utile alla città di Roma, per trasformare le esigenze (in questo caso relative alla difesa del suolo) in opportunità, con il miglioramento dei paesaggi del quotidiano, a volte marginali e degradati, in paesaggi di qualità. La finalità è promuovere una diversa prospettiva del rapporto fra il fiume e la città e una sinergia tra obiettivi di protezione del territorio, di valenza sociale e culturale e di salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.

Per molti anni è perdurata una politica di difesa dalle acque, adesso si è trasformata in difesa delle acque, la quale mira alla convivenza dell'uomo con l'ambiente e con i sistemi idrici, privilegiando non più il difendersi dai fiumi ma difendere i fiumi dagli scempi, purtroppo incrementati nel corso degli anni.

Il Contratto di fiume rappresenta, pertanto, uno strumento particolarmente utile a soluzioni efficaci nella gestione di un sistema complesso, quali i bacini fluviali, perché permette la partecipazione della popolazione, l'approccio trasversale rispetto agli altri strumenti di programmazione e di pianificazione territoriale, la professionalità amministrativa locale e la collaborazione intra ed inter- istituzionale con il mondo accademico.

L'auspicio è che strumenti come questo possano sempre più svilupparsi e migliorarsi, stimolando il dibattito sulla gestione integrata del territorio, con pratiche negoziate e partecipative, innescando nuovi processi di *governance* territoriale ai vari livelli, mantenendo l'identità dei luoghi e favorendo lo sviluppo locale e sostenibile del territorio, in un rapporto equilibrato di bisogni sociali, sviluppo economico, tutela e valorizzazione dell'ambiente.

### Riferimenti bibliografici

Bastiani M. (a cura di, 2011), *Contratti di fiume- Pianificazione strategica e partecipata dei bacini idrografici- Approcci- Esperienze- Casi studio*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.

Cesari G. (2010), "Il bacino del Tevere, il suo ambiente idrico e l'impatto antropico", in *Primo rapporto annuale del Consorzio Tiberina*. Documento online su [http://www.abtevere.it/sites/default/files/datisito/pubblicazioni/articolo\\_giorgio\\_cesari.pdf](http://www.abtevere.it/sites/default/files/datisito/pubblicazioni/articolo_giorgio_cesari.pdf).

Gambino R. (2006) "Difesa del suolo e pianificazione territoriale: il caso del Po" in atti del Convegno *Luoghi e Paesaggi* del 10-11 maggio 2006, Firenze, pp. 129-134. Documento online su <http://www.fupress.com/archivio/pdf/2858.pdf>.

Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale- ISPRA, "Rapporto di sintesi sul dissesto idrogeologico in Italia 2014". Documento online: [http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-e-territorio/dissesto-idrogeologico/sintesi\\_dissesto\\_idrogeologico\\_ispra\\_marzo\\_2015.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-e-territorio/dissesto-idrogeologico/sintesi_dissesto_idrogeologico_ispra_marzo_2015.pdf).

Magnaghi A. (2000), *Il progetto locale*, Bollati Boringhieri, Torino.

Scaduto M. L. (2011), "Il contratto di fiume. Strumento per la gestione integrata dei territori fluviali. Riflessioni teoriche e metodologiche" in *InFolio* n. 26, pp. 27-30. Documento online su [http://portale.unipa.it/dipartimenti/diarchitettura/.content/Infolio/26\\_infolio.pdf](http://portale.unipa.it/dipartimenti/diarchitettura/.content/Infolio/26_infolio.pdf).

### Sitografia

Piano Stralcio PS5 per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce: <http://www.abtevere.it/node/104>.

Collegato Ambiente alla Legge si Stabilità approvato alla Camera dei Deputati: <http://www.camera.it/leg17/126?leg=17&idDocumento=2093>.

Nascita del Comitato promotore per il Contratto di fiume di Tevere a Roma all'interno della Commissione Ambiente del Comune di Roma:

<https://www.comune.roma.it/wps/portal/pcr?jppagecode=commissioneiv.wp>.

Struttura di missione del Governo contro il dissesto idrogeologico e per lo sviluppo delle infrastrutture idriche: <http://italiasicura.governo.it/site/home/dissesto.html>.

Mappa del rischio climatico nelle città italiane a cura di Legambiente: <http://www.planningclimatechange.org/atlanteclimatico/>.

Consorzio Tiberina-Agenzia di sviluppo per la valorizzazione integrale e coordinata del bacino del Tevere: [www.unpontesultevere.com](http://www.unpontesultevere.com).

---

## **La vulnerabilità del territorio. Dalla condizione limite per l'emergenza locale a quella intercomunale**

### **Luana Di Lodovico**

Università degli Studi dell'Aquila  
Dipartimento ICEAA  
Email: [luanadilodovico@hotmail.it](mailto:luanadilodovico@hotmail.it)

### **Donato Di Ludovico**

Università degli Studi dell'Aquila  
Dipartimento ICEAA  
Email: [donato.diludovico@univaq.it](mailto:donato.diludovico@univaq.it)

#### **Abstract**

Lo studio descrive le prime riflessioni metodologiche utilizzate per valutare la Vulnerabilità dei centri urbani, nel proprio contesto territoriale, rispetto ad un evento calamitoso, attualmente in avvio di sperimentazione in Abruzzo. Il lavoro di ricerca, infatti, vuole superare il concetto di CLE (Condizione Limite di Emergenza), legandolo ad un ambito territoriale definito ATI (Ambiti Territoriali Intercomunali) e in ambito urbano alla SUM (Struttura Urbana Minima); si propone cioè di analizzare la pericolosità e la vulnerabilità a livello locale (attraverso analisi dei manufatti, profili geologici e morfologici dei siti, lo stato di conservazione dei sottoservizi, etc) e territoriale (tramite una gerarchizzazione dei sistemi funzionali, la stima dell'esposizione rispetto alle ATI, la scelta urbanistica di localizzazione di edifici strategici territoriali, etc.). Si tratta di un sistema che promuove una *governance* e una co-pianificazione multilivello, alla cui base c'è da un lato la predisposizione di un sistema di conoscenza condiviso e aggiornabile (attraverso WebGIS), e dall'altro l'utilizzo di strumenti, come la CLE territoriale, ma anche il Piano di Sicurezza Urbana (PSU), in grado di garantire elevati standard di sicurezza urbana e territoriale sia in fase di emergenza, sia in fase ordinaria. Un sistema di *governance* così fatto può avviare realmente cooperazioni tra pubblico e privato, può garantire investimenti in conoscenze costruttive, competenze e capacità con lo scopo di avere città e territori sicuri in cui abitano comunità consapevoli, informate e resilienti, in grado di concepire il "rischio" (in tutte le sue accezioni) non solo come minaccia ma anche come opportunità.

**Parole chiave:** safety & security, cohesion, resilience.

#### **1 | "Evoluzione" urbanistica della CLE: le prime sperimentazioni in Abruzzo di SUM e ATI**

La misurazione dei vari livelli di vulnerabilità urbana e territoriale costituisce un presupposto imprescindibile per la mitigazione del rischio sismico: permette, infatti, di organizzare o riorganizzare, laddove i livelli di rigidità del tessuto edilizio non risultino troppo elevati (es. centro storico), la città, aumentandone la resilienza e resistenza fisica e accrescendo la "flessibilità" del sistema locale o territoriale in modo da creare una rete di città sicure. Tuttavia ad oggi non esiste un metodo standardizzato per valutare la Vulnerabilità e la risposta degli insediamenti a scala vasta, in quanto le stime richiedono osservazioni lunghe e dettagliate, e si limitano alle dimensioni di un piccolo centro abitato, di un aggregato o di una singola abitazione. Per queste ultime stime viene utilizzata la CLE (Condizioni Limite

dell’Emergenza) che a livello urbanistico ha dei limiti: non è un piano vero e proprio, non ha finalità di salvaguardia contingente, non è un piano di emergenza e semplifica la verifica “fisica” della struttura urbana. La CLE comunque può rappresentare un primo elemento di raccordo tra la fase di organizzazione dell’emergenza e la strumentazione urbanistica.

Per superare questo gap “urbanistico” che presenta la CLE, si sta sperimentando in Abruzzo, l’uso congiunto di questo metodo con quello della SUM (Struttura Urbana Minima) e degli ATI (Ambiti Territoriali Intercomunali). La SUM individua quella struttura, all’interno dei centri abitati, in grado di rimanere funzionante e di assicurare, nella fase dell’emergenza a seguito dell’evento sismico, le funzioni vitali della città e, nella fase post sismica, di consentire l’avvio della ripresa (Modello Progetto S.I.S.M.A. europeo). Gli ATI invece identificano porzioni di territorio in cui si possono individuare in maniera unitaria e risolvere, in termini sistemici e strategici, problemi di natura urbanistica e funzionale sia alla scala locale che territoriale. I criteri adottati per la perimetrazione saranno di due tipi: geomorfologico e funzionale. Il primo metodo utilizza principalmente i contorni dei rilievi orografici e dei confini dei bacini idrografici per ottenere raggruppamenti in cui la reciproca accessibilità tra i nuclei urbani è la più efficiente ed efficace possibile. Il secondo, invece, permette di individuare raggruppamenti territoriali già inseriti in enti territoriali esistenti (es. Unione Comuni, Comunità montane, etc) che già esercitano, in maniera congiunta, pluralità di funzioni/servizi connessi alla gestione del Territorio. Di ogni ATI viene scelto il Comune Capofila (di norma quello più popoloso) e viene individuata un’estensione massima, per area o numero di comuni (in caso di aree meno popolate il massimo dei comuni è 20), rimanendo il più fedele possibile alle caratteristiche geomorfologiche e funzionali dell’area.

I livelli di analisi (quantitative e qualitative) per lo studio della vulnerabilità urbana integrando CLE, ATI e SUM, riguarderanno:

- A LIVELLO LOCALE: la valenza di manufatti e spazi (privati e pubblici) da conservare (valore culturale e identitario); le analisi geologiche e morfologiche del sito (microzonazione – effetti locali); la relazione tra manufatti e sistemi urbani (es. livello gerarchico e quota di standard assicurato); la quantità di utenti e loro spostamenti quotidiani o periodici; la vulnerabilità (fisica) dei manufatti componenti ciascun sistema (classificazione ed individuazione degli aggregati edilizi); la quantità di negative interazioni tra elementi (aggregati edilizi) e sistemi dovute alla morfologia urbana ed al processo di formazione del tessuto edilizio (es. SUM); l’interazione dei vari manufatti e dei sistemi con pericolosità di base e locale, pericolosità idrogeologica e idraulica, lo stato di conservazione sottoservizi; la scelte urbanistiche di localizzazione di edifici strategici locali.
- A LIVELLO TERRITORIALE DI SINTESI: la distribuzione dei vari sistemi di funzioni nel territorio comunale (livello prestazionale); la gerarchizzazione dei sistemi funzionali (reti e edifici); la stima dei conseguenti flussi di persone e beni; valutazione della vulnerabilità ed esposizione del sistema costruito rispetto ai rischi naturali (esondazioni, sisma, etc); le scelte urbanistiche di localizzazione di edifici strategici territoriali.

Per effettuare questa analisi è fondamentale da un lato implementare le schede di analisi a livello locale e territoriale, e dall’altro creare un sistema *WebGIS* che funga da sistema di monitoraggio e come database condiviso di conoscenze (quadro conoscitivo) da cui tecnici ed amministrazioni possano attingere dati per la redazione di piani/programmi da valenza locale e sovralocale.

Il lavoro di ricerca vuole quindi focalizzare l’attenzione sulle modalità di organizzazione spaziale dei tessuti urbani, identificare quelle partizioni urbane in cui un evento sismico, nettamente percepito dalla popolazione, può ingenerare (anche in presenza di danni fisici di modesta entità) un esodo verso luoghi sicuri, accesso ad attrezzature ospedaliere, accesso dei mezzi di soccorso, etc, mettendo in crisi il sistema funzionale dello stesso a causa delle sue caratteristiche intrinseche (compattezza edificato, accessibilità, permeabilità, etc).

## 2 | Il ruolo della Conoscenza: i Quadri Conoscitivi

Un sistema di conoscenze ben articolato può garantire ed attenuare gli effetti catastrofici dovuti a processi quali la crescita incontrollata dell’insediamento, fenomeni di metropolitizzazione, strutture spaziali

incomplete, il progressivo depauperamento delle armature urbane e territoriali, diseconomie di scala e progressive disarticolazioni delle funzioni urbane. Parliamo di conoscenze:

- *Tecnico – Scientifiche* (promozione e finanziamento di programmi di ricerca applicata);
- *Del Territorio* (Quadri Conoscitivi, Microzonazione, etc);
- *Del patrimonio costruito*.

E' fondamentale la messa a sistema dei temi della mitigazione del rischio, della sicurezza e dello sviluppo sostenibile arrivando così a costruire un sistema (*network*) di conoscenza condiviso e condivisibile.

In questo sistema sono fondamentali i Quadri Conoscitivi, condivisi ed implementabili, costruiti attraverso lo strumento della Conferenza (ad esempio di Copianificazione): luogo di scelta progettuale da un lato, e di costruzione di quadri conoscitivi e di indicatori dall'altro. L'esperienza condotta in questi anni sui Piani Paesaggistici e sui Progetti di Paesaggio (Emilia Romagna, Umbria, Toscana, Abruzzo, Puglia) mostra come la creazione di una piattaforma di copianificazione, in grado di far dialogare usi, risorse e tutele, sostenibilità, valori identitari locali rendendole capaci di competere, a scala territoriale vasta, comporta la necessità di creare Quadri Conoscitivi (es. CLeP del nPPR Abruzzo) e indicatori (Indicatori Regionali VAS Abruzzo, Emilia – Romagna, etc) in grado di funzionare come vincenti modelli di gestione territoriale e paesaggistico. Questo modello può funzionare anche con il tema della sicurezza urbana e territoriale.

È necessario superare le visioni localistiche e autoreferenziali, e promuovere, di contro, una *governance* e una copianificazione multilivello per avviare collaborazioni tra pubblico e privato. Proprio il sistema di analisi al centro del lavoro di ricerca, descritto nel paragrafo precedente, potrebbe dar via alla messa in campo di principi per l'organizzazione dell'emergenza (che vada al di là delle logiche della dei Piani di Protezione Civile) e di monitoraggio territoriale fornendo indicazioni di funzionalità delle reti (infrastrutturali e sottoservizi), il grado di sicurezza dei tessuti edilizi e della popolazione insediata utili non solo in fase di primo soccorso ma anche in fase di redazione dei Piani Urbani Ordinari Comunali ed Intercomunali.

### 3 | Il Piano di Sicurezza Urbana e la Governance Multilivello

Questo nuovo sistema di analisi potrebbe permettere da un lato la reale messa in campo di tutti i principi basilari per l'organizzazione dell'emergenza, e dall'altro il monitoraggio territoriale delle aree sensibili (e non solo) utilizzando informazioni che vanno dalla funzionalità delle reti, al grado di sicurezza dei tessuti edilizi e della popolazione insediata. Tutti questi dati inoltre possono essere utilizzati per la redazione di Piano di Sicurezza Urbana (PSU). Il PSU dovrà essere un Piano ordinario, velocemente aggiornabile (una semplificazione del sistema di approvazione dei Piani urbanistici) in caso di calamità naturale, includere elementi di Prevenzione (lettura del danno sismico e della sua evoluzione storica nei tessuti urbani), di Precauzione (prevedere aree per edilizia per le fasi emergenziali), recepire le strategie allineate con il Piano Strategico Regionale (Area Vasta) ed essere supportato da Strumenti Regolativi "per parti". Tale strumento potrà, ad esempio, fornire indicazioni in merito alla priorità degli interventi, alla individuazione di elementi multiconnessi (in grado cioè di produrre effetti su più sistemi funzionali), alla costruzione di scenari di danno e, in ultima analisi, anche alla definizione di necessità di approfondimenti conoscitivi utili a giustificare scelte progettuali alle diverse scale di intervento.

E' necessario però superare realmente il rigido sistema di pianificazione separate e settoriali previsto dalla L.1150/42 (ancora oggi, dopo 72 anni, Legge Fondamentale dell'Urbanistica), per far spazio ad un concreto impianto di *Governance* e Copianificazione multilivello (Fig. 1): si tratta di mettere in campo una nuova strategia di sviluppo dei territori, specialmente quelli più deboli, superando visioni localistiche e autoreferenziali a favore di un modello di sviluppo basato sull'innovazione sociale.



Figura 1 | Schema del sistema di Governance Multilivello (Fonte: Elaborazione propria).

Questo sistema dev'essere utilizzato, non soltanto in fase decisionale, ma già nella costruzione di Quadri Conoscitivi (quadri conoscitivi terzi alla costruzione di piani e programmi) e nella fase di monitoraggio (della ricostruzione o di interventi di messa in sicurezza), in modo da predisporre Programmi di Intervento e Progetti Integrati dotati di copertura finanziaria e/o studio di fattibilità economica. Gli studi economici sono necessari per poter conoscere preventivamente l'impegno di spesa necessario perché quell'opera possa essere effettivamente realizzata, ed intercettare i fondi europei.

Questi Progetti Integrati sono veri e propri Progetti urbanistici ai quali compete, in maniera prioritaria, la definizione e l'organizzazione dello spazio pubblico (vuoti e pieni) e più in generale dell'Armatura Urbana e Territoriale, ma anche la definizione di una nuova *Governance*, di un nuovo rapporto tra istituzione e cittadino, elementi essenziali della coesione sociale e per la costruzione di identità locali e territoriali di un società dinamica come il proprio territorio e le proprie città (Di Ludovico, Properzi, 2012).

Tale modello di *Governance* sarà capace di promuovere efficacemente le collaborazioni tra pubblico e privato, sostenere le sinergie tra territorio, università, industria, ricerca (soprattutto in tema di applicazione di nuove tecnologie e metodologie per la prevenzione e la mitigazione dei rischi), ed aggiornando le amministrazioni locali, regionali e centrali a recepire in maniera piena ed efficace i mutati bisogni dei cittadini e delle imprese. I settori su cui sarà possibile intervenire, attraverso la capitalizzazione delle opportunità offerte della programmazione europea 2014-2020, sono molteplici: la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici, il turismo "sostenibile", la green economy, la valorizzazione delle produzioni delle filiere locali, l'edilizia sostenibile, l'accessibilità (Celi, 2014).

#### 4 | Una rete di Città Sicure e Resilienti

Il sistema descritto nei paragrafi precedenti comporta sia l'assunzione di responsabilità e ruoli ben determinati di tutti gli *stakeholders*, sia il rinnovamento dei vecchi strumenti adattandoli ai "nuovi bisogni" e ai nuovi modelli di sviluppo, sia la necessità di investire in conoscenze costruttive, competenze e capacità per creare comunità più sicure e resilienti. Le azioni di mitigazione degli impatti di un evento calamitoso, in generale, stanno tralasciando o ignorando il concetto di resilienza di un sistema urbano orientando le azioni alla massimizzazione della resistenza strutturale/fisica dei singoli manufatti (vulnerabilità fisica o diretta) attraverso l'applicazione di nuovi materiali e nuove tecnologie. Dal canto loro le istituzioni preposte alla gestione del rischio (enti locali, Protezione Civile, strutture regionali, etc) dovranno cooperare per un potenziamento della rete informativa, pubblicizzare la loro attività e operare per ottenere la fiducia da parte della popolazione, dimostrando che la sicurezza e la salute dei cittadini sono prioritari. Il

carattere prevalentemente sociale del rischio rende rilevante per l'opinione pubblica la questione delle responsabilità e in quest'ottica diventa importante pianificare una politica comunicativa che pubblicizzi l'attività, le funzioni e l'identità dell'ente pubblico, e scelga la strategia più opportuna per la diffusione di informazioni alla popolazione con la quale, si sottolinea, è doveroso stabilire un rapporto diretto (Belibani, 2014).

Un impianto metodologico così costruito potrebbe andare oltre la logica del recente portale di monitoraggio istituito dal Governo sulla sicurezza del nostro territorio (redatto per i soli settori dell'edilizia scolastica, del dissesto idrogeologico e delle infrastrutture idriche: [www.italiasicura.governo.it](http://www.italiasicura.governo.it)) nato sull'onda emotiva dei recenti disastri ambientali in Liguria, Toscana ed Emilia Romagna (ottobre 2014) che non hanno in alcun modo modificato la forma mentis dei cittadini. Cambiare il nostro modo di far urbanistica è necessario e fondamentale. E' fondamentale se vogliamo che i nostri territori siano sicuri e producano sviluppo sostenibile. Questo può accadere solo se utilizziamo un modello Governo del Territorio realmente riformista e basato sulla giusta correlazione tra politiche neoutilitariste e neocontrattuali in grado di creare/ricreare un Modello di Sviluppo per i nostri territori.

### **Riferimenti bibliografici**

- Belibani R (2014), "L'Informazione sul rischio nei territori sensibili", in Caravaggi L. (a cura di), *La montagna resiliente. Sicurezza, coesione e vitalità nella ricostruzione dei territori abruzzesi*, Quodlibet, Macerata, pp. 96-104.
- Celi M. (2014), "Cultura Europea", in Caravaggi L. (a cura di), *La montagna resiliente. Sicurezza, coesione e vitalità nella ricostruzione dei territori abruzzesi*, Quodlibet, Macerata, pp. 426-428.
- Di Lodovico L. (2013), *Una Legge per i disastri Naturali. Creare un nuovo modello di gestione dell'emergenza, di prevenzione e di sviluppo*, in *Planum*, n.27 vol.2, pp. 1-10.
- Di Ludovico D., Properzi P. (2012), "Progetti urbani e progetti urbanistici nel governo dei paesaggi post-urbani", in *Planum*, n.25, pp. 1-6.
- Dolce M. (2012), *The Italian National Sismic Prevention Program*, 15 WCEE, Lisbona
- Fabietti V. (2001), *Linee guida per la riduzione urbanistica del rischio sismico. Il recupero dei centri storici di Rosarno e Melicucco*, Edizioni INU, Roma
- Fabietti V. (2013), "Dalla CLe alla sUM: i contenuti urbanistici della protezione dai rischi", in *Urbanistica Dossier*, n. 130, pp. 38-39.
- Viviani S. (2011), "Disastri territoriali e urbanistica", in *Urbanistica Informazione*, n. 239 – 240, pp. 4-5.

**ITALIA**  
**45 - 45**

**Radici, Condizioni, Prospettive**

Atti della XVIII Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti  
Venezia, 11-13 giugno 2015  
Planum Publisher ISBN 9788899237042

---

**Wind Sensitive Urban Design (WSUD).  
L'Ecologia del vento nel progetto di città sostenibile**

**Gioia Di Marzio**

Università G. d'Annunzio, Chieti - Pescara  
DdA - Dipartimento di Architettura  
Email: [gioia.dimarzio@libero.it](mailto:gioia.dimarzio@libero.it)  
Tel: 3472297914

**Abstract**

La ricerca muove dalla constatazione di un impoverimento della complessità che le attuali pratiche di pianificazione e progettazione riservano al ruolo delle risorse naturali, in particolare del vento, e si pone l'obiettivo di poter dare una risposta ad alcune domande: 'È possibile riprogettare e rigenerare la città esistente facendo agire in modo propositivo il vento come risorsa integrata? E quali potrebbero essere le linee guida di una progettazione sensibile alla risorsa vento?'. In merito alla recente adozione della 'Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici', il ruolo del vento potrebbe essere rivisto in funzione del suo possibile contributo di riduzione dei rischi in un panorama di forte instabilità. Dato ciò si auspica ad un arricchimento di tale strategia che sarà espressione di una rigenerazione della città più attenta a tale risorsa, considerandola in termini di Ecologia del Vento, base per un nuovo approccio progettuale del WSUD. Da qui la strategia di adattamento potrà essere arricchita da linee guida che riservano al vento un ruolo d'importanza al pari delle altre risorse.

**Parole chiave:** urban regeneration, ecological networks, welfare.

**Vento e Città, Perché occuparsi della risorsa vento?**

Il panorama contemporaneo mostra come le conseguenze dell'inevitabile crisi climatica ed ambientale scaturiscono l'istanza di rigenerare la città esistente secondo strategie di adattamento ai cambiamenti climatici. Intrinsecamente sembrerebbe essere nascosta una crisi ben più profonda che investe la sfera della progettazione urbanistica in particolare, in relazione ad un miglior sfruttamento delle risorse, una crisi della cultura progettuale. In particolare è possibile riscontrare un impoverimento della complessità che le attuali pratiche di pianificazione e progettazione riservano al ruolo del vento, tesi riscontrabile sin dagli anni 60' esplicitata dalle affermazioni di J.M. Fitch, architetto esperto in progettazione ambientale (J.M. Fitch, 1972-1991). Sempre più infatti la considerazione del vento viene confinata agli studi di ottimizzazione delle prestazioni degli impianti eolici per la produzione di energie rinnovabili; ovvero alle verifiche ingegneristiche dei carichi a cui sono assoggettate le strutture più vulnerabili, come i grattacieli o le tensostrutture. Mentre le Valutazioni Ambientali Strategiche o le Valutazioni d'Impatto Ambientale, che si sforzano generalmente di contrastare gli effetti nocivi associati agli interventi di trasformazione dell'ambiente, non sempre riescono a correggere i difetti di impostazioni progettuali quando sono poco attente alle dinamiche delle correnti d'aria e alle loro conseguenze nella diffusione degli agenti inquinanti. Una linea di ricerca interessante appare quella della progettazione di edifici a elevata sostenibilità ambientale, i quali tendono ad attribuire notevole importanza all'esposizione ai venti per migliorare le prestazioni funzionali degli spazi costruiti. Tuttavia per lo più si tratta di applicazioni di una cultura tecnologica specialistica, riferita alla scala del singolo oggetto edilizio più che a strutture insediative. Una

cultura che spesso appare aggiuntiva o sostituiva rispetto ai processi di configurazione elaborati dalla progettazione architettonica e urbana.

Ma ripercorrendo vari cicli storici è stato possibile riscontrare come nel passato vi fosse una profonda consapevolezza dell'uomo nel riconoscere l'importanza del ruolo del 'clima' nella progettazione e gestione delle città. Il processo evolutivo storico della risorsa vento ha esplicitato come questa possa essere considerata una tra le tante importanti risorse ambientali dalle svariate valenze e come il progetto della città sapeva misurarsi con il Vento (G.Gisotti, 2007).

Mentre nella contemporaneità assistiamo, tranne alcuni esempi sporadici, ad una perdita di quella cultura di progetto che gli antichi naturalmente avevano nel considerare le risorse ambientali come elementi base nella progettazione della città affermandosi un approccio dalle connotazioni più tecnologiche e settorializzate.

### **Una ricerca di riferimento**

La ricerca, muove in particolare dai risultati raggiunti dal recente programma nordeuropeo “City and Wind” (Krautheim M. et al., 2014), condotto da un gruppo di lavoro delle università di Rotterdam, Berlino e Munster. Considerando questo programma un contributo di capitale importanza negli studi del vento ai fini della progettazione urbana, WSUD s’impegna a produrre un ulteriore avanzamento, facendosi carico di alcune questioni non affrontate esplicitamente dalla suddetta ricerca. La linea City and Wind in particolare offre le linee guida con cui disegnare le tipologie insediative di nuovo impianto con particolare attenzione alle funzioni del vento. Privilegia dunque il tema della crescita con un ulteriore consumo del suolo, ciò che viene ora generalmente rigettato in una più matura considerazione che il nostro Paese sta riservando alla tutela dell’ambiente e alla rigenerazione urbana come politica prioritaria. Inoltre l’obiettivo di massimizzare l’efficacia delle forme insediative ai fini del corretto sfruttamento delle correnti di vento induce un approccio sostanzialmente settoriale, in modo più sofisticato ma in fondo non troppo diverso da ciò che caratterizza le ingegnerie applicate all’energia eolica o le tecnologie per gli edifici bioclimatici.

Nello specifico il gruppo di ricerca del Nord Europa muove da tale quesito:

«...Come può la conoscenza della scienza aerodinamica essere integrata nello studio dei flussi, se si vogliono offrire contributi significativi alle questioni legate al vento in una prima fase del processo progettuale?...» (M.Krautheim et al., 2014).

Per dare una risposta soddisfacente è stato sviluppato un metodo empirico capace di prendere in carico l’interdipendenza tra la morfologia urbana, oggetto di studio di architetti e urbanisti, e gli effetti del vento, abituale campo di competenza degli ingegneri.

Il processo di progettazione sembrerebbe essere così definito da una prima fase, caratterizzata dalle prime intuizioni che assumono modelli urbani prestabiliti in relazione agli effetti del vento, definita *fenotipo*. Poi da una seconda fase, *genotipo*, dove le intuizioni si tramutano in forme finali prendendo in considerazione le specifiche condizioni ambientali. In questo modo il *fenotipo* si trasforma in *genotipo*, interagendo con il contesto progettuale.

In particolare l’approccio metodologico proposto vede il susseguirsi di tre step: ipotesi preliminari, simulazione CFD e prove nella galleria del vento, costruzione del modello urbano.

Ne emerge un catalogo di molteplici modelli urbani che fanno riferimento alle reali condizioni di contesto come la topografia esistente, l’orientamento delle strade, il regime dei venti e altre condizioni proprie della geografia del luogo. Tali modelli urbani, espressione del passaggio dal fenotipo al genotipo, non rappresentano rigide prescrizioni, ma indirizzi mirati a facilitare le scelte progettuali riguardo la forma della città, un modo intuitivo e differente di esplorare soluzioni sensibili alle dinamiche del vento nel tessuto urbano.

Ma come si è già detto in precedenza l’approccio utilizzato sembrerebbe essere orientato alla costruzione del nuovo, assumendo minore efficacia e flessibilità nella rigenerazione dell’esistente, obiettivo perseguito dalla Comunità Europea per mezzo della 'Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici'.

### **Scenario Normativo Nazionale**

Sotto il profilo normativo il recepimento a livello nazionale della Strategia di adattamento europea (Luglio, 2013) vede il definirsi di una 'Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici' (Ministero dell’Ambiente, 2015) quasi totalmente indifferente al ruolo della risorsa vento. L’obiettivo perseguito è esplorare una visione strategica nazionale, definita da azioni e linee guida, capace di rispondere all’esigenza

di adattamento ai cambiamenti climatici, riducendo al minimo i rischi legati alla salute e al benessere della popolazione e migliorando la capacità di adattamento dei sistemi naturali. Ma gli indirizzi definiti da tale strategia sembrerebbero ignorare il possibile contributo che il vento possa dare ai fini di un sistema più resiliente, trattandolo in termini più semplicistici e rinviandolo al di sotto di altri 'campi d'azione' quali la 'Salute' strettamente legata agli effetti delle *Isole di Calore* e alla 'Prevenzione dei Rischi Industriali Rilevanti'.

### **Ipotesi per un progetto urbano sensibile al vento**

Muovendo da queste considerazioni, la ricerca si domanda se 'E' possibile riprogettare e rigenerare la città esistente facendo agire in modo propositivo il vento come risorsa integrata? E quali potrebbero essere le linee guida di una Cultura Progettuale Urbana Sensibile al Vento?'

Si può affermare che la riscoperta del valore del vento possa indurre un arricchimento di quella cultura del progetto *Sustainability Sensitive*, che appare oggi una frontiera avanzata del rinnovamento delle pratiche di trasformazione della città per contribuire al mantenimento degli equilibri ambientali sotto la pressione crescente di mutamenti climatici avversi, e più in generale per migliorare le prestazioni ambientali e funzionali dei sistemi insediativi esistenti. L'attenzione all'ecologia del vento condurrebbe a una salutare integrazione con le altre componenti del concetto di sostenibilità ambientale, che fanno capo all'energia, all'acqua, all'aria, al verde, alla mobilità, ai rifiuti.

Per approfondire questa ipotesi è stato necessario analizzare casi studio rispetto ai quali poter confrontarsi e apprendere verso una visione di risorsa concepita nella sua totalità.

### **Apprendere dalle esperienze**

Alla luce del panorama normativo nazionale contemporaneo, della ricerca internazionale e dello stato dell'arte riguardo la progettazione e rigenerazione della città è evidente che la risorsa vento è stata spesso sottovalutata, ma non mancano esempi positivi, base per una migliore cultura progettuale, il cui in vento possa giocare il ruolo di 'Condizione di sostenibilità'.

Si vuole così conferire un significato più ampio, un valore di 'Risorsa Integrata', non solo 'Risorsa Identitaria' ed energetica ma una vera e propria 'Risorsa Progettuale' che potrebbe assumere una valenza strategica di riqualificazione e rigenerazione urbana: l'Ecologia del Vento. Questa intuizione di Risorsa concepita nella sua totalità potrà essere la base per un nuovo approccio progettuale, non settorializzato ma pluridisciplinare, con lo scopo di far interagire gli aspetti urbanistici, architettonici e tecnologici. Inoltre si auspica in un approccio a più ampia scala, traslando l'attenzione dal singolo edificio ad una scala urbana, senza tralasciare l'opportunità che la risorsa vento può conferire all'architettura e alle sue forme.

### **Nuovi campi di applicazione**

Nel panorama contemporaneo dei grandi cambiamenti climatici occorre affermare una nuova cultura d'intervento, in cui gioca un ruolo centrale il progetto dello spazio pubblico e la sua qualità nei confronti delle ecologie di contesto. La rigenerazione urbana di alcune città, potrà avvenire attraverso la messa a sistema di nuovi spazi pubblici, generati dalla riqualificazione di aree degradate attraverso la gestione del Vento come 'Risorsa Integrata'.

Si potrebbe così delinare un unico grande sistema della Risorsa Vento, capace di far interagire i suoi innumerevoli aspetti sino ad oggi considerati separatamente, che sarà alla base per una nuova progettazione urbana sostenibile.

La cultura del *Sustainability Sensitive Urban Design* potrà essere così arricchita da linee guida di questa nuova 'Cultura Progettuale Urbana Sensibile al Vento' verso la rigenerazione della città esistente, identificando in particolare tre contesti di applicazione:

- aree soggette ad isole di calore (*Figura 1*);
- aree esposte a fumi inquinanti (*Figura 2*);
- aree particolarmente ventose (*Figura 3*);

Nelle aree soggette agli effetti delle *Isole di Calore*, si auspica verso una possibile strategia del 'Wind Bioclimatic and Regeneration Vector', strettamente interconnessa con le altre reti della sostenibilità definite nel *Sustainable Sensitive Urban Design*. Arricchendosi del concetto di Ecologia, il vettore vento potrà

assumere il ruolo di attivatore di contesto mettendo in gioco in particolare i caratteri bioclimatici e di pianificazione. In tale contesto si auspica che il *Wind Sensitive Urban Design* possa agire attraverso le seguenti linee guida:

- ritessere i corridoi bioclimatici, ossia promuovere una infrastrutturazione green della città che ottimizzi la ventilazione naturale;
- promuovere l'impiego di dispositivi di ottimizzazione microclimatica, capaci di catturare le correnti d'aria al di sopra degli edifici e dirottarli a livello dello spazio pubblico;
- promuovere sistemi di ombreggiamento, ossia dotare gli spazi pubblici e i corridoi principali di coperture leggere e removibili che schermano dall'eccessiva irradiazione solare creando aree di sosta in ombra;
- incrementare la presenza di spazi verdi, al fine di migliorare il benessere microclimatico e la naturale circolazione dei venti;
- incrementare la presenza di lingue d'acqua, promuovendo strategie di infill che migliorino il microclima degli spazi pubblici;
- incentivare l'impiego di facciate e coperture anti-surriscaldamento, degli edifici esistenti, ossia agire sull'involucro degli edifici attraverso materiali che minimizzino l'assorbimento della radiazione solare e il conseguente surriscaldamento, mirando ad un valore maggiore dell'*albedo* (rapporto tra la radiazione solare riflessa da un corpo e la radiazione totale incidente);
- agire sulla porosità dell'edificato esistente, ossia sugli edifici esistenti che costituiscono una barriera alla naturale ventilazione;
- indagare la possibilità di ripianificare la città esistente, mediante una infrastrutturazione green che ottimizzi la naturale ventilazione e orientando i corridoi principali in relazione alla direzionalità dei venti;

Perseguendo l'obiettivo di mitigazione degli effetti dannosi nel secondo contesto, 'Aree soggette a fumi inquinanti', si vuole tendere verso una possibile strategia del 'Wind Mitigation and Planning Vector'. Il vettore vento potrà tendere verso una rigenerazione sostenibile di tali aree mettendo in gioco in particolare i caratteri bioclimatici e di pianificazione, esprimendo la sua considerazione in termini di *Ecologia* e non di semplice risorsa. Le possibili linee guida individuate sono:

- ritessere i corridoi bioclimatici, ossia promuovere una infrastrutturazione green della città che ottimizzi la ventilazione naturale nelle aree particolarmente inquinate mirando a livelli d'igiene ottimali;
- promuovere l'impiego di dispositivi di purificazione dell'aria, capaci di sfruttare la direzionalità delle correnti per migliorarne la qualità assorbendo i fumi inquinanti e emettendo aria depurata nelle aree industriali;
- incrementare la presenza di spazi filtro verdi o *buffer zone*, che assorbono e deviano i fumi inquinanti schermano le aree residenziali;
- incrementare la presenza di spazi verdi, aumentare la loro presenza per incrementare la naturale circolazione dei venti nelle aree industriali;
- incrementare la presenza di lingue d'acqua, promuovendo strategie di infill che migliorino la qualità dell'aria;
- incentivare l'impiego di facciate e di coperture anti-inquinamento, utilizzando materiali che assorbono e filtrano i fumi inquinanti;
- promuovere l'installazione di dispositivi microeolici, che assumono la doppia valenza energetica-identitaria;
- esplorare la possibile riconversione delle fabbriche inquinanti esistenti in nuove fabbriche intelligenti, liberando dai fumi pesanti le aree residenziali adiacenti alle aree industriali;
- promuovere la rigenerazione delle aree industriali dismesse, secondo una strategia complessiva sensibile alla risorsa vento. Si vuole tendere verso un parco lineare industriale clean-tech e del relax, dalla possibile valenza di spazio filtro tra l'area industriale dei fumi pesanti e la città residenziale;
- indagare la possibilità di delocalizzazione delle industrie pesanti, in una più idonea collocazione rispetto alle aree residenziali, in relazione alla direzione dei venti prevalenti, creando delle buffer zones dalla

duplice funzione di deviare i fumi inquinanti e produrre energia dal vento, delineando un nuovo paesaggio industriale, un Parco Industriale Energetico.

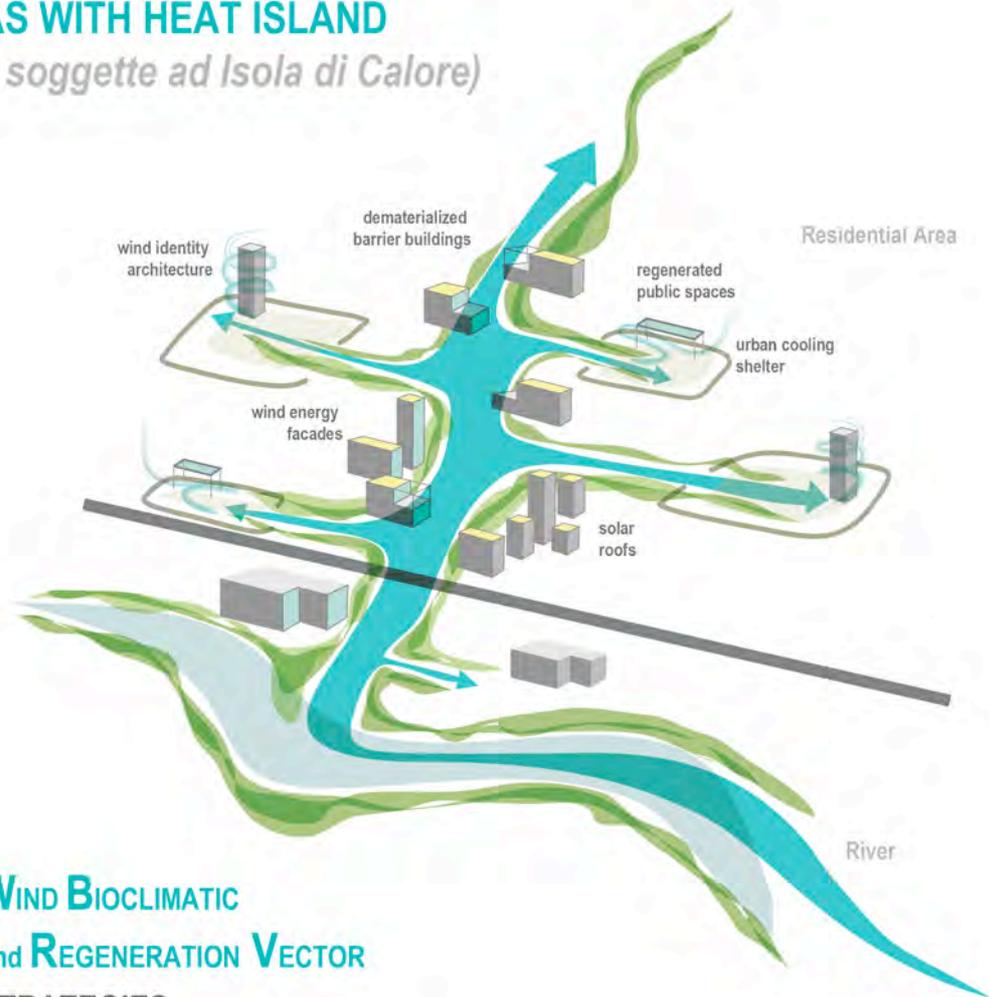
Infine nelle 'Aree soggette a forti venti', si auspica verso una possibile strategia del 'Windbreak Energy Vector', ossia il vettore vento potrà tendere, attraverso una gestione consapevole di tale risorsa, verso una maggiore protezione degli spazi della città mettendo in gioco in particolare gli aspetti di pianificazione, energetici e identitari. In tale contesto è possibile individuare le seguenti linee guida:

- promuovere la presenza di barriere verdi frangivento, capaci di proteggere e regolare l'intensità dei forti venti invernali ed estivi rispetto alle aree residenziali e agli spazi pubblici della città;
- promuovere l'impiego di coperture e pareti smart per gli spazi pubblici, ossia dotare gli spazi pubblici di coperture e in alcuni casi pareti intelligenti che intercettino la velocità dei venti così da poterne regolare l'intensità a livello dello spazio urbano creando al tempo stesso delle esperienze sensoriali legate alla percezione del vento;
- esplorare la possibilità di spazi pubblici ipogei, ossia spazi di socialità che si sviluppano nel sottosuolo naturalmente protetti dall'intensità dei venti;
- incrementare la presenza di spazi verdi, con essenze ad alto e basso fusto che permettono una maggiore fruibilità degli spazi pubblici schermandoli;
- promuovere la progettazione di architetture identitarie del vento, architetture che oltre ad ospitare funzioni standard, possano assolvere alla funzione di polo di monitoraggio climatologico e dispositivo di produzione energetica dal vento attraverso il loro rivestimento smart;
- promuovere l'uso della tipologia della "casa a corte", fungendo da barriera ai violenti venti limitandone la velocità ma garantendo una ventilazione ottimale;
- dotare gli edifici esistenti di facciate e coperture energetiche frangivento, impiegando materiali capaci di minimizzare l'impatto dei venti;
- promuovere l'installazione di dispositivi microeolici, che assumono la doppia valenza energetica-identitaria, definendo un nuovo paesaggio della città;
- indagare la possibile ripianificazione delle città particolarmente ventose, mediante una infrastrutturazione attenta a proteggersi dall'intensità dei venti e capace di evitare la loro infilata nelle vie principali della città.

Alla luce delle istanze della Comunità Europea in materia di adattamento, si auspica che l'esplorazione di linee guida progettuali riferite a specifici contesti critici, sensibili alla risorsa vento, esplorati dalla presente ricerca possano contribuire ad arricchire quella Strategia di Adattamento ai cambiamenti Climatici recentemente adottata dal nostro Paese. Come abbiamo visto precedentemente sino ad ora la considerazione di tale risorsa è stata rinviata al di sotto di altri ambiti o meglio definiti 'campi d'azione' quali la 'Salute' in relazione agli effetti delle *Isole di Calore* e alla 'Prevenzione dei Rischi Industriali Rilevanti', sottovalutando l'importanza del ruolo del vento in uno scenario più complessivo del 'Rischio'.

Si auspica in una più consapevole considerazione del vento e delle sue interrelazioni con le altre risorse in gioco, arricchendo in primo luogo le strategie nazionali di adattamento e mirando ad una nuova cultura progettuale del WSUD più sensibile a tale risorsa.

*Low-Wind City*  
**AREAS WITH HEAT ISLAND**  
*(Aree soggette ad Isola di Calore)*



**WIND BIOCLIMATIC**  
and **REGENERATION VECTOR**  
**STRATEGIES**

*of Wind Bioclimatic and Regeneration Vector*

**Possible Creation of a Light Blue Vector and Green Corridors**

Possibile interventions on Buildings along wind corridors

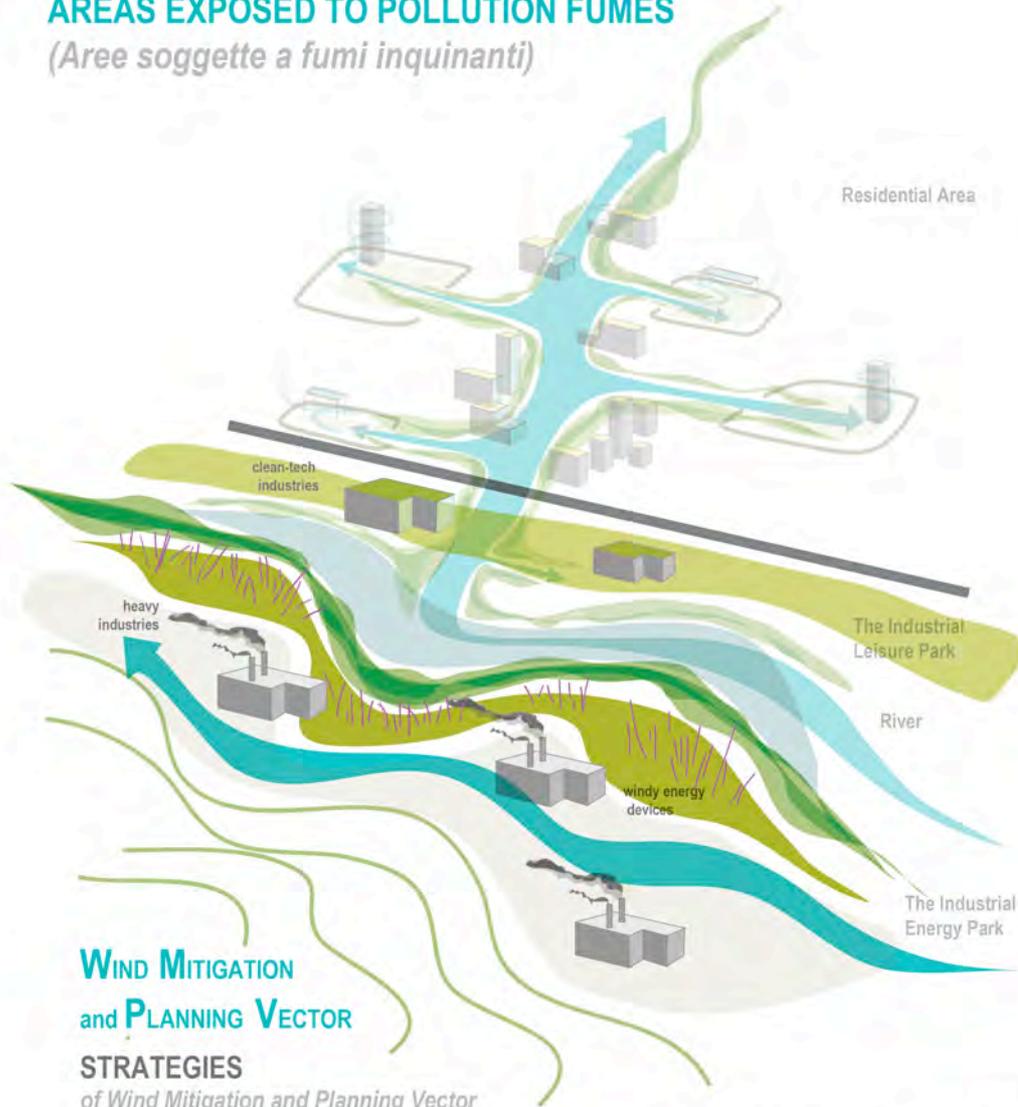
- dematerialized barrier buildings
- wind energy facades
- solar roofs

Possibility of regenerated public spaces and degraded area:

- wind identity architecture
- urban cooling shelter

*Figura 4* | WSUD - Primo Contesto : Aree soggette ad Isola di Calore.  
Credits: Gioia Di Marzio.

*Polluted Industrial City*  
**AREAS EXPOSED TO POLLUTION FUMES**  
*(Aree soggette a fumi inquinanti)*



**WIND MITIGATION**  
**and PLANNING VECTOR**

**STRATEGIES**  
*of Wind Mitigation and Planning Vector*

Possibility to relocate Heavy Industries in connection with Residential Area position, in a better place according to Prevailing Winds

Possibility of a New Re-Industrialization and creation of a new idea of Industrial Park

- green industries
- new urban leisure park for city

**Possible Creation of Wind Mitigation and Planning Vector**

- protection of residential area from heavy industries fumes
- green barriers
- new form of energy devices as a new sustainable way of produced wind energy

*Figura 5* | WSUD - Secondo Contesto : Aree esposte ai fumi inquinanti.  
 Credits: Gioia Di Marzio.

**High-Wind City**  
**VERY WINDY AREAS**  
 (Aree soggette a Forti Venti)



**WINDBREAK ENERGY VECTOR**

**STRATEGIES**  
 of Windbreak Energy Vector

**Possible Creation of Windbreak Energy Vector**

- green barriers as protection of residential areas from strong winds
- bioclimatic corridors in residential areas
- solar residential roofs
- wind identity and energy architectures
- devices of microclimatic
- big covered public spaces
- covered pedestrian and cycle paths
- outdoor pedestrian and cycle paths with removable and adjustable protection panels
- protection of people by strong winds with removable and adjustable panels

Figura 6 | WSUD - Terzo Contesto : Aree particolarmente ventose.  
 Credits: Gioia Di Marzio.

**Riconoscimenti**

Desidero ringraziare vivamente il mio relatore di tesi prof. Alberto Clementi e la mia correlatrice di tesi arch. Ester Zazzero, rispettivamente tutor e co-tutor del mio dottorato di ricerca, per i preziosi aiuti e insegnamenti.

**Riferimenti Bibliografici**

Banham R. (2009), *Los Angeles. L'architettura di quattro ecologie*, Piccola Biblioteca Einaudi, Torino.  
 Buechley R.W. et al. (1972), 'Heat Island = Death Island?', in *Environmental Research*, n. 55.  
 Clementi A., Ricci M. (2004), *Ripensare il progetto urbano*, Meletemi, Roma.  
 Droege P. (2006), *Renewable City, a comprehensive Guide to an Urban Revolution*, John Wiley and Sons Ltd.  
 Fitch J.M. (1991), *La progettazione ambientale. I caratteri ambientali dell'architettura*, Franco muzzio & c. editore, Padova; ed. originale Fitch J.M. (1972), *American Building 2: The Environmental Forces that shape it*.

- Ghobadian V. (2005), "L'Iran punta sull'architettura bioclimatica", in *Architettura* n. 62 pp. 11 - 16
- Gisotti G. (2007), *Ambiente urbano. Introduzione all'ecologia urbana*, Dario Flacco Editore, Palermo.
- Hilberseimer L. (1944), *The New City; Principles of Planning*, P. Theobald Publication, Chicago.
- Krautheim M., Pasel R., Pfeiffer S., Schultz-Granberg J. (2014), *City and Wind, Climate as an Architectural Instrument*, DOM publishers, Berlino.
- Marson A. (2008), *Archetipi di Territorio*, Alinea editrice, Firenze.
- Rudofsky B. (1964), *Architecture Without Architects*, Doubleday & Company, New York.
- Sartogo F. et al. (2012), *Energia Eolica. Evoluzione tra storia, progetto e ambiente*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- Vitruvio Pollione M. (1997), *Vitruvio Pollione, De architectura*, Edizione a cura di Pierre Gros, G. Einaudi, Torino (ed.or. 30-20 a.C.).
- Zazzerio E. (2010), *S.S.U.D. Sustainable Sensitive Urban Design. Progettare Green Cities*, LISt lab Laboratorio, Trento.
- Zanchini E. (2010), *Smisurati Giganti? La modernità dell'eolico nel paesaggio italiano*, Alinea.

### Sitografia

- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, (2015). Analisi della normativa comunitaria e nazionale rilevante per gli impatti, la vulnerabilità e l'adattamento ai cambiamenti climatici, 3.1.6, p.116, 3.1.8., p.126:  
<http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>
- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, (2015). Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia, p. 330-374, 628-672, 711-733:  
<http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>
- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, (2015). Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, p. 98-109, 123-130:  
<http://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>
- Commissione Europea, O (1998). Quadro d'Azione per uno sviluppo urbano sostenibile nell'Unione Europea, 3(3.1), p.20:  
[http://ec.europa.eu/environment/index\\_it.htm](http://ec.europa.eu/environment/index_it.htm)

---

## **La città' diffusa: i sistemi di monitoraggio per il ridisegno della dispersione urbana**

**Elisa Mariarosaria Farella**

Università degli Studi di Napoli Federico II  
DiArc -Dipartimento di Architettura  
Email: [e.farella1988@libero.it](mailto:e.farella1988@libero.it)  
Tel: 3404834267

**Immacolata Geltrude Palomba**

Università degli Studi di Napoli Federico II  
DiArc -Dipartimento di Architettura  
Email: [immopalomba@gmail.com](mailto:immopalomba@gmail.com)  
Tel: 3207459977

### **Abstract**

Una delle forme con cui si è manifestata la metropolizzazione degli anni Novanta è quella della c.d. 'città diffusa', caratterizzata dalla crescita tentacolare a bassa densità che ha generato alterazioni irreversibili del paesaggio e rivelato l'insostenibilità di un fenomeno i cui effetti conducono al consumo di suolo, all'eccessivo uso dell'automobile ed alla conseguente dissipazione di energia.

Il contributo propone una lettura sul caso dell'antica città di Atella, sito archeologico tra Caserta e Napoli minacciato dalla continua espansione edilizia. E' qui che il fenomeno della diffusione urbana, per la maggior parte spontaneo, è strettamente connesso all'abusivismo edilizio o semplicemente all'assenza di un controllo normativo.

Un monitoraggio ambientale di siti ed aree agricole e naturali, non ancora urbanizzati, ma a forte rischio di compromissione, risulta necessario ai fini di un maggior controllo e di una restituzione della reale condizione degli ambiti insediativi e dell'entità degli abusi commessi ai danni del territorio.

Gli obiettivi di riqualificazione per la città diffusa trovano nelle moderne strumentazioni per l'acquisizione dei dati una valida risorsa. E', infatti, possibile una accurata rappresentazione tridimensionale del sistema territoriale e della situazione abitativa, che può certamente favorire la qualità degli interventi e accelerare i tempi di attuazione.

**Parole chiave:** sprawl, surveys & analyses, urban renewal.

### **1 | La diffusione urbana e il consumo di suolo nella terra della Liburia**

Negli ultimi vent'anni, la città diffusa ha segnato, in Italia, una evidente rottura con i modelli che avevano orientato la crescita urbana fino alla fine degli anni Sessanta. Il decentramento di residenze, attività produttive e terziarie, l'espansione insediativa a bassa densità e la diffusione capillare dei mezzi di trasporto individuali sono alla base di una crescita edilizia incontrollata che ha condotto ad impatti negativi sul territorio.

Al sud del nostro Paese, la crescita insediativa compensa lo scarso sviluppo economico con la supplenza dell'edilizia, e quindi della rendita fondiaria, alla capacità imprenditoriale. Con gli interventi per l'industrializzazione del Mezzogiorno, le aree pianeggianti accolgono le infrastrutture viarie e ferroviarie e i grandi insediamenti, grazie ai facili collegamenti con i nodi di trasporto e all'accessibilità alle attività

terziarie delle aree urbane. Nel contempo, inizia l'espansione a macchia d'olio dei centri urbani dovuta alla consistente domanda di abitazioni derivante dal crescente reddito medio locale. Si genera così un territorio "a due velocità": il primo, spontaneo e povero di servizi, con una notevole tendenza all'espansione; il secondo pianificato con le modalità dell'intervento straordinario. Tuttavia, lo sviluppo dei centri urbani non è mai condotto con razionalità ed efficacia dalla pianificazione comunale, la quale si rivela negligente e dannosamente arrendevole verso gli interessi privati che hanno condotto nel tempo ad una crescita edilizia prevalentemente abusiva, trovando il favore delle ripetute leggi sul condono e dei piani che prescrivono tipologie di espansione sulla base di accordi già presi tra venditori e acquirenti o semplicemente all'assenza di un controllo normativo (Colombo, 2013a).

Ciò è accaduto anche nella Liburia<sup>1</sup> che, negli anni Sessanta, appariva come una immensa distesa verde utilizzata a colture irrigue e puntellata da piccoli centri urbani. Oggi ha assunto l'aspetto di una infinita periferia urbana che si estende da Napoli a Caserta e la diffusione edilizia ha avuto il sopravvento sulla campagna, opprimendo rapidamente le aree situate in prossimità dei centri urbani e delle infrastrutture viarie e trasformando il verde in spazio residuale dell'espansione (Borrelli, 2004).

## 2 | Il caso studio. Un sito archeologico al centro della conurbazione atellana

In questo lavoro si analizza un antico sito tra l'agro aversano e quello afragolese, in cui sorge nel periodo di dominazione osca, nel IV sec a.C., la città di Atella, culla della commedia dell'arte grazie alle sue celebri *fabulae*. Etruschi, Greci e Sanniti hanno segnato la storia civile e militare e l'impianto urbanistico di una città destinata, in epoca imperiale, ad una straordinaria ascesa economica: furono costruiti il foro, le terme, le ville e l'anfiteatro (Capasso, 1997). In epoca borbonica, l'area archeologica sarà tagliata in due da una strada provinciale, un ulteriore margine che separerà, nella parte alta, un'area densamente edificata tra Succivo e Orta di Atella, dal sito vincolato e quasi interamente ineditato, nella parte bassa tra i comuni di Sant'Arpino e Frattaminore. A partire dagli anni '50, i centri dei quattro comuni<sup>2</sup>, con l'avanzare senza freni di una espansione edilizia incontrollata, hanno formato una vera e propria corona, delimitando un'area quadrata parzialmente edificata, cinta da tre canali e segnata dalle tracce di un antico impianto. Il sito sarà quindi fulcro di lettura degli antichi tracciati succedutisi nel corso della storia<sup>3</sup> (Figura.1) e di una intensa conurbazione che spinge i comuni suddetti a toccarsi, annullando ogni confine tra aree agricole e urbane e mutando per sempre il paesaggio rurale (Figura.2).

---

<sup>1</sup> *Terra di Lavoro*, fertile regione pianeggiante che si estende tra il Lazio, la Campania e le Marche e caratterizzata da una redditizia agricoltura intensiva e dall'allevamento di bovini e bufali.

<sup>2</sup> Sant'Arpino, Frattaminore, Orta di Atella e Succivo conservano numerose tracce dell'antica città. Essi sono soci fondatori dell'Associazione dei comuni atellani, cui si sono aggiunti di recente i comuni di Cesa e Gricignano di Aversa. Nel 2012, Orta di Atella ha lasciato l'Unione.

<sup>3</sup> Secondo Johannowsky, il perimetro trapezoidale della città individua una terrazza naturale con lievi dislivelli variabili sui diversi lati, con un massimo di circa quattro metri a nord-est, il cui andamento rivela la presenza di tre assi stradali principali con un orientamento ruotato rispetto all' *Ager Campanus I* (133 a.C.) che Chouquer definisce *Acerrae-Atella I* (realizzata, per Bencivenga Trillmich, nel IV sec. a.C.). Tale centuriazione si estende da Acerra a Sant'Antimo in direzione est-ovest e da Orta di Atella a Secondigliano e Casoria in direzione nord-sud e rivela tracce nei comuni di Sant'Arpino, Frattaminore e Orta di Atella. Una seconda centuriazione, *Atella II*, realizzata dopo l'83 a.C. secondo Chouquer, riguarda solo il territorio di Orta di Atella e piccole porzioni degli altri comuni della conurbazione atellana.

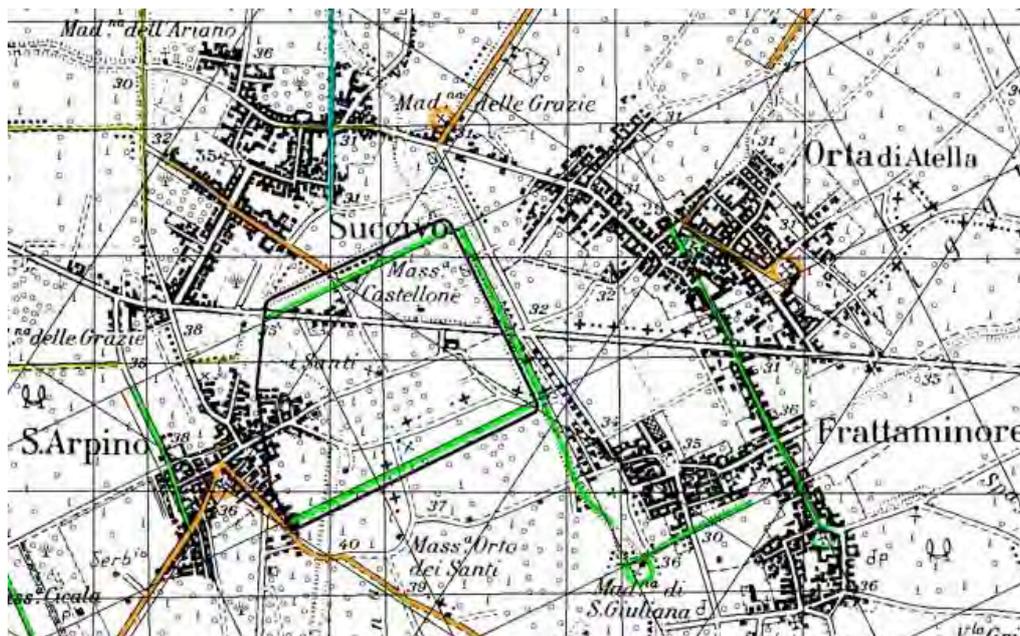


Figura 1 | I centri dei quattro comuni, il sistema viario e la centuriazione del territorio di Atella rappresentati dall'Istituto Geografico Militare nel 1957. In blu si evidenzia la centuriazione dell'Ager Campanus I; in verde, Acerrae-Atella I; in arancio, Atella II. Fonte: Bencivenga Trillmich C., (1984), *Risultati delle più recenti indagini archeologiche nell'area dell'antica Atella*, Arte tipografica, Napoli, p. 17.



Figura 2 | L'immagine mostra la corona insediativa che, oggi, circonda il sito archeologico. In giallo è individuato il perimetro dell'antica Atella, tagliato in due, in direzione est-ovest, dall'asse realizzato in epoca borbonica che separa la parte alta, quasi completamente edificata, dalle aree ancora inedificate, nella parte bassa. Fonte: Google Earth, novembre 2014.

La presenza ancora evidente degli antichi tracciati sono l'emblema di una cultura ancora da ricondurre in superficie, dove l'unico e solitario reperto resta ad oggi il Castellone<sup>4</sup>, edificio termale pubblico che testimonia la grandezza della città ma anche una probabile vicinanza al foro e, dunque, ad altri edifici che solitamente sorgevano al centro, come la basilica, il tempio, il teatro ed altri complessi (Maiuri, 1938).

<sup>4</sup> Rudere archeologico in *opus reticolatum* situato sulla strada provinciale Aversa-Caivano, è l'unica testimonianza emersa dell'antica Atella. E' considerato, da Maiuri, risalente al sec. II a.C. e parte di edificio termale, da Beloch parte di torre difensiva di epoca medioevale. Con la sua caratteristica forma è diventato l'emblema dell'agro-atellano per i ricordi che evoca.

A distanza di trent'anni dalla prima campagna di scavi<sup>5</sup>, quando ormai l'antico nucleo urbano è stato in parte inglobato dai comuni limitrofi e l'incapacità della regolamentazione urbanistica nel reprimere la diffusione edilizia è a dir poco evidente, si fa avanti l'idea di costituire un Parco archeologico, valido espediente per riequilibrare una situazione più che incerta ed integrare l'antica Atella con i comuni di Sant'Arpino, Succivo, Orta di Atella e Frattaminore. Tuttavia, si dovrà attendere il 2010, con la seconda campagna di scavi e il ritrovamento di un complesso termale di epoca romana, per denominare 'archeologico' il Parco descritto.

L'esigenza di individuare criteri di intervento per il recupero, la riqualificazione e lo sviluppo del sito archeologico diventa, dunque, prioritario, non senza una particolare attenzione ai processi di arresto della diffusione edilizia e di ristrutturazione urbana delle aree occupate dalle recenti edificazioni.

Un innovativo sistema di monitoraggio e controllo delle trasformazioni sul territorio insieme ad una efficace metodologia di indagine, classificazione e rappresentazione dei fenomeni, consentirebbe di elaborare programmi di riqualificazione per insediamenti privi di qualità urbana e architettonica.

Un ridisegno degli isolati interni all'area archeologica permetterebbe a quest'ultima di tornare ad essere, dopo secoli, anello di congiunzione tra i quattro comuni, mediante l'utilizzo di aree libere destinate a verde, spazi aperti e percorsi. Gli interventi si rivelano necessari lungo i confini del Parco, dove le giaciture di fondazione e i tracciati storici della centuriazione consentono di ripristinare i limiti dell'antico sito, e nelle fasce esterne, in particolare a nord dell'asse borbonico, dove la diffusione edilizia ha saturato le aree residue.

La necessità, dunque, di una riqualificazione, dalla scala urbana a quella edilizia, spinge a configurare alternative alle tradizionali e mal funzionanti procedure repressive dell'abusivismo e strategie che superino la vecchia vincolistica preordinata all'esproprio con la successiva acquisizione forzosa delle aree e/o manufatti destinati ad opere pubbliche (Colombo, 2012).

Le nuove tendenze della pianificazione mirano innanzitutto al consenso (Urbani, 2000), premessa necessaria per avviare gli accordi pubblico-privati da raggiungere mediante il dibattito tra tutte le parti interessate. Ciò, in altri termini, regola lo sviluppo delle aree in questione facendo leva sugli interessi dei privati e promuovendo gli interessi legati alla collettività, in un contesto dominato dall'assenza di attrezzature pubbliche, da arcaiche tipologie costruttive e da discariche a cielo aperto.

Per gli ambiti compromessi dalle recenti edificazioni, a cominciare dai lotti presumibilmente interessati da future campagne di scavo, si possono, pertanto, applicare interventi di compattazione dei volumi e di diradamento urbano integrati alla densificazione edilizia che, attraverso operazioni di ristrutturazione e sostituzione, con incrementi premiali fino al 30% del volume esistente, consentirebbe la realizzazione delle attrezzature collettive<sup>6</sup> e il ricorso a standard costruttivi eco-compatibili, garantendo la qualità architettonica (Colombo, 2013b).

### 3 | Sistemi tecnologicamente avanzati di rilievo e di annotazione semantica dei modelli digitali

Considerata l'assenza o il fallimento degli interventi messi in atto per il contenimento della diffusione urbana, in ambiti particolarmente sensibili, come nel caso atellano, nuove prospettive di ricerca per una più consapevole ed adeguata risposta a questi fenomeni trasformativi e campi innovativi di indagine per la riqualificazione riguardano il settore del monitoraggio e della rappresentazione strutturata di questi ambiti. La comprensione delle dinamiche insediative è oggi legata ad indagini territoriali basate su cartografie tradizionali oppure ai più recenti sistemi informativi territoriali. Questi ultimi, che oggi offrono la possibilità di visualizzare e trattare dati anche in uno spazio tridimensionale, si sono da tempo dimostrati un valido strumento nel campo della pianificazione urbanistica e territoriale.

L'elaborazione di piani e programmi di riqualificazione e di tutela più efficaci, infatti, è inevitabilmente legata alla capacità di rappresentare adeguatamente e dunque interpretare modelli grafici che consentano la lettura delle dinamiche trasformative. In questo senso, l'evoluzione dei sistemi stessi di acquisizione dei

---

<sup>5</sup> La prima campagna di scavi venne condotta nel 1966 dall'archeologo Johannowsky che riportò alla luce, tra i numerosi resti, una *domus* romana con terme annesse ed un pavimento a mosaico policromo in peristilio. Gli scavi proseguirono con l'intento di trovare tracce del teatro, del foro, della basilica e dell'anfiteatro. Di quest'ultimo, che dovrebbe essere tra i più antichi della Campania, parla Svetonio riferendo che proprio nell'anfiteatro atellano i nemici di Tiberio, alla sua morte e mentre il corteo si avviava verso Roma, volevano bruciarne la salma in segno di *damnatio memoriae*. Gli scavi, però, a causa delle scarse risorse a disposizione, cessarono, infrangendo i sogni di quanti speravano di 'toccare' l'anfiteatro.

<sup>6</sup> La realizzazione di una quota consistente di opere pubbliche è a carico dei privati che, in cambio della cessione di aree a destinazione pubblica, ricevono premi volumetrici e incentivi fiscali.

dati, dalla scala territoriale a quello architettonica e di dettaglio, apre a nuove importanti prospettive di rappresentazione, analisi ed utilizzo delle informazioni necessarie ad una corretta interpretazione di questi fenomeni alterativi, da tempo consolidati o ancora in atto.

Le nuove strumentazioni per il rilievo urbano e architettonico, hanno, infatti, in pochi anni rivoluzionato non solo le modalità, le procedure e i tempi di acquisizione dei dati, ma soprattutto la qualità e la completezza del prodotto ottenibile. Le *nuvole di punti*, il prodotto dell'elaborazione dei dati che possono essere acquisiti con diverse tipologie di sensori, offrono infatti la possibilità di elaborare e visualizzare i risultati di un'indagine di rilevamento in uno spazio virtuale tridimensionale, riproponendo la realtà discretizzata sotto forma di una fitta rete di punti.

Parliamo dunque principalmente di due sistemi di acquisizione e due tipologie di sensori. Tra i sensori attivi, i sistemi LIDAR (*Light Detection and Ranging*) ed in particolare i sistemi *Laser Scanner 3D*, a fronte degli elevati costi, hanno dimostrato di essere, nelle diverse sperimentazioni, strumenti eccezionali per l'acquisizione delle informazioni territoriali e architettoniche, con accuratezze nei modelli millimetriche. Tra quelli passivi, lo sviluppo della fotogrammetria digitale ha fornito negli ultimi anni notevoli risultati, a costi decisamente più accessibili e con la possibilità di utilizzo di diversi software *open-source* per l'elaborazione dei dati, segnando il riscatto della tecnica fotogrammetrica e riconquistando quel ruolo che sembrava perduto con l'introduzione dei sensori attivi. Parallelamente, l'avvento delle piattaforme a pilotaggio remoto UAV (*Unmanned Aerial Vehicles*) consentono oggi l'acquisizione di immagini aeree a bassa quota e dunque un alto livello di definizione dei modelli digitali da elaborare. Ma, soprattutto, con la reiterazione dei voli ad intervalli regolari, offrono la possibilità di ottenere indagini multi-temporali e, dunque, un costante monitoraggio delle aree e dei fenomeni trasformativi in atto, attraverso il confronto delle informazioni ricavate nelle diverse campagne di acquisizione dei dati.

La possibilità di completare, dunque, i dati acquisiti da terra con quelli aerei consente di ricavare un prodotto che possiede tutte le informazioni necessarie ad un'indagine completa di interi brani di città e di aree agricole o naturali, anche di notevole estensione.

Occorre comunque sottolineare, che la rappresentazione digitale si è concentrata negli ultimi anni soprattutto sulla documentazione del patrimonio costruito con riconosciuto valore storico-artistico, quale strumento indispensabile per conoscere e monitorare lo stato attuale del nostro patrimonio. In questo particolare settore, numerose sono le sperimentazioni che hanno consentito di ottenere ottimi risultati anche attraverso l'utilizzo di tecniche ibride, ovvero laser scanner 3D e fotogrammetria digitale (Anzalone G., Orlando P., Sciortino R., 2009) per l'acquisizione dei dati a scala architettonica, con difficile integrazione ad ogni modo con altre informazioni di tipo geografico e spaziale o documentario. Al contrario, i sistemi informativi geografici, pur consentendo oggi una sufficiente rappresentazione dei dati tridimensionali per le analisi spaziali in ambito urbano e territoriale, non forniscono al momento un'adeguata risposta alle necessarie indagini a scala anche architettonica e di dettaglio, volte ad una corretta lettura del contesto di intervento e dunque la realizzazione di efficaci programmi di riqualificazione del costruito e di tutela del patrimonio naturale.

In ambito architettonico ed archeologico, a questo proposito, negli ultimi anni un ramo di ricerca molto interessante mira ad una precisa classificazione, discretizzazione e rappresentazione delle informazioni acquisite ed elaborate, tramite etichette semantiche (Manferdini A.M., Remondino F., Baldissini S., Gaiani M., Benedetti B., 2008), come mostrato in figura 3.

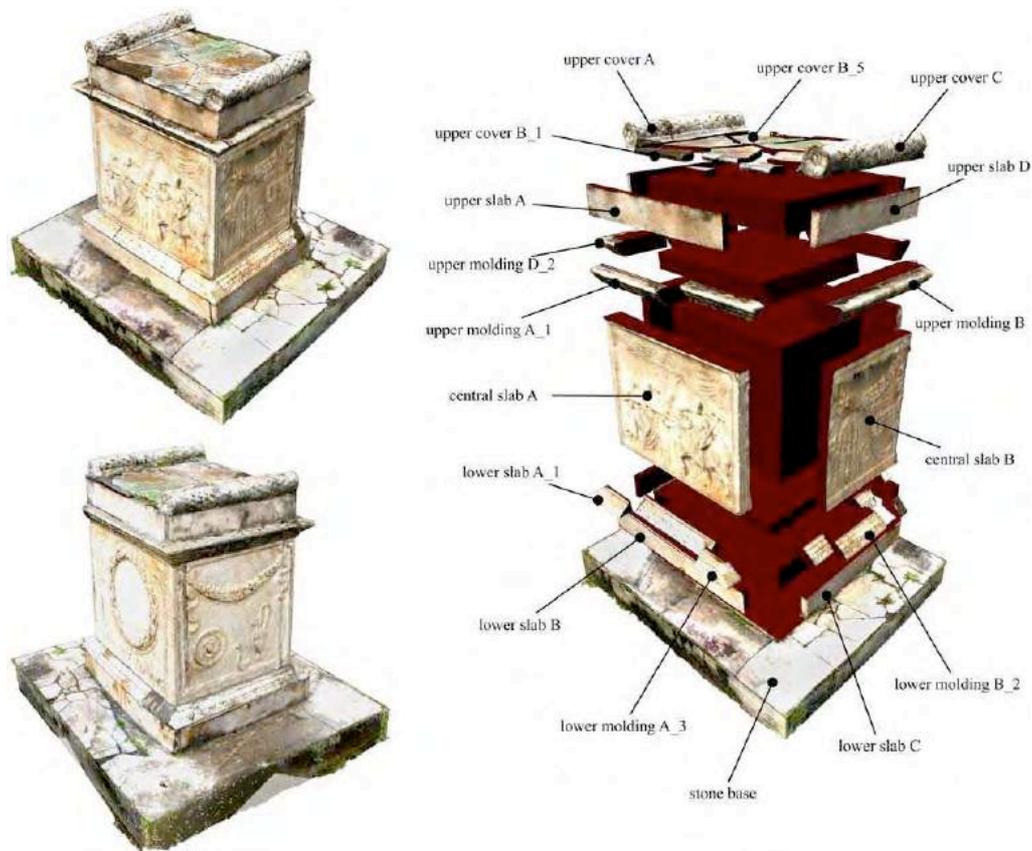


Figura 3 | Modellazione tridimensionale, segmentazione e definizione delle sotto-parti di un reperto archeologico.

Fonte: Manferdini A.M., Remondino F., Baldissini S., Gaiani M. and Benedetti, B., (2008). "3D modeling and semantic classification of archaeological finds for management and visualization in 3D archaeological databases". *Proc. 14th Int. Conference on Virtual Systems and MultiMedia (VSMM)*. Limassol, Cyprus, p. 226.

Queste ricerche non coinvolgono ancora la scala urbana e l'analisi e l'interpretazione di alcuni fenomeni che influiscono sulla conformazione degli spazi insediativi e sullo stato delle risorse naturali, ma aprono a notevoli prospettive di ricerca anche per l'ambito territoriale. Ricerche piuttosto avanzate nel settore delle annotazioni risultano quelle condotte dal laboratorio MAP-Gamsau di Marsiglia (De Luca L., 2011; De Luca L., Busayarat C., Stefani C., Veron P., Florenzano P., 2011) attraverso ad esempio il progetto NUBES, sui sistemi di acquisizione, modellazione e classificazione dei dati metrici e materici dell'architettura e la loro visualizzazione in ambiente tridimensionale. Particolarmente rilevanti sono infatti le sperimentazioni volte alla creazione di una informazione strutturata dei manufatti in funzione delle diverse scale e supporti di analisi, che tentano di offrire piattaforme facilmente accessibili che consentano l'interoperabilità tipica degli studi interdisciplinari. La strutturazione semantica, proposta in questo caso, permette di stabilire relazioni sul piano geometrico e spaziale, e non solo, come nei casi più frequenti, su quello meramente ipertestuale o ipermediale. In particolare, le relazioni spaziali, basate su principi proiettivi, consentono la sovrapposizione di numerosi livelli di analisi all'interno di un unico supporto in due o tre dimensioni o entrambi, come mostrato in figura 4.

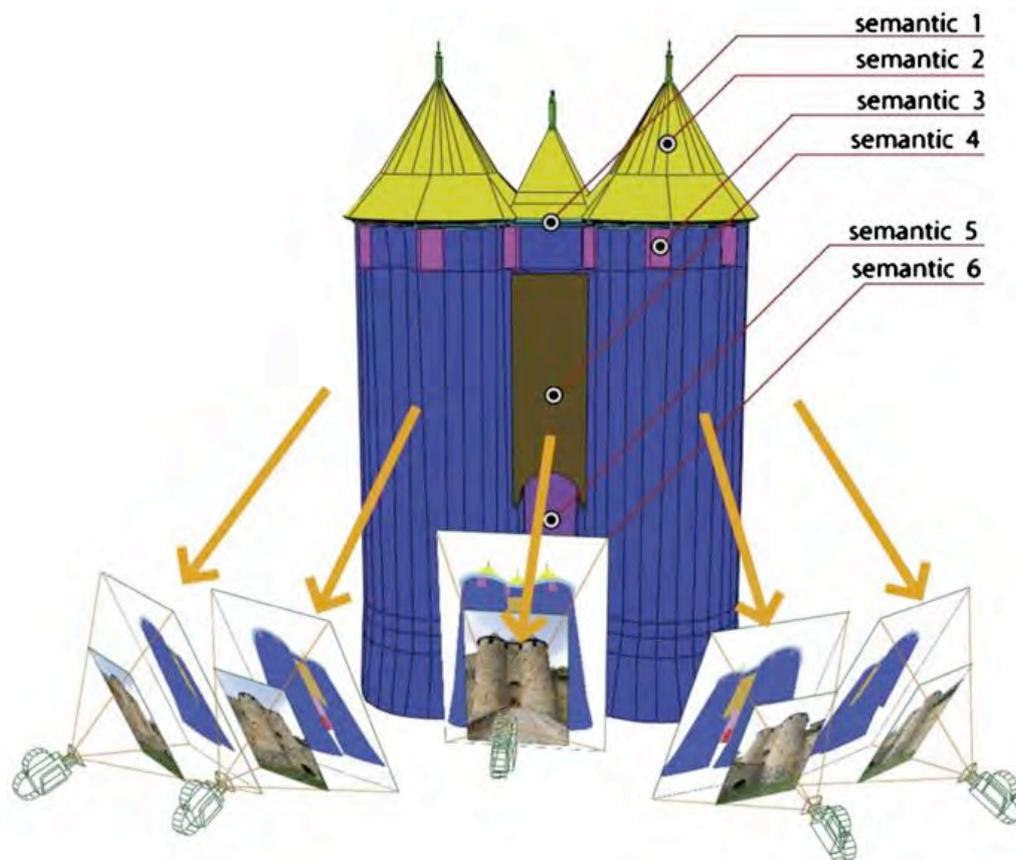


Figura 4 | Annotazione semantica delle fotografie, orientate e strutturate come livelli semantici. Proiezione del modello tridimensionale secondo la struttura descrittiva scelta.

Fonte: De Luca L., Busayarat C., Stefani C., Veron P., Florenzano P. (2011), "A semantic-based platform for the digital analysis of architectural heritage", in *Computer & Graphics*, no. 2, vol. 35, p.8.

L'aspetto comunque più interessante delle ricerche portate avanti dal MAP-Gamsau riguarda la classificazione delle informazioni sulla base di annotazioni semantiche basate su ontologie (vocabolari precisi e condivisi), ma anche sulle forme architettoniche, in funzione di criteri morfologici che qualificano e caratterizzano l'architettura. L'analisi incrociata del dato qualitativo e di quello dimensionale è in grado di fornire informazioni riguardo la tipicità o unicità di talune caratteristiche architettoniche, elaborate sulla base di sistemi di conoscenze pre-strutturate ed in funzione del tipo di analisi che deve essere condotta.

Lo studio che si sta conducendo riguarda, dunque, l'applicazione di un tipo di indagine e di classificazione così strutturata sui manufatti e sui beni naturali e l'integrazione di questi dati a scala territoriale. Questo consentirebbe di ottenere un dato fortemente ricco di contenuto informativo ed un prodotto di rilievo effettivamente efficace per l'interpretazione di caratteristiche ricorrenti nel caso, ad esempio, di determinate tipologie di abusi commessi ai danni del territorio e del patrimonio storico-archeologico, oltre che la precisa individuazione delle aree naturali più sensibili e a rischio di compromissione. Il monitoraggio costante, garantito dai tempi piuttosto contenuti di acquisizione ed elaborazione dei dati, grazie alle nuove strumentazioni tecnologicamente avanzate di rilievo, e la possibilità di sovrapporre e confrontare dati strutturati provenienti da diverse campagne di indagine, potrebbero così rappresentare le strade più efficaci per supplire alla mancanza o inadeguatezza degli interventi messi in atto per il contenimento del fenomeno della dispersione urbana, soprattutto in contesti particolarmente sensibili.

#### 4 | Conclusioni e prospettive di ricerca

L'utilizzo di sistemi di monitoraggio attraverso strumentazioni tecnologicamente avanzate e di rappresentazione digitale multi-livello, risultano tanto più fondamentali quando il territorio di analisi presenta un livello di complessità e di sovrapposizione di elementi come nel caso atellano. I ritrovamenti e gli studi che indicano la presunta collocazione degli altri reperti nel sottosuolo, in aree già urbanizzate (in assenza di normative e di controlli che disciplinassero l'espansione edilizia) ed in aree ancora libere (che

necessitano dunque di un costante monitoraggio per evitare ulteriori abusi), trovano in questi strumenti il più efficace mezzo per preservare quei preziosi frammenti di una storia ancora tutta da raccontare. L'elaborazione, la classificazione su basi semantiche e morfologiche degli elementi architettonici riscontrati e catalogati, oltre all'annotazione dei modelli digitali a scala urbana e territoriale (non solo degli elementi archeologici emergenti, ma anche del contesto insediativo in cui queste emergenze trovano oggi una loro parziale collocazione), rappresenta una risorsa per comprendere la portata e prevedere lo sviluppo di alcuni fenomeni trasformativi che, letti invece sulla base di differenti sistemi di acquisizione e rappresentazione dei dati, potrebbero condurre ad interventi di riqualificazione vani e inefficaci. La possibilità infatti di confrontare e sovrapporre, in un unico ambiente tridimensionale, diverse tipologie di rappresentazione, di indagine e di dati (dalle informazioni sulle evidenze archeologiche emerse e presunte nel sottosuolo, ai dati geo-morfologici, territoriali, storici, alla catalogazione delle tipologie di abusi riscontrate, ai dati sulle emergenze naturali da preservare,...), fornirebbe infatti, a coloro che hanno il compito di definire interventi e azioni di controllo del territorio, uno strumento decisionale straordinario ed in continuo aggiornamento con lo scopo di perseguire i difficili obiettivi legati alla salvaguardia delle qualità ambientali, culturali ed insediative; alla demarcazione del sistema urbano rispetto al territorio rurale; alla riqualificazione degli insediamenti e del territorio non urbanizzato, degli ambiti compromessi o degradati (Colombo, 2013b).

### Attribuzioni

La redazione delle parti '1', '2' è di Palomba Immacolata Geltrude.

La redazione delle parti '3', '4' è di Farella Elisa Mariarosaria.

### Riferimenti bibliografici

- Anzalone G., Orlando P., Sciortino R., (2009). Integrazione di dati LIDAR ed immagini aeree per la generazione di modelli territoriali 3D realistici. *Atti 13° Conferenza Nazionale ASITA*, Bari, 1-4 dicembre.
- Beloch J., (1989), *Campania. Storia e topografia della Napoli antica e dei suoi dintorni*. Bibliopolis, Napoli.
- Bencivenga Trillmich C., (1984), *Risultati delle più recenti indagini archeologiche nell'area dell'antica Atella*, Arte tipografica, Napoli.
- Borrelli M., Lagnese G., (2004), *Residenze unifamiliari*, AOS edizioni, Napoli.
- Capasso S., (1997), *Gli Osci nella Campania antica*, Istituto di Studi Atellani.
- Colombo L., (2012), *Pianificazione urbanistica e Valutazione ambientale*, Edizioni Le Penseur.
- Colombo L., (2013), *La dispersione urbano - rurale. Il non luogo nella Liburia*, in AA. VV. (a cura di), *Idee per la rappresentazione 5. Atopie*, Artegrafica PLS.
- Colombo L., “Ricompattazione, marginatura, densificazione, ridisegno, consenso. Dalla diffusione edilizia alla nuova città di pianura”, in *Planum. The journal of Urbanism*, n. 27, vol. 2/2013.
- Chouquer G., Clavel-Lévêque M., Favory F., Vallat I.P., (1987), *Structures agraires en Italie centro-méridionale. Cadastres et paysages ruraux*, collection de l'École française de Rome, n° 100, Paris-Rome.
- De Luca L., (2011), “Verso la caratterizzazione semantica di rappresentazioni digitali di artefatti architettonici: linee programmatiche di ricerca”, in *Tecnologie per la comunicazione del patrimonio culturale*, no.8, vol. 4, pp. 99-106.
- De Luca L., Busayarat C., Stefani C., Veron P., Florenzano P. (2011), “A semantic-based platform for the digital analysis of architectural heritage”, in *Computer & Graphics*, no. 2, vol. 35, pp. 227-241.
- Johannowsky W., (1989), *Capua Antica*, Banco di Napoli, Napoli.
- Maiuri A., (1938), *Passeggiate Campane*, Sansoni, Firenze.
- Manferdini A.M., Remondino F., Baldissini S., Gaiani M. and Benedetti, B., (2008). “3D modeling and semantic classification of archaeological finds for management and visualization in 3D archaeological databases”. *Proc. 14th Int. Conference on Virtual Systems and MultiMedia (VSMM)*. Limassol, Cyprus, pp. 221-228.
- Urbani P., (2000), *Urbanistica Consensuale. La disciplina degli usi del territorio tra liberalizzazione, programmazione negoziata e tutele differenziate*, Bollati Boringhieri.

### Sitografia

Progetto NUBES del laboratorio MAP-GAMSAU di Marsiglia sulla caratterizzazione semantica di rappresentazioni digitali di artefatti architettonici.

[http://www.map.archi.fr/nubes/NUBES\\_Information\\_System\\_at\\_Architectural\\_Scale/Home.html](http://www.map.archi.fr/nubes/NUBES_Information_System_at_Architectural_Scale/Home.html).

---

## **Alcune riflessioni sulla VAS del Piano di gestione del rischio di alluvioni della Regione Sardegna**

**Roberta Floris**

Università degli Studi di Cagliari  
DICAAR – Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura  
Email: [roberta.floris@unica.it](mailto:roberta.floris@unica.it)  
Tel: 070 675 5210

### **Abstract**

Le inondazioni sono tra gli eventi naturali pericolosi più frequenti, a volte con conseguenze disastrose per le persone, i territori ed i beni esposti. Tra le cause principali che possono provocare questi fenomeni vi sono principalmente i cambiamenti climatici, le trasformazioni dell'uso dei suoli e la crescita dell'attività edilizia nelle zone soggette a inondazioni. La gestione dei rischi di alluvione diviene quindi una componente complessa e critica che interferisce con la sicurezza pubblica e la qualità della vita.

Lo studio proposto è stato realizzato con il duplice scopo di individuare all'interno del processo di pianificazione per l'assetto idrogeologico del territorio, su scala regionale, i principi fondanti il concetto di good governance, nonché l'applicazione dei concetti di salvaguardia e di tutela. La good governance si configura come un processo estremamente complesso al quale la partecipazione conferisce un carattere inclusivo, in quanto portatrice di conoscenze ed interessi diversificati. Ciascun attore, per differente natura e competenza, apporta il proprio contributo rendendo il processo incrementale. Il tema della partecipazione oggi è tanto attuale quanto cruciale, essenzialmente perché considerato la chiave di volta nelle politiche territoriali.

Nel saggio viene esaminato il processo di redazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA) della regione Sardegna, dove fin dalle prime fasi di redazione, la partecipazione ha assunto un ruolo fondamentale. Inoltre l'individuazione degli impatti, positivi e/o negativi, delle azioni, riferite alla tutela delle risorse ambientali e al paradigma dello sviluppo sostenibile ha costituito il fulcro del processo della Valutazione ambientale strategica (VAS) per tale piano. L'obiettivo del saggio è quindi valutarne l'efficienza, in termini di individuazione dei possibili impatti derivanti dalla realizzazione delle possibili azioni volte alla protezione delle risorse naturali e antropiche dal rischio degli eventi alluvionali. In un contesto che ha recentemente subito i devastanti effetti di un simile evento calamitoso, che ha profondamente segnato il sistema territoriale e sociale, il Piano e la VAS si pongono come chiave di lettura di proposte e di decisioni, di obiettivi e di azioni da realizzare, che orientano scenari di sviluppo auspicabili e condivisi.

**Parole chiave:** strategic planning, safety and security, governance.

### **Introduzione**

Da lungo tempo il territorio italiano è particolarmente soggetto a fenomeni di dissesto di natura idrogeologica. Tale particolare sensibilità a questo tipo di eventi è determinata da diversi fattori tra cui le caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio, oltre che da cambiamenti climatici che stanno interessando la penisola. Inoltre, l'antropizzazione dei luoghi e la crescente urbanizzazione ha causato un aumento degli elementi a rischio, accrescendo l'impatto che questo tipo di eventi provoca nei territori colpiti. Il tema, che si rivela essere sempre più delicato, ha portato ad una maggiore sensibilità che si rispecchia nel crescente numero delle analisi conoscitive riguardanti la pericolosità delle aree ed il rischio da essa derivato.

Nel novembre 2013 la Regione Sardegna è stata interessata da un evento alluvionale che, per intensità ed estensione del territorio colpito, si inserisce tra i più volenti della storia recente dell'isola. A causa dei danni riportati, la Regione sta ancora oggi affrontando il lungo processo di ricostruzione, particolarmente delicato e complesso. A seguito di questi eventi l'Agenzia Regionale di Distretto Idrografico (ARDIS) in collaborazione con l'Università degli Studi di Cagliari ha deciso di predisporre del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA). Il PGRA comprende la promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo, il miglioramento delle azioni di ritenzione delle acque, nonché l'inondazione controllata di certe aree in caso di fenomeno alluvionale. Sin dalle prime fasi della redazione del PGRA, la partecipazione ha assunto un ruolo fondamentale. In un contesto in cui la violenza di tale evento calamitoso ha profondamente segnato il sistema territoriale e sociale, il piano si pone come chiave di lettura di proposte e di decisioni, di obiettivi e di azioni da realizzare, che orientano scenari di sviluppo auspicabili e condivisi.

Inoltre, all'interno dell'iter di realizzazione del piano, la VAS si pone come processo finalizzato al miglioramento qualitativo del piano stesso e al potenziamento della sua efficacia (Brown e Thérivel, 2000). Valutare significa interpretare correttamente l'ambiente di attuazione della pianificazione e definirlo in maniera valida (Scott, 2011). Tale assunto viene meglio spiegato da quattro concetti fondamentali che caratterizzano la valutazione come processo partecipato-inclusivo ed incrementale. L'incrementalità chiarisce il carattere processuale della partecipazione che include nella fase di conoscenza del contesto e nella proposta di piano, sempre più soggetti che apportano contributi differenti. Questi quattro concetti, sono good governance, endoprocedimentalità, partecipazione e sostenibilità (Zoppi, 2013a, p. 13).

Zoppi (2013a, p 16) definisce la good governance come un processo articolato che combina le esperienze e i bisogni di molteplici attori, le cui interazioni trasformano profondamente il territorio. In questo complesso insieme di attori, il piano propone scenari di sviluppo possibili, fatti di obiettivi specifici e azioni che orienteranno la realtà attuale verso questi scenari. Più questi scenari interpretano correttamente le aspettative degli attori, più il processo di piano si ritiene efficace.

L'endoprocedimentalità della VAS di un piano è, secondo Zoppi (2013a, p. 238), una condizione fondamentale perché la valutazione sia definita strategica e orienti il piano verso la good governance, cioè lo renda efficace, coordinandolo con le varie politiche di settore e integrando gli aspetti ambientali con le questioni economiche e sociali. In quest'ottica l'integrazione è un mezzo per aumentare l'efficacia della valutazione ambientale e la valutazione sociale ed economica nel processo decisionale (Kirkpatrick e Lee, 1999).

La partecipazione viene considerata una costante nei processi di governance, e si nutre degli apporti di gruppi formali, informali e di singoli cittadini. Il percorso partecipativo può essere coordinato dall'autorità pubblica, o fondarsi su un coordinamento autonomo; la discussione pubblica, il confronto e la ricerca dell'accordo sono gli strumenti per costruire le decisioni e risolvere i conflitti (De Pascali, 2008).

La questione della sostenibilità gioca un ruolo centrale nel processo di VAS: la Direttiva n. 42/2001/CE (art. 1) esplicita chiaramente l'esigenza di migliorare la qualità degli atti di pianificazione e programmazione attraverso l'integrazione, in essi, di criteri di riferimento per la definizione dei sistemi degli obiettivi di piani e programmi, finalizzati alla tutela dell'ambiente e all'attuazione di pratiche orientate al paradigma dello sviluppo sostenibile.

Alla luce di queste premesse, nel saggio la VAS del PGRA viene assunta quale punto di riferimento complessivo per una lettura d'insieme delle questioni legate al contesto. L'obiettivo principale diviene quindi valutare l'efficacia del processo di VAS del PRGA in queste prime fasi di realizzazione che includono l'applicazione dei quattro concetti fondamentali caratterizzanti tale processo e sopra esposti, al bacino pilota del Coghinas, situato nel Nord della Sardegna. Tutto il ragionamento si svilupperà attorno a questioni legate alle azioni di piano che hanno costituito lo scenario di intervento più significativo dal punto di vista ambientale.

## **Il quadro normativo di riferimento**

L'individuazione del quadro normativo e pianificatorio di riferimento è finalizzata all'identificazione dei principali provvedimenti legislativi in materia di valutazione e gestione dei rischi di alluvione. Il PGRA è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, recepita a livello nazionale dal D. Lgs. n. 49/2010, che prevede i criteri per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni atti a ridurre le conseguenze delle inondazioni sulla salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche. Secondo la Direttiva le misure per ridurre tali conseguenze dovrebbero, per quanto possibile, essere coordinate a livello di bacino idrografico. L'elaborazione dei Piani di gestione dei bacini idrografici e l'elaborazione dei Piani di gestione del rischio di alluvioni rientrano nella più complessiva gestione

integrata dei bacini idrografici. I due atti pianificatori, tenuto conto degli obiettivi ambientali della Direttiva 2000/60/CE, devono essere necessariamente integrati, al fine di garantire un efficiente e razionale utilizzo delle risorse pur nella consapevolezza che le Autorità competenti e le unità di gestione sono talora differenti. Tale Direttiva viene recepita in Italia dal D. Lgs n. 49/2010<sup>1</sup>, che ha introdotto i criteri per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni atti a ridurre le conseguenze delle inondazioni sulla salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche previsti dalla direttiva.

Il PGRA riguarda tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvione e il sistema di allertamento nazionale e tiene conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato. Secondo l'art. 9 della Direttiva 2007/60/CE l'elaborazione, l'aggiornamento e la revisione del PGRA devono essere condotte con il coinvolgimento del pubblico e delle parti interessate, incoraggiandone la partecipazione attiva.

### **Il caso della Sardegna: una visione sostenibile della pianificazione del rischio di alluvione**

In Sardegna la predisposizione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni sui principali corsi d'acqua del distretto idrografico regionale<sup>2</sup> è stata sancita da un accordo di collaborazione scientifica tra l'Agenzia Regionale di Distretto Idrografico e l'Università degli Studi di Cagliari<sup>3</sup>. Le finalità della collaborazione scientifica sono esaminare le attività di pianificazione esistente in merito alla definizione delle mappe di pericolosità e del rischio di alluvioni ed eventualmente integrare tali attività nel censimento delle opere di difesa idraulica e delle opere interferenti esistenti. La collaborazione scientifica ha inoltre l'obiettivo di studiare e valutare gli interventi non strutturali e quelli strutturali per la riduzione della pericolosità, e di conseguenza del rischio, comprese le azioni strutturali da effettuarsi nelle opere che interferiscono con i corsi d'acqua nonché definire, per questi e per i tratti costieri analizzati e soggetti ad allagamento, l'ordine di priorità degli interventi.

La pianificazione esistente effettuata dall'Autorità di Bacino della Regione Autonoma Sardegna (RAS), che costituisce la base per la redazione del Piano di gestione del rischio di Alluvioni, consiste essenzialmente nei seguenti piani:

- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) relativo a tutto il territorio regionale (approvato con D.P.R. n.67 del 10/07/2006 e successive varianti approvate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino);
- studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello studio denominato "Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali della Regione Sardegna (PSFF)";
- studio dei fenomeni di inondazione costiera in corso di redazione da parte dell'Agenzia in collaborazione con l'Università di Cagliari e l'Assessorato Difesa Ambiente della RAS;
- Piano di Tutela delle Acque (PTA) (approvato con D.G.R. n. 14/16 del 4/04/2006);
- Piano di Gestione del Distretto idrografico della Sardegna, di cui alla Direttiva 2000/60/CE, finalizzato al risanamento ed al miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei al fine di agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Il PGRA va a collocarsi quindi in un quadro in cui la governance territoriale appare ben definita con l'obiettivo di valutare il danno di piena prendendo in considerazione le effettive quote idriche di allagamento riscontrabili ai diversi tempi di ritorno degli eventi attesi andando a completamento de Piano Stralcio delle Fasce Fluviali che ha prodotto esclusivamente le perimetrazioni delle pericolosità idrauliche ai diversi tempi di ritorno.

Al fine di tarare la metodologia di analisi la redazione del PGRA si è focalizzata prioritariamente sull'analisi del bacino idrografico pilota della bassa valle del fiume Coghinas. Nel bacino pilota, le analisi dei piani, mostrano in generale che nel fenomeno di allagamento è coinvolto l'intero fondovalle, soprattutto nel tronco a valle dell'abitato di S. Maria Coghinas, data l'insufficienza delle arginature esistenti rispetto alle portate in esame. Particolare criticità si manifestano nei centri abitati di Valledoria, relativamente alle aree rurali, e Viddalba e Santa Maria Coghinas, interessati anche da allagamenti nelle zone residenziali e nella viabilità di collegamento. Inoltre è stata riscontrata la criticità in corrispondenza di insediamenti turistici "Baia delle Mimose", fondati in aree dunali costiere soggette a progressiva azione erosiva. In

---

<sup>1</sup> Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla Valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" - Gazzetta Ufficiale del 2 aprile 2010, n. 77.

<sup>2</sup> Ai sensi dell'art. 7 della Direttiva 2007/60/CE in data 23/10/2007 e dell'art. 7 del D. Lg. n.49/2010

<sup>3</sup> Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura - DICAAR.

corrispondenza della zona fociva in sponda sinistra, si ha anche il parziale interessamento delle aree di un camping.

In questa fase del prosecco di piano la VAS ha messo in evidenza gli aspetti più significativi dello stato di fatto, definendo gli assetti ambientale e paesaggistico, tra i numerosi elementi di particolare pregio, individuati nell'ambito del Piano Paesaggistico Regionale (PPR). In particolare sono presenti le sorgenti termali alla base del rilievo del castello dei Doria, che rappresentano una potenziale risorsa per il territorio; le zone umide di foce fluviale del Coghinas, che si aprono attraverso il lido sabbioso di Valledoria e rappresentano un importante ecosistema umido costiero; il compendio sabbioso costiero rappresentato dalla spiaggia e dal vasto campo dunale retrostante che è strutturato in diversi ordini e stadi evolutivi (comprendenti formazioni sabbiose antiche di deposizione eolica) ed è caratterizzato da importanti coperture vegetali di formazioni a ginepro. Di particolare pregio risulta, inoltre, l'alveo ordinario e di piena attuale del basso corso del Coghinas, delimitato dalla fascia alluvionale terrazzata che accompagna il tracciato meandriforme nella piana oltre che le aree di interesse botanico delle foci del Coghinas e delle dune di Badesi.

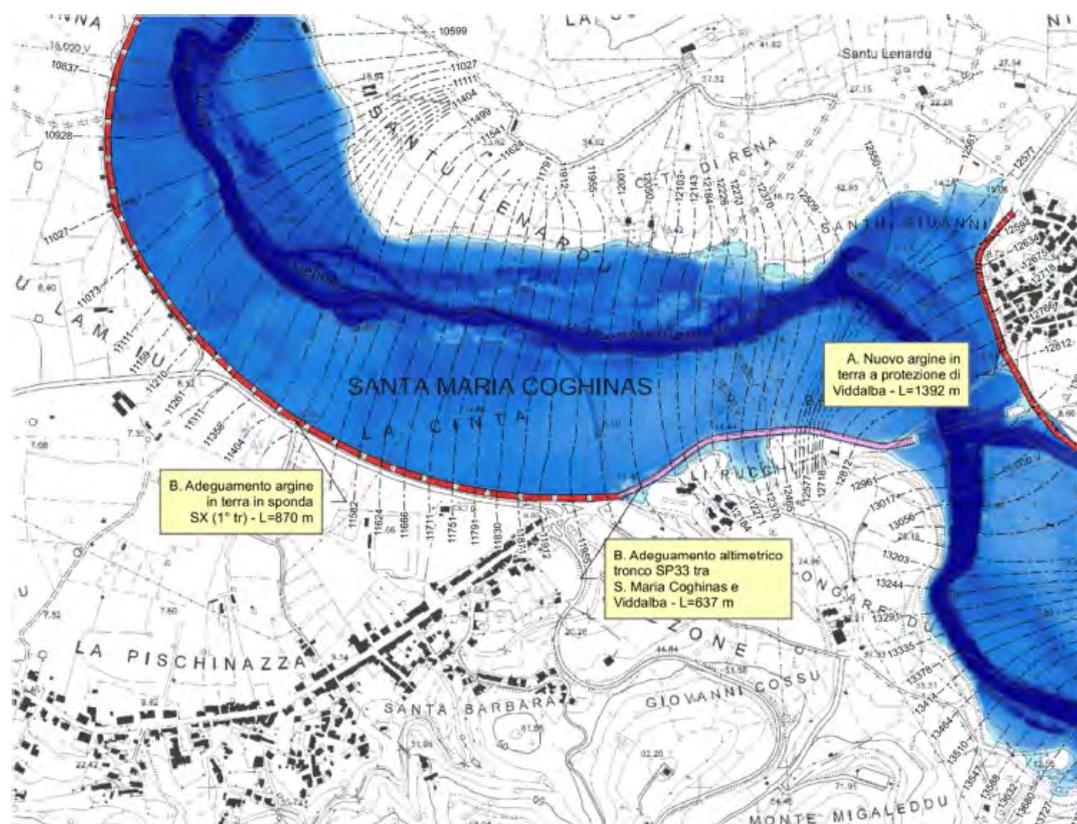


Figura 1 | Articolazione degli interventi nel tratto fluviale tre Viddalba e S. Maria Coghinas.

Nel possibile scenario di intervento è stato affrontato l'obiettivo della protezione idraulica complessiva della Bassa Valle del Coghinas, degli abitati di Viddalba, di Santa Maria Coghinas e di Valledoria. Gli interventi previsti sono l'adeguamento dell'arginatura in sponda sinistra, l'intervento di nuova arginatura in terra a protezione di Viddalba con le opere annesse nella sponda destra. La procedura di individuazione degli interventi per la salvaguardia delle aree territoriali dotate di pericolosità idraulica ha tenuto conto della mappatura di pericolosità e delle componenti ambientali coinvolte nei conseguenti impatti.

Dato il quadro degli effetti ambientali, il passo successivo sarà quello di individuare le alternative di piano, riferite alle azioni di piano che si ritiene possano essere sostituite o integrate con altre azioni in modo da contribuire in maniera più adeguata al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale. Lo scopo di definire le alternative è duplice. In primo luogo, nella fase di adozione e approvazione del piano, la proposta di alternative può designare la strada per un affinamento, in maniera tale da orientare in partenza il piano alla tutela delle risorse ambientali ed al paradigma dello sviluppo sostenibile. In secondo luogo, le alternative rappresentano un abaco di azioni di piano utili alla mitigazione di situazioni negative impreviste durante la sua attuazione, segnalate, nel sistema di monitoraggio, da più o meno bruschi allontanamenti dei valori degli indicatori dai relativi benchmark.

## **Il ruolo della partecipazione nella costruzione del PGRA**

Tra gli intenti principali del PGRA vi è quello di garantire la sostenibilità ambientale, economica e sociale sia del piano sia del progetto territoriale tramite la condivisione e la partecipazione dei portatori di interesse alle scelte e alle decisioni. In tal modo le problematiche ambientali si coniugano con le questioni sociali ed economiche che emergono dal piano. Per portatori di interesse si intendono i soggetti che portano a confronto interessi collettivi e individuali, sociali ed economici.

Parlando invece di processo di VAS del PGRA, si può affermare come questa sia stata effettuata fin dalle fasi di avvio del processo di piano e abbia svolto un ruolo di orientamento del piano alla good governance, cioè all'efficacia, integrando gli aspetti ambientali, le questioni economiche e sociali. Nella VAS, intesa come strumento di pianificazione, ma anche di governance, imperniata sul concetto della sostenibilità, la partecipazione è elemento essenziale per una maggiore efficacia dell'applicazione della Direttiva 42/2001/CE. In questo caso è stato identificato fin dalle prime fasi del processo, maniera rigorosa come la partecipazione nel processo di VAS si dovesse strutturare e si sviluppare, facendo in modo, come affermato da Davoudi (2003), che il pubblico vedesse riconosciuto il proprio contributo e ne potesse sperimentare l'efficacia.

La metodologia di redazione del PGRA, con riferimento all'analisi del bacino pilota è stata discussa tramite assemblee pubbliche in cui i soggetti competenti in materia ambientale e i comuni nel quale ricadono i diversi bacini oggetto, nonché i comuni direttamente interessati dalle conseguenze della scorsa alluvione, di studio hanno partecipato, manifestando le proprie esigenze e preoccupazioni riferite ad auspicabile scenario di decisioni condivise e sostenibili sulla gestione delle risorse idriche. Ad oggi è cominciata la fase di scoping: il 19 Marzo 2015, durante una seduta pubblica svoltasi presso il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali sono pervenute le osservazioni al Documento preliminare di Scoping da alcuni soggetti competenti in materia ambientale. Tali osservazioni sono state recepite poi nel Documento di Scoping.

### **Conclusioni**

La riflessione proposta in questo saggio mette in luce alcuni aspetti significativi sul processo di VAS del PGRA seppur nelle sue fasi iniziali, con riferimento ai quattro concetti fondamentali caratterizzanti tale processo. Il processo richiede in primo luogo una good governance, che allo stato attuale risulta ben presente perché vengono a livello nazionale sono specificate per ogni regione le competenze dei vari enti territoriali che definiscano un quadro pianificatorio preciso in Sardegna, e un quadro programmatico in materia di risorse idriche ricco ed integrato, comprendente il Piano d'assetto idrogeologico, il Piano stralcio fasce fluviali e il Piano di gestione del distretto idrografico.

In termini di endoprocedimentalità, la VAS effettuata fin dalle fasi di avvio del processo, ha svolto un ruolo di orientamento del piano alla good governance, integrando gli aspetti ambientali, le questioni sociali ed economiche, ed è auspicabile che possa divenire uno strumento che orienta il piano in tutto il suo iter di realizzazione.

La partecipazione ha svolto finora un ruolo fondamentale nella pianificazione su scala regionale, quale elemento fondante fin dalle fasi preliminari di realizzazione del piano e nello specifico nel caso dello studio del bacino pilota del Coghinas, per un corretto perseguimento degli obiettivi di piano. La partecipazione è intesa non solo come momento di coinvolgimento delle pubbliche amministrazioni, ma anche come momento di crescita culturale della comunità locale che ha la possibilità di esprimere la propria opinione su scenari possibili che coinvolgono la propria realtà territoriale. La partecipazione diventando così fonte della legittimità del piano. In generale, nelle fasi di redazione del PGRA, la partecipazione sociale alle decisioni svolge un ruolo determinante, promuovendo il confronto all'interno della comunità in rapporto agli interessi reali dei suoi membri. In questo modo i soggetti si possono riconoscere nella definizione dello sviluppo locale come soggetto organizzatore dei processi di trasformazione e come matrice strutturale per la forma degli assetti territoriali che il piano descrive, esprime e attua.

La VAS del PGRA infine, ha cercato di coniugare l'efficacia del piano con un approccio alla sostenibilità. Tale approccio è fondato, in questo caso, sull'endoprocedimentalità della VAS, che ha tenuto conto del sistema della pianificazione e della programmazione regionale, locale e di distretto, che a questa si è riferita per la definizione degli obiettivi e dei criteri di sostenibilità contestualizzati.

### Riferimenti bibliografici

- Brown, A. L., & Thérivel, R. (2000). *Principles to guide the development of strategic environmental assessment methodology*. *Impact Assessment and project appraisal*, 18(3), pp.183-189.
- Commissione Europea, DG XI (Ambiente e, sicurezza nucleare e protezione civile), (1998). *Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell'Unione Europea*, *Environmental Resources management*. Londra, Regno Unito.
- Davoudi S., (2003), *La partecipazione nella pianificazione per la sostenibilità*. In *Urbanistica*, 55. (pp. 119-129).
- Davoudi, S., Evans, N., Governa, F., & Santangelo, M. (2008). *Territorial governance in the making. Approaches, methodologies, practices*. In *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 46, pp 33-52.
- De Pascali, P. (2008). *Governance & governance del territorio: introduzione ad un quadro incerto*.
- Leone G., Pranso S., Vulcano G., (2012), *Ricognizione di scenari specifici per determinanti e pressioni utili per la valutazione degli effetti ambientali di piani e programmi in ambito VAS*. Convenzione MATTM-ISPRA Linea di attività VAS. ISPRA.
- Kirkpatrick, C., Lee, N., (1999): *Special issue: integrated appraisal and decision-making*, In: *Environmental Impact Assessment Review*, 19 (3).
- Scott, C. (2011). *SEA and 'good governance': A governmentality approach*.
- Zoppi, C. (2013a). *Valutazione come sostegno all'efficacia del piano. Valutazione e pianificazione delle trasformazioni territoriali nei processi di governance ed e-governance*. Franco Angeli Editore, pp. 13 -33.
- Zoppi, C. (2013b). *VAS e piani urbanistici comunali in Sardegna: un'integrazione possibile*. Scienze Regionali.

## Le incerte prospettive del patrimonio culturale nei piani di ricostruzione emiliani

**Luca Gulli**

Università degli studi di Parma

DICATeA

Email: [luca.gulli@gmail.com](mailto:luca.gulli@gmail.com)

### **Abstract**

Le politiche per la salvaguardia dei beni culturali e gli strumenti di pianificazione del territorio da sempre mostrano una estrema difficoltà a dialogare e integrarsi. Approfondite riflessioni disciplinari, però, hanno individuato nei fattori di vulnerabilità e rischio territoriale gli elementi e le coordinate capaci di fornire una cornice unificante per fare convergere in modo coordinato le decisioni pubbliche su questi temi. Queste fondate e consolidate riflessioni sembrano contraddette attualmente proprio dalle esperienze di ricostruzione post-sisma degli ultimi anni, in particolare quella emiliana, la quale aveva fin da subito dato preminenza allo strumento dei piani di ricostruzione come dispositivo di guida e gestione congiunta delle attività di intervento e ripristino dei sistemi territoriali dopo gli eventi del 2012. I Pdr, pur nell'insieme delle loro buone ragioni, prospettano alcuni pericoli per il cospicuo patrimonio monumentale presente all'interno del cratere sismico: un controverso ridisegno dei tessuti storici; modalità di intervento ricostruttivo di tipo molecolare e individuale; uno svuotamento delle strutture e dei complessi monumentali centrali, in favore di poli funzionali esterni e che meglio rispondono ai criteri di gestione dell'emergenza; una troppo disinvolta ed estemporanea politica di rifunzionalizzazione degli edifici storici dismessi.

**Parole chiave:** historic centres architecture, risk assessment, planning.

### **Rischio territoriale, tutela del patrimonio storico e disciplina urbanistica**

Gran parte dei problemi di efficacia e operatività che riguardano la disciplina della pianificazione sono da ricondurre al difficile rapporto tra piani territoriali generali e discipline di intervento specialistico. Tali discrasie toccano in modo ampio quasi tutte le materie e funzioni che entrano nelle decisioni di pianificazione urbanistica, mettendo a repentaglio sia la costruzione di quadri comuni di coerenza per l'insieme dei fenomeni amministrati, sia la possibilità di dare conseguente e conforme realizzazione alle disposizioni contenute nei piani.

Questi conflitti si presentano in modo particolarmente evidente nella scarsa capacità di integrazione reciproca che caratterizza il rapporto tra politiche territoriali e politiche di salvaguardia del patrimonio storico-monumentale. Le ragioni di tale mancanza di dialogo sono preliminarmente riconducibili a condizioni di fatto: le modalità operative degli strumenti di politica territoriale hanno carattere costitutivamente estensivo e agiscono su fattispecie generalizzate, mentre i provvedimenti di tutela si trovano per propria vocazione a doversi fare carico della specificità dei contesti e dei manufatti considerati (Salvia, Teresi, 1992: 163-164). A queste circostanze, però, si affiancano motivazioni di ordine istituzionale e legislativo, riconducibili al modo specifico con il quale si sviluppa l'azione amministrativa in questi due ambiti di competenza: seguendo questa seconda linea interpretativa, i fattori che si interpongono al dialogo tra piani urbanistici e provvedimenti di tutela, perciò, non sarebbero riferibili tanto alle difformi scale di intervento, alla natura dell'oggetto trattato o, infine, alla logica interna di funzionamento delle

rispettive discipline tecnico-normative (Alibrandi, Ferri, 2001: 41), ma sono maggiormente riconducibili alla diversificazione dei soggetti amministrativi che su questi temi hanno titolarità; alla separazione, frammentazione, sovrapposizione e interferenza delle loro rispettive competenze (Giannini, 1975: 482); alla diversificazione degli obiettivi e degli interessi di cui questi eterogenei soggetti sono esponenti (Stella Richter, 2002: 18).

Una parte consistente della riflessione disciplinare ha, però, da tempo maturato la convinzione che l'assunzione dei fattori di vulnerabilità complessiva dei sistemi insediativi possa costituire una cornice unitaria e un riferimento privilegiato per unificare le decisioni di piano e favorire la convergenza tra attività di amministrazione del territorio e iniziative di salvaguardia storico-monumentale (Fabietti, 1993: 19-20; Monaco, Monaco, 2005: 133 ss.; Cremonini, 2007:19-25; Gulli, Zazzi, 2012: 2-3). La dimensione estensiva e la natura comunitaria del rischio territoriale, il fatto che la sua valutazione imponga di considerare congiuntamente le dinamiche ambientali e i valori sociali coinvolti (Fabietti, 1993: 27 ss.; Menoni, 1997: 50-52) dovrebbero condurre ad un approccio pianificatorio attento alle molteplici caratteristiche che determinano il comportamento di un sistema territoriale nel suo complesso (Cremonini, Galderisi, 2007: 9).

Nei piani e nelle disposizioni di gestione insediativa dovrebbero trovare una adeguata e coerente collocazione tutti gli aspetti che fanno riferimento alle specifiche di regolazione legislativa (Cremonini, Galderisi, 2007: 12), alle modalità di coordinamento delle forme di azione collettiva (Della Torre, 2003: 24), all'appropriata ponderazione dei valori e interessi presenti, il tutto in funzione dell'elaborazione di un quadro di strategie e previsioni complessive che chiariscano le alternative priorità di intervento (Fabietti, 1993: 30). Questo ultimo si dovrà affiancare ad una conseguente predisposizione di opere, programmi e progetti (Stella Richter, 1998: 525), per la cura, la manutenzione e l'innalzamento prestazionale dei luoghi e dei manufatti che li compongono (Cannada Bartoli, Petrarola, 2003: 28-29).

Gli argomenti alla base di questa costruzione metodologica sono solidi e consistenti, eppure la prassi e le modalità reali con le quali si dispiega l'amministrazione territoriale dei fattori di rischio hanno mostrato una evidente incapacità nel riuscire a disporsi coerentemente con questo schema. La trattazione della vulnerabilità territoriale e la mitigazione dei fattori di rischio ad essa connessi implica la predisposizione di una disciplina, al contempo regolativa ed esecutiva, programmatica e operativa, che possa affidabilmente farsi carico del complessivo bilancio e delle prospettive globali di danno per l'intero sistema ambientale (Grandori, 1987: 71), mostrando la capacità di intervenire su aspetti strutturali (fisici) e relazionali (immateriali), spesso in aperta contrapposizione: predisporre regole generali d'uso del suolo e di guida dei comportamenti (Guagenti Grandori; Brambilla, 1984: 14-15), assieme a progetti specifici su contesti critici (Fabietti, 1993: 41); riuscire a definire una politica territoriale che possa trattare fenomeni estesi e interventi su luoghi specifici (Menoni, 2006: 15), con capacità programmatiche di lungo periodo e, al contempo, tempestività operativa immediata e diretta (Tira, 1997: 55). Le difficoltà che gli strumenti urbanistici hanno nel riuscire ad incamerare i temi della vulnerabilità del territorio sono, pertanto, causate dagli attriti tra la natura essenzialmente generalizzata, statica e perimetralmente vincolata dei piani e il profilo dinamico, incerto, esteso e variabile che attiene al verificarsi degli eventi catastrofici sul territorio (Tira, 1997: 54). I fenomeni di difesa del suolo e di salvaguardia territoriale trovano in definitiva una loro incerta collocazione in piani a contenuto specialistico ma con estensione territoriale ampia (Urbani, 2001: 206), la cui titolarità è assegnata a soggetti e organi diversi da quelli cui viene attribuita la responsabilità politica nelle decisioni di amministrazione del territorio, generando così un doppio regime di disciplina giuridica che contribuisce a tenere separato chi decide le forme d'uso del capitale territoriale e chi programma opere e interventi su di esso (Stella Richter, 2000: 245; Urbani, 2001: 212-213).

Non sembra che si possa affidare alle forme generiche e indeterminate dei piani territoriali di livello sovraordinato o strutturali il perseguimento di una maggiore efficacia e integrazione tra le variabili implicate nei temi del rischio territoriale. Queste possono essere adeguatamente trattate solo impiegando moduli di dialogo e convergenza tra soggetti, livelli amministrativi e apparati gestionali diversi (Crosetti, 2002: 958-960), che convergano su un «piano degli interventi prioritari» (Fabietti, 1993: 41), nell'ambito del quale dovranno essere misurate la legittimità e l'efficacia delle diverse decisioni pubbliche. Di seguito verranno esaminate le prospettive che tali contenuti trovano all'interno della variegata esperienza dei piani di ricostruzione della regione Emilia-Romagna dopo il sisma del 2012.

## **Profili critici della salvaguardia monumentale all'interno dei piani di ricostruzione emiliani**

Rispetto agli eventi calamitosi occorsi negli ultimi cinquanta anni in Italia, la specificità del terremoto emiliano del maggio 2012 risiede nell'estensione e gravità con la quale ha colpito un'area caratterizzata dalla presenza di un settore produttivo altamente specializzato. Questo aspetto, oltre ad essere la ragione principale per la quale il sisma emiliano presenta i costi unitari più alti tra tutti (De Marco, 2014: 296-297), ha determinato una politica di ricostruzione che ha dato una decisa priorità alle modalità di intervento diretto, nelle quali un canale distinto e specifico è stato dedicato alla reintegrazione e al ripristino della base economica dei territori colpiti.

Se la riabilitazione dell'edilizia industriale è preminente all'interno delle politiche di ricostruzione emiliane, questa esperienza amministrativa si presenta, però, come portatrice di un complesso molto più articolato e differenziato di strumenti, procedure e dispositivi amministrativi, tra i quali spicca sicuramente la centralità che la legge emiliana per la gestione post-sisma assegna ai Piani di ricostruzione.

Anche nel terremoto emiliano (pur se con meno tensioni e criticità che non nella vicenda di gestione della ricostruzione in Abruzzo), si è avuta la separazione tra le opposte esigenze di una operatività immediata, efficace e tempestiva (De Marco, 2014: 300) e l'istanza di operare una ricostruzione pianificata, su basi di qualità urbana complessiva e di miglioramento generale del comportamento del sistema territoriale (Gabrielli, 2013: 17). La base produttiva, le abitazioni civili, il sistema dei servizi e delle attrezzature pubbliche sono stati oggetto di molteplici ordinanze commissariali mirate e dedicate (Ord. commissariali nn. 29, 51, 57, 60 e 86/2012), emanate nei primissimi mesi del post-terremoto, con le quali si sono stabilite risorse, procedure e requisiti tecnici per avviare un'immediata politica di ricostruzione diretta. Il patrimonio monumentale, per contro, dopo una fase di gestione dell'emergenza che ha visto tra il 2013 e la prima metà del 2014 il completamento delle operazioni di messa in sicurezza, trova invece nello strumento dei piani di ricostruzione (istituiti con la l.r. 16/2012, art. 12) la cornice territoriale migliore per vedere avviata una politica di riabilitazione attenta alla dimensione e al ruolo di centralità che l'ambiente antico e il patrimonio monumentale di queste aree rivestono rispetto ad un'estesa rete di relazioni territoriali, funzionali e paesaggistiche. Difatti, il complesso di manufatti storici coinvolti dal sisma (dal punto di vista strettamente contabile e formale, finora sono state redatte circa millesettecento schede Aedes di edifici tutelati) va inquadrato nell'ambito della specificità del contesto territoriale in cui si viene a collocare e che lo vede disporsi all'interno un vasto sistema reticolare e multipolare di piccoli centri storici, spesso di grande pregio (Tortoioli, 2014: 4); a questo si affianca (tema inedito per i piani di ricostruzione e, non a caso, quello che fatica a ricevere risposte specifiche e mirate) un'estesissimo, diffuso e molto vulnerabile patrimonio di edilizia rurale antica (Toppetti, 2013: 22).

In sostanza, una volta a regime, i piani di ricostruzione emiliani dovrebbero contenere al proprio interno una complessiva disciplina di inquadramento per le aree storiche, nella quale si trovano congiuntamente trattate sia le modalità di regolazione normativa, sia le specifiche proposte di progetto e riabilitazione dei luoghi monumentali centrali. Il modello dei piani di ricostruzione, pertanto, porta avanti un approccio integrato alla pianificazione del rischio territoriale, con l'ambizione di avviare politiche territoriali che predispongono non solo un insieme di strategie volte ad innalzare la complessiva funzionalità e capacità di risposta all'emergenza del sistema insediativo nel suo complesso (Olivieri, 2013: 35; Fabietti, 2013: 38), ma che si assumono inoltre un complesso di più estese e ambigue finalità di rigenerazione della qualità e dell'estetica urbana (Gabrielli, 2013: 20), di reintegrazione morfologica, di rivitalizzazione dello spazio pubblico (Gambino, 2013: 27-28) e, infine, di rilancio della competitività e vitalità socio-economica.

I piani di ricostruzione emiliani, completati nella quasi totalità entro l'autunno del 2014, nelle loro previsioni per il complesso delle aree storiche e del patrimonio antico combinano pertanto regolazione e progetti, disposizioni per gli interventi diretti e schemi territoriali di riferimento per un insieme di progetti mirati e dalle finalità diverse. La prima delle due discipline di previsione, quella che accompagna e regola il complesso delle iniziative private di ricostruzione nei centri antichi, trova nell'ormai consolidato (fin dal terremoto del Friuli; Nimis, 1978: 297 ss.) strumento delle Unità minime di intervento (UMI) il criterio per impostare una disciplina unitaria, coerente ed efficace di ricostruzione e miglioramento sismico (l.r. RER n. 16/2012, art. 6; Tortoioli, 2014: 6). Si tratta di un dispositivo che ha svolto un ruolo centrale anche per i piani di ricostruzione abruzzesi, i quali però lo articolano in modo più attento e complesso, tra ambiti, aggregati e unità strutturali (Carbonara, Cerasa, Spacone, 2013: 15), ma anche più farraginoso e meno gestibile. Le UMI dei piani emiliani, per contro, sacrificano l'approfondimento del comportamento e degli effetti di sistema del sisma sui tessuti costruiti (che però nel passato le esperienze di ricerca emiliane avevano approfondito in un insieme corposo di contributi: cfr. regione Emilia-Romagna, 1993, 2004,

2007; Orlandi, Vecchi, Zanelli, 1997), in favore di una più immediata ed efficace capacità di intervento (l.r. RER n. 16/2012, art. 6, c. 2b), operando attraverso una disciplina particolareggiata di tipo tradizionale, con le unità di intervento che coincidono di fatto con il singolo condominio (Comune di Cento, 2014: 18 ss.; Comune di Mirandola, 2014: 16-25).

Se tralasciamo le approssimazioni e le imperfezioni finora emerse nell'individuazione delle UMI, le maggiori criticità e controversie all'interno di questa disciplina si verificano, invece, riguardo ai criteri che guidano la redazione dei progetti di intervento pubblico sulle aree e sui complessi dell'ambiente antico. Sia per quanto riguarda i temi dell'integrità fisica dell'ambiente insediativo storico, sia sotto il versante che attiene al ripristino e alla reintegrazione funzionale delle attività collettive, sociali e pubbliche, le previsioni e le proposte di intervento contenute nei piani di ricostruzione emiliani hanno suscitato un ampio e acceso dibattito tra i soggetti che fanno capo rispettivamente al campo della tecnica urbanistica e alla cultura della tutela storica. Difatti, le proposte progettuali contenute in molti piani di ricostruzione prevedono il ridisegno o la riconfigurazione di alcune porzioni del tessuto antico con ampie "varianti alle sagome e ai sedimi" (l.r. RER n. 16/2012, art. 12 c. 3), per ragioni di mitigazione e abbattimento della vulnerabilità del tessuto urbano nel suo complesso. Il criterio di ricostruzione secondo il principio del "dov'era ma non com'era", veicolato dai contenuti dei piani di ricostruzione, ha portato ad un acceso dibattito che ha visto in questi mesi contrapporsi esponenti delle discipline urbanistiche (cfr. ad es. Gabrielli, 2013: 20; Gambino, 2013: p. 279) e studiosi del patrimonio storico (Italia Nostra, Cervellati, Montanari, Settis; cfr. Cervellati, 2013, p. 15), a dimostrazione di come l'astratta condivisione dei principi della salvaguardia e dell'abbattimento del rischio territoriale, una volta messa di fronte a scelte e provvedimenti specifici vede immediatamente emergere conflitti, valori e interessi irriducibili (Berti, 1968: 299). Senza volere risolvere in questa sede un così spinoso e controverso dibattito (che merita di essere trattato con più diffusione in altra sede), sembra però di potere preliminarmente affermare che alcune proposte di disinvolta manomissione di porzioni preziose dei tessuti storici delle città emiliane colpite dal sisma, come avvenuto nel caso del ghetto ebraico di Finale Emilia (Ancea, 2013: 98-99), meriterebbero di essere più attentamente e prudentemente riconsiderate.

Prospettive ugualmente critiche e incerte sono portate dalle decisioni di reintegrazione e rifunzionalizzazione delle funzioni pubbliche ospitate all'interno di complessi edilizi che prima del sisma erano ben incardinati all'interno dei centri storici delle città. La generale inagibilità che ha investito il complesso delle funzioni pubbliche centrali ha portato all'immediata e quasi totale espulsione delle funzioni scolastiche, delle sedi amministrative e delle attività religiose, rilocalizzate in strutture temporanee, per la maggior parte realizzate con costruzioni prefabbricate, leggere e a secco. La buona (in alcuni casi eccellente) qualità dei nuovi edifici che ospitano scuole, centri sportivi, parrocchie e sedi amministrative, non toglie (e forse li rende ancora più fondati) i timori sul fatto che un così ampio e generalizzato decentramento di attività collettive, che ha spesso assistito alla realizzazione di nuovi poli integrati di attrezzature pubbliche, una volta ratificato dai piani dei servizi e dai documenti programmatici (ancora una volta il conflitto tra pianificazione e tutela), porterà ad un peggioramento delle condizioni di declino e svuotamento dell'ambiente antico. Per scongiurare questi rischi, molti piani di ricostruzione hanno avanzato alcune proposte di riconversione e rifunzionalizzazione di strutture storiche sottoutilizzate. Evitando, anche in questo caso, di entrare nel merito delle più delicate questioni di scelta delle forme di ricostruzione dei complessi monumentali crollati (come la chiesa di S. Francesco a Mirandola, per la quale si avanzano proposte di interventi sulla scorta di quanto fatto in Inghilterra da Basil Spence, nel periodo della ricostruzione post-bellica; cfr. Mancuso, 2013: 36), si può affermare che la maggior parte delle schede progettuali per il recupero dei complessi architettonici centrali (come la ex-Milizia di Mirandola, cfr. Fallaci, Santacroce, 2014: 27 ss., o come la previsione di nuovi sistemi di piazze pubbliche a seguito di demolizioni del tessuto centrale, cfr. Comune di Mirandola, 2014: 28), sembrano caratterizzate da contenuti estemporanei, superficiali e anche poco rispettosi.

### **Considerazioni di sintesi**

L'esperienza emiliana della ricostruzione si è trovata, in definitiva, ad affrontare un ventaglio di fenomeni e di temi territoriali estremamente vario e diversificato, a fronte dei quali è stato messo a punto un complesso di strumenti e iniziative di estremo interesse. In ragione del carattere spesso innovativo e sperimentale che le forme della ricostruzione emiliana hanno assunto (cosa che avviene anche a causa della mancanza di una disciplina giuridica di cornice per la gestione della ricostruzione; cfr. De Marco, 2014: 296; Tortoioli, 2014: 4), questa ultima si presenta con elementi positivi e di criticità al tempo stesso. In

particolare, i pericoli di un troppo disinvolto o superficiale trattamento progettuale del cospicuo ed eterogeneo patrimonio storico presente all'interno del cratere sismico potrebbero portare non solo ad una poco attenta manipolazione della sua consistenza fisica, ma ad una compromissione del suo ruolo come elemento di coesione territoriale e come fattore di identità civile, aggiungendo, in tal modo, al trauma del terremoto i danni portati da una disattenta disciplina urbanistica (Gulli, 2009: 16). Il recupero di una strumentazione di intervento territoriale che anticipi e approfondisca congiuntamente caratteri esecutivi edilizi, soluzioni e ricognizioni dei valori sociali dell'ambiente antico, visione d'assieme della vulnerabilità urbana (come era ad esempio quella contenuta nelle esperienze pilota che la regione Emilia-Romagna aveva portato avanti nei due decenni passati) potrebbe aiutare a restituire un approccio meno parziale per la ricostruzione post-sismica del patrimonio storico e reintegrarlo nel ruolo di riferimento cruciale per la vita delle comunità.

### Riferimenti bibliografici

- Alibrandi, Tommaso; Ferri, Piergiorgio (2001), *I beni culturali e ambientali*, Giuffrè, Milano.
- Ancsa (2013), *Le forme della ricostruzione. Terremoto Emilia*, Alinea, Firenze.
- Berti, Giorgio (1968), *La pubblica amministrazione come organizzazione*, Cedam, Padova.
- Cannada Bartoli, Ninfa; Petrarola, Pietro (2003), "La Carta del rischio del patrimonio culturale in Lombardia", in Regione Lombardia, *La Carta del rischio del patrimonio culturale in Lombardia*, Guerini e Ass., Milano, pp. 16-33.
- Cervellati, Pierluigi (2013), "La strage dei centri storici?", in *Italia Nostra*, n. 477, pp. 14-15.
- Cremonini, Irene (2007), "Analisi e valutazione della vulnerabilità dei sistemi urbani: dalle esperienze avviate nel 1990 in Emilia-Romagna al progetto S.I.S.M.A. ed al nuovo contesto normativo", in Regione Emilia-Romagna, *Esperienze della regione Emilia-Romagna per il progetto S.I.S.M.A.*, Regione Emilia-Romagna, Bologna, pp. 17-33.
- Comune di Cento (2014), *Piano di ricostruzione. Relazione generale*.
- Comune di Mirandola (2014), *Piano di ricostruzione. Relazione generale*.
- Crosetti, Alessandro (2003), "Interventi di manutenzione e di difesa del suolo: regime vincolistico, regime autorizzativo e semplificazione amministrativa", in *Rivista giuridica dell'ambiente*, n. 6, pp. 929-960.
- Della Torre, Stefano (2003), "La conservazione programmata: una strategia per il patrimonio storico-architettonico", in Regione Lombardia, *La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico*, Guerini e Ass., Milano, pp. 17-24.
- De Marco, Roberto, "Ricostruzioni: l'estemporaneità come regola", in *Economia della cultura*, n. 3-4, pp. 295-302.
- Fabietti, (V)Walter (1993), *Progetti mirati e pianificazione strategica*, Gangemi, Roma.
- Fabietti, Valter (2013), "Dalla CLE alla SUM: i contenuti urbanistici nella prevenzione del rischio", in *Urbanistica Dossier*, n. 130, pp. 38-39.
- Fallaci, Rudi; Santacroce, Carlo (2014), "Il piano della ricostruzione del comune di Mirandola", in *Inforum*, n. 45, pp. 25-28.
- Gabrielli, Bruno: "Questioni di metodo" (2013), in Ancsa, *Le forme della ricostruzione. Terremoto Emilia*, Alinea, Firenze, pp. 17-20.
- Gambino, Roberto, *Centro e periferia. Restituire un senso al territorio*, in Ancsa, *Le forme della ricostruzione. Terremoto Emilia*, Alinea, Firenze, pp. 25-28.
- Giannini, Massimo S. (1975), "Primi riflessi delle nozioni di gestione dell'ambiente e del territorio", in *Rivista trimestrale di diritto pubblico*, n. 2, pp. 479-487.
- Grandori, Giuseppe (1987), "Analisi costi-benefici in ingegneria sismica", in *Quaderni della ricerca scientifica*, 114, CNR, Roma, pp. 70-97.
- Gulli, Luca (2009), "Consapevolezza urbanistica del rischio sismico", in *Ingegneri*, n. 4, pp. 11-16.
- Gulli, Luca; Zazzi, Michele (2012), "La vulnerabilità del territorio nella pianificazione di bacino", in *Planum*, n. 25, pp. 1-6.
- Guagenti Grandori, Elisa; Brambilla, Marco (1986), *Rischio e soglia di rischio accettabile nei problemi di pianificazione ambientale*, CittàStudi, Milano.
- Mancuso, Franco, "Antico e nuovo. Ricomporre i conflitti", in Ancsa, *Le forme della ricostruzione. Terremoto Emilia*, Alinea, Firenze, pp. 33-36.
- Menoni, Scira (1997), *Pianificazione e incertezza*, Angeli, Milano.
- Menoni, Scira (2006), *La salvaguardia dei valori storici, culturali e paesistici nelle zone sismiche*, Gangemi, Roma.

- Monaco, Alessandro; Monaco, Roberto (2005), *Urbanistica e rischio sismico*, Esselibri, Napoli.
- Nimis, Giovanni P. (1978), *Friuli dopo il terremoto*, Marsilio, Venezia.
- Olivieri, Massimo (2013), “Dalla SUM alla CLE: strategie a confronto per la sicurezza degli insediamenti”, in *Urbanistica Dossier*, n. 130, pp. 34-36.
- Orlandi, Piero, Vecchi, Luciano, Zanelli, Andrea (1997, a cura di), *Conservazione, riuso e programmi complessi*, Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- Regione Emilia-Romagna-IBC (1993), *Recupero edilizio in zona sismica*, Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- Regione Emilia-Romagna (2004), *Analisi, valutazione e riduzione dell'esposizione e della vulnerabilità sismica dei sistemi urbani nei piani urbanistici attuativi*, Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- Regione Emilia-Romagna (2007), *Esperienze della regione Emilia-Romagna per il progetto S.I.S.M.A.*, Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- Salvia Filippo; Teresi, Francesco (1992), *Diritto urbanistico*, Cedam, Padova.
- Stella Richter, Paolo (1998), “I piani di bacino”, in *Rivista giuridica di urbanistica*, n. 4, pp. 523-537.
- Stella Richter, Paolo (2000), “Piani di bacino e piani territoriali di coordinamento provinciale”, in *Rivista giuridica di urbanistica*, n. 2, pp. 241-247.
- Tira, Maurizio (1997), *Pianificare la città sicura*, Dedalo, Roma.
- Toppetti, Fabrizio (2013), “Territorio e città. Ricostruire paesaggi”, in Ancsa, *Le forme della ricostruzione. Terremoto Emilia*, Alinea, Firenze, pp. 21-24.
- Tortoioli, Luciano (2014), “La normativa per la ricostruzione e la politica dei centri storici”, in *Inforum*, n. 45, pp. 4-7.
- Urbani, Paolo (2001), “La pianificazione per la tutela dell’ambiente, delle acque e per la difesa del suolo”, in *Rivista giuridica dell’ambiente*, n. 2, pp. 199-214.

---

## **Consumo di suolo, fragilità territoriale e pianificazione regionale. Un'analisi comparativa tra Sardegna e Liguria**

**Sabrina Lai**

Università degli Studi di Cagliari  
DICAAR - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura  
Email: [sabrinalai@unica.it](mailto:sabrinalai@unica.it)  
Tel: 070.675.6206

**Giampiero Lombardini**

Università degli Studi di Genova  
Dipartimento di Scienze per l'Architettura  
Email: [g.lombardini@arch.unige.it](mailto:g.lombardini@arch.unige.it)  
Tel: 010.209.51828

### **Abstract**

Benché il tema del consumo di suolo e della sua misurazione sia stato affrontato in modo sistematico sia a livello europeo che italiano, esso è stato relativamente poco indagato con riferimento alle variabili che ne determinano l'andamento. Ancora relativamente poco studiato è, inoltre, il tema del rapporto tra dinamiche di consumo del suolo e politiche territoriali. Questo contributo si propone pertanto di individuare le variabili che influenzano il consumo di suolo e di porre in relazione tali variabili con sistemi di pianificazione territoriale, anche al fine di investigare il loro ruolo rispetto al consumo di suolo, se cioè fungano da deterrente, elemento di contenimento o causa (seppure indiretta). Le regioni costiere e i loro entroterra costituiscono, in questa prospettiva, un caso di studio interessante in quanto integrano nel ragionamento la tipica dinamica polarizzante che si determina tra due tali contesti (concentrazione lungo la costa di residenze, attività ad alta valore aggiunto, infrastrutture). La fragilità di tali contesti e la specificità dei modelli insediativi regionali contribuiscono a delineare un quadro nel quale si determina un impatto evidente non solo sulle forme insediative e sui costi da queste generate ma anche, più incisivamente, sugli equilibri ambientali e paesistici.

**Parole chiave:** land use, urbanization, tools and techniques.

### **Inquadramento del tema**

Partendo dalla definizione dell'Agenzia europea dell'ambiente (2013a), il consumo di suolo è la modifica nella quantità di aree agricole, foreste e altri terreni semi-naturali e naturali trasformate in aree artificiali urbane o comunque erose e sottratte alla loro originaria funzione naturale o agricola. Nel termine "suolo consumato" rientrano le aree impermeabilizzate per la costruzione e infrastrutture urbane, nonché aree verdi urbane e strutture sportive e per il tempo libero interne o contigue ai tessuti urbani. L'Unione Europea indica che di suolo in Europa è stato equivalente a più di 1.000 kmq all'anno tra il 1990 e il 2000, con una lieve diminuzione pari a 920 kmq per anno tra il 2000 e 2006 (Commissione Europea, 2011). Per quanto riguarda l'Italia, i valori del consumo di suolo a livello nazionale hanno messo in evidenza che nel 2009 del territorio italiano aveva una copertura del suolo artificiale pari al 7,3% (European Commission, EUROSTAT, 2010), con un tasso medio di crescita di circa il 6% tra il 1990 e il 2000 e di circa il 3% tra il 2000 e il 2006 (ISPRA, 2011). Al di là degli aspetti meramente quantitativi legati alla misurazione del

consumo di suolo, lo svolgimento di analisi dei processi e delle variabili che a livello regionale hanno portato ad una così evidente erosione di suoli naturali è problematica, dal momento che le banche dati geografiche disponibili e i sistemi informativi non forniscono informazioni sistematiche sul fenomeno (CRCS 2012).

### **I modelli insediativi regionali regionali e il loro sviluppo**

Una lettura in prospettiva storica dei paesaggi regionali di Liguria e Sardegna evidenzia come i modelli insediativi regionali si siano storicamente succeduti per fasi, in una forma evolutiva che ha visto, di norma, preliminarmente la colonizzazione delle terre alte, dei territori di crinale e delle mezzecoste, per scendere progressivamente (lentamente e selettivamente, in ragione delle condizioni locali di volta in volta presenti) verso i fondovalle e la costa. I nuclei urbani costieri rappresentano, nel processo di formazione storica dei due territori regionali, l'ultimo stadio del processo di appropriazione del territorio da parte delle comunità locali. In questo senso, i principali centri costieri (Genova, Cagliari e pochi altri) appaiono come l'eccezione. Per il resto, lungo la linea costiera, gli insediamenti sono stati, per secoli, di rango assolutamente inferiore i centri costieri sono per lo più da considerarsi, storicamente, gli avamposti estremi dei rispettivi territori agricoli che si svilupparono nel tempo nelle aree interne di pertinenza. Per secoli, la logica dell'organizzazione territoriale è stata trasversale, tendenzialmente perpendicolare alla costa, incentrata sui diversi sistemi vallivi, strutturati secondo principi di interdipendenza tra i 'capoluoghi' costieri e i loro entroterra. Questa particolare conformazione dei modelli insediativi originari (che può peraltro essere letta dalla scala regionale alla scala micro-locale delle valli minori, in una sorta di regola frattale) è stata completamente destrutturata in epoca moderna. Oltre che in termini di "consumo di suolo", tale ultima fase storica (soprattutto quella che ha caratterizzato gli ultimi 50 anni) deve perciò essere considerata nel suo manifestarsi come un cambiamento radicale del modello insediativo.

I motori del cambiamento si sono costituiti a partire dal ciclo industrializzazione - deindustrializzazione e dalle onde lunghe del turismo di massa. In seguito a tali cicli, l'assetto insediativo regionale è passato attraverso tre fasi distinte di urbanizzazione:

- 1) quella della prima industrializzazione (tra la metà del XIX secolo e il secondo conflitto mondiale), dove l'industria manifatturiera e il nascente turismo balneare modificano i profili della costa, talvolta in maniera significativa, mentre spesso si inseriscono nel territorio senza stravolgerne gli antichi tracciati, ma solo sottolineandone alcune caratteristiche strutturali.
- 2) quella dell'industrializzazione pesante, caratterizzata da modelli di urbanizzazione estremamente aggressivi: grandi impianti industriali a filo di costa, crescita accelerata delle città costiere a partire dai poli produttivi, espansione dei poli turistici costieri fino alla loro reciproca saldatura a formare conurbazioni lineari, spopolamento accelerato delle aree interne.
- 3) quella della post-industrializzazione, caratterizzata invece, dall'arretramento economico delle attività manifatturiere (solo parzialmente sostituite dalle economie terziarie) e ampie dismissioni di siti produttivi ed estrattivi, e dalla contestuale crescita insediativa delle aree costiere: a differenza che nella fase precedente però, la nuova edificazione prevalente non riveste più i caratteri dell'alta densità, ma piuttosto quelli della dispersione insediativa a media e soprattutto bassa densità.

Sotto il profilo del popolamento, l'ultima fase è caratterizzata da una crisi demografica strutturale delle aree costiere (solo debolmente attenuata dai flussi migratori extra-europei in entrata), da una certa vivacità della seconda corona retro-costiera (è l'unica area dove si manifestano tendenze demografiche in controtendenza, per quanto di entità tale da non compensare che in minima parte l'indebolimento della fascia costiera) e da una crisi, anche qui strutturale, delle aree interne. In Liguria, ad esempio, attualmente, quasi l'81% della popolazione vive nei Comuni costieri (che coprono il 25% della superficie regionale complessiva), mentre nella seconda e terza fascia si distribuisce in parti quasi uguali il restante 20%. Ma se i Comuni di seconda fascia occupano appena il 14% della superficie regionale, nella terza fascia (61% della superficie totale), la densità media crolla a meno di 45 ab/Kmq (rispetto ai quasi 1.000 ab/kmq della costa). Questi dati statistici sul popolamento sono peraltro da "pesare", sotto il profilo del suolo occupato, col fatto che nella prima fascia si concentrano anche gran parte delle residenze secondarie (nelle Riviere l'entità delle seconde case supera spesso il 50% del totale), quasi del tutto assenti nelle altre due fasce, e col fatto che lungo la costa insistono le principali infrastrutture (non solo strade, ma anche grandi piattaforme produttive e specializzate), anche in questo caso assenti o quasi nel resto del territorio regionale.

## La costruzione del modello econometrico per la spiegazione del consumo di suolo a scala regionale

Al fine di fornire una spiegazione dei *drivers* del consumo di suolo, si è costruito un modello statistico descrittivo (regressione spaziale) econometrico di tipo Tobit (Zoppi, Lai, 2014) che ha messo in relazione i dati spaziali relativi al territorio urbanizzato, analizzato secondo una scansione multitemporale (inizio anni '60, inizio anni '90 e anni 2008-2012), con alcune variabili che in letteratura sono considerate determinanti per spiegare il fenomeno.

Così, il consumo di suolo, che è essenzialmente una conseguenza della pressione per lo sviluppo insediativo del territorio (CRCS 2012) e dipendente a sua volta dai cicli economici generali, è stato messo in relazione con i caratteri della localizzazione spaziale, con determinanti socio-economiche e rispetto a specifici modelli di pianificazione (Sklenička et al, 2013; Huang et al, 2006). In termini di variabili fisiche di localizzazione, si sono considerati nel modello econometrico applicato ai due casi regionali, la dimensione media delle aree urbanizzate, la pendenza media delle stesse e la distanza dal centro urbano significativo più vicino, la percentuale di aree non artificiali modificate in artificiale nei due intervalli temporali considerati, (Sklenička et al, 2013; Cheshire, 1995; Palmquist e Danielson, 1989). L'accessibilità è un'altra caratteristica potenzialmente collegata al consumo di suolo (Stewart e Libby, 1998). Essa è stata descritta attraverso: (i) la dotazione di strade che collegano tra loro i centri urbani regionali; (ii) la vicinanza alla capitale amministrativa regionale (Cagliari e Genova), che è anche il centro più importante della regione; (iii) la vicinanza al capoluogo di provincia. La variabile che misura la vicinanza rispetto all'area costiera è altresì fondamentale nello spiegare lo sviluppo del fenomeno del consumo di suolo in entrambi i casi regionali considerati. Infatti, lungo la linea costiera si concentrano una serie di fenomeni ed aspettative legate allo sviluppo del turismo che hanno portato in passato ad un consumo di suolo accelerato e ivi concentrato, salvo i casi in cui dette aree (o loro significative porzioni) non fossero state oggetto di specifica tutela ambientale e paesistica. Molti processi di consumo di suolo sono inoltre collegati allo sviluppo insediativo delle aree a cornice proprio delle aree protette, così che un'ulteriore variabile considerata è stata proprio la relazione tra localizzazione delle aree sottratte al loro stato di naturalità o semi-naturalità (agricoltura) e aree protette. L'apposizione di vincoli ambientali e paesistici può infatti essere (paradossalmente) la causa del manifestarsi di processi di urbanizzazione lungo le corone di tali aree che esse, dato il loro alto valore paesistico conservato, fungono da "attrattori" per processi di insediamento (Dewi et al. 2013).

Nel modello si sono considerate, in aggiunta, anche alcune variabili esplicative del sistema dei vincoli derivanti dai sistemi di pianificazione di livello di area vasta. Diversi livelli di protezione ambientale (derivanti in modo specifico dalle discipline dei rispettivi piani paesistici) sono evidentemente correlate ad andamenti diversificati del consumo di suolo, che in molti casi è stato limitato proprio per la presenza di dette discipline, seppur in modo non così lineare.

Infine, nel modello vengono prese in considerazione anche alcune variabili socio-economiche, esplicative delle dinamiche insediative a livello comunale: in primo luogo, l'andamento demografico e la densità di popolazione e la sua correlazione con il cambiamento della copertura del suolo, che mette in evidenza un effetto agglomerativo positivo, come già sottolineato in diversi studi (Sklenička et al, 2013.. Guiling et al, 2009; Forster, 2006). In secondo luogo, si è utilizzato il reddito medio pro-capite per valutare un possibile effetto sui cambiamenti d'uso del suolo.

Si è infine, considerata come variabile dipendente l'autocorrelazione spaziale che spiega l'effetto contiguità e l'effetto vicinanza. L'autocorrelazione spaziale della variabile dipendente in regressioni spaziali produce infatti distorsioni nelle stime del modello. Questo problema può essere risolto con l'aggiunta di una variabile dipendente spazialmente ritardata al set di variabili covariate (Anselin 1988, 2003).

L'elenco delle variabili considerate nei due casi di studio è riportato nella tabella I.

Tabella I | Variabili del modello econometrico per la valutazione comparata delle determinanti del consumo di suolo.

<b>URB1960</b>	ha	superficie urbanizzata alla fine degli anni '50
<b>URB1990</b>	ha	superficie urbanizzata alla fine degli anni '90
<b>URB2008</b>	ha	superficie urbanizzata al 2008 Sardegna, al 2012 (Liguria)
<b>LT6090</b>	ha	superficie "consumata" tra il 1960 e il 1990 (valore assoluto, calcolato come superficie della sottrazione spaziale)

<i>LT9008</i>	ha	superficie "consumata" tra il 1990 e il 2008-12 (valore assoluto, calcolato come superficie della sottrazione spaziale)
<i>PLT6090</i>	ha	percentuale di sup comunale "consumata" tra il 1960 e il 1990 (calcolato come rapporto tra LT_6090 e la sup comunale)
<i>PLT9008</i>	ha	percentuale di sup comunale "consumata" tra il 1990 e il 2008-12 (calcolato come rapporto tra LT_9008 e la sup comunale)
<i>PSIZ6090</i>	ha	estensione media delle porzioni "consumate" tra il 1960 e il 1990
<i>PSIZ9008</i>	ha	estensione media delle porzioni "consumate" tra il 1990 e il 2008-12
<i>SLOP6090</i>	%	pendenza media (nel territorio comunale) delle aree "consumate" tra il 1950 e il 1990. Media pesata, con peso = superficie della singola porzione a pendenza costante
<i>SLOP9008</i>	%	pendenza media (nel territorio comunale) delle aree "consumate" tra il 1990 e il 2008. Media pesata, con peso = superficie della singola porzione a pendenza costante
<i>PRS6090</i>	km	media pesata della distanza tra le aree "consumate" tra il 1960 e il 1990 e il più vicino centro urbano (peso=superficie dell'area "consumata")
<i>PRS9008</i>	km	media pesata della distanza tra le aree "consumate" tra il 1990 e il 2008 e il più vicino centro urbano (peso=superficie dell'area "consumata")
<i>ACCESS</i>	km/kmq	rapporto tra la lunghezza delle strade comprese in un dato comune e la superficie comunale
<i>DISTCAPC</i>	km	distanza tra il comune e il capoluogo di Regione
<i>DISTNEA C</i>	km	distanza tra il comune e il più vicino centro provinciale
<i>DISC6090</i>	km	media pesata della distanza tra le aree "consumate" tra il 1960 e il 1990 e la linea di costa (peso=superficie dell'area "consumata")
<i>DISC9008</i>	km	media pesata della distanza tra le aree "consumate" tra il 1990 e il 2008 e la linea di costa (peso=superficie dell'area "consumata")
<i>CONSARE A</i>	ha	Superficie totale di parchi e altre aree soggette a tutela (Parchi nazionali, Parchi regionali, AMP, SIC, ZPS, Oasi di protezione faunistica, Zone Ramsar) nel territorio del comune
<i>NAT6090</i>	ha	superficie "consumata" tra il 1960 e il 1990 e classificata come componente di paesaggio naturale o seminaturale nel PPR 2006
<i>NAT9008</i>	ha	superficie "consumata" tra il 1990 e il 2008-12 e classificata come componente di paesaggio naturale o seminaturale
<i>AGFO6090</i>	ha	superficie "consumata" tra il 1960 e il 1990 e classificata come componente di paesaggio agroforestale
<i>AGFO9008</i>	ha	superficie "consumata" tra il 1990 e il 2008-12 e classificata come componente di paesaggio agroforestale
<i>COASTRIP</i>	%	percentuale del territorio comunale compresa nella fascia costiera
<i>OLPL6090</i>	ha	superficie "consumata" tra il 1960 e il 1990 e classificata nei vecchi PTP tra gli ambiti 1, 2a, 2b
<i>OLPL9008</i>	ha	superficie "consumata" tra il 1990 e il 2008-12 e classificata nei vecchi PTP tra gli ambiti 1, 2a, 2b
<i>POP61</i>	numero	popolazione residente al 1960/61
<i>POP90</i>	numero	popolazione residente al 1990
<i>POP08</i>	numero	popolazione residente al 2008
<i>DENS61</i>	res/kmq	densità residenziale al 1960/61
<i>DENS90</i>	res/kmq	densità residenziale al 1990
<i>DENS08</i>	res/kmq	densità residenziale al 2008-12
<i>AUTC6090</i>	%	variabile spatially lagged di PLT_6090
<i>AUTC9008</i>	%	variabile spatially lagged di PLT_9008

### Assetti territoriali e dinamiche di consumo di suolo in Sardegna e Liguria (1960-2012)

I fattori che si è ritenuto, sulla base dell'analisi della letteratura, possano influenzare le dinamiche del consumo di suolo nel caso di studio sardo sono stati analizzati con riferimento ai due intervalli temporali 1960-1990 e 1990-2008. La scelta degli intervalli temporali di riferimento è stata guidata dalla disponibilità di dati sul fenomeno del consumo di suolo non urbanizzato; occorre infatti sottolineare che, ad oggi, non si dispone di mappe di dettaglio che coprano serie temporali più ampie. Sono disponibili dati prodotti dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) che però, oltre ad avere una risoluzione spaziale non

appropriata ad uno studio su scala regionale, descrivono il fenomeno solo a partire dal 1990;<sup>1</sup> con la stessa copertura temporale sono inoltre disponibili i dati forniti dall'ISPRA.<sup>2</sup>

I tre set di dati utilizzati differiscono tra loro non solo con riferimento allo scopo per cui sono stati prodotti, ma anche con riguardo alla risoluzione, il che ha reso necessarie alcune operazioni di *geoprocessing* per correggere incongruenze locali.

I valori dei coefficienti di correlazione ( $\rho$ ) misurano la dipendenza lineare tra le variabili PLT6090 e PLT9008 dipendenti (pari al consumo di suolo a livello comunale nei due periodi presi in considerazione) e le loro rispettive serie di covariate. Le correlazioni alte e positive tra consumo di suolo e le altre variabili riguardano la densità di popolazione ( $\rho = 0,7185$  in Sardegna  $0,6957$  in Liguria) e la PSIZ6090 ( $\rho = 0,5259$ ), la dimensione delle aree "consumate" ( $\rho = 0,4951$  in Sardegna e  $0,5132$  in Liguria). Ciò significa che, in generale, maggiore è il valore del consumo di suolo, maggiore è la dimensione delle particelle la cui copertura del suolo si è modificata nel periodo di tempo dato. Le maggiori variazioni nel consumo di suolo si registrano inoltre nei centri che già all'inizio del periodo registravano i più alti tassi di popolazione e rappresenta, per entrambi i casi regionali quel fenomeno di polarizzazione tra aree costiere ed aree interne che si è consolidato negli anni, portando ad uno spopolamento progressivo delle seconde a tutto vantaggio delle prime.

Bassi, ma tuttavia rilevanti (tra  $0,30$  e  $0,45$ ), sono i coefficienti di correlazione positivi, da un lato tra il consumo di suolo tra gli anni '60 e '90 e la distanza dalla costa e la presenza (e l'incidenza) delle aree protette. Ciò significa che, di norma, i valori più alti di consumo di suolo si sono verificati nei comuni il cui territorio è contiguo o coincidente con la fascia costiera e che tra il 1960 e il 1990 il consumo di suolo si è verificato in quei comuni che solo successivamente hanno visto la presenza di aree classificate dai piani paesistici come aree naturali e seminaturali o come aree agricole e forestali.

Le stime relative al periodo 1960-1990 mostrano correlazioni significative del consumo di suolo con: (i) le dimensioni medie delle aree classificate come non-artificiali nel 1960 e artificiali nel 1990; (ii) le componenti del paesaggio con un alto valore ambientale (aree agricole e forestali); (iii) la percentuale di area inclusa nella fascia costiera; (iv) la densità abitativa nel 1961; e (v) la variabile dipendente di autocorrelazione.

Inoltre, le stime meno significative riguardano: (i) la distanza dalla città capoluogo di regione; (ii) la distanza del comune rispetto al capoluogo provinciale; (iii) la dotazione di strade di collegamento all'interno del comune e tra il comune e i capoluoghi; (iv) la percentuale di aree protette totali del comune. Infine, la pendenza media ponderata del comune di zone classificate come non urbanizzate nel 1960 e urbanizzate nel 1990 non sembra influenzare il consumo di suolo nel periodo in Sardegna mentre è una variabile molto significativa nel caso della Liguria.

I risultati nei due intervalli temporali mostrano che vi è un doppio effetto di agglomerazione, poiché i processi di consumo di suolo sono positivamente e significativamente correlati ad alta densità di popolazione e alta concentrazione di modificazioni intertemporali nelle destinazioni d'uso (con maggiore incidenza della Liguria di queste variabili rispetto alla Sardegna, dove comunque risultano essere significative). Ciò indica che la limitazione del consumo di suolo potrebbe essere efficacemente supportata da politiche di pianificazione spaziale indirizzate a concentrare gli ulteriori eventuali sviluppi insediativi in ambiti più ristretti, coinvolgendo il minor numero possibile di comuni e localizzando i nuovi interventi laddove le percentuali di urbanizzazioni sono già più alte, soprattutto attraverso la rigenerazione urbana su territori già urbanizzati ("costruire sul costruito").

In secondo luogo, più un comune è accessibile, più è soggetto a fenomeni di consumo di suolo, il che sta ad indicare che il bilanciamento delle opportunità in termini di accessibilità potrebbe risultare una politica regionale strategica al fine di limitare la concentrazione spaziale del consumo di suolo solo in alcuni ambiti (tipicamente quelli costieri) e, in definitiva, per mitigare l'effetto di agglomerazione che caratterizza il fenomeno dell'urbanizzazione in entrambe le regioni. Questo obiettivo potrebbe essere raggiunto aumentando la dotazione di strade pubbliche che collegano i principali centri regionali coi piccoli comuni.

---

<sup>1</sup> Sul sito dell'EEA sono disponibili i dati raster organizzati secondo le categorie del progetto "Corine Land Cover" per gli anni 1990, 2000 e 2006 all'indirizzo <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/> (i dati riguardano, rispettivamente 25, 39 e 37 Paesi, tra i quali è sempre compresa l'Italia) [ultimo accesso 4 maggio 2015].

<sup>2</sup> Sul sito <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/download-mais/> [ultimo accesso 4 maggio 2015] sono elencati anche i dati relativi al 1960, ma la copertura territoriale è limitata all'Italia nordoccidentale, e pertanto non sono disponibili dati per la Sardegna.

In terzo luogo, troviamo che la presenza e la dimensione media delle aree protette è negativamente e significativamente collegata a fenomeni di consumo di suolo, ma solo nell'ultimo periodo considerato, dal momento in cui cioè le politiche territoriali, nei due casi regionali, hanno iniziato ad essere più attente alla conservazione degli spazi naturali. Nei periodi precedenti invece queste stesse aree erano spesso state caratterizzate da processi anche intensivi di consumo di suolo. Questa variabile può rappresentare il fatto che su tali aree ancora forte è la pressione e l'interesse della rendita fondiaria, per cui le politiche e le azioni dei piani urbanistici e paesistici dovranno tenere in considerazione l'efficacia delle azioni di vincolo e controllo dell'edificazione. Così, la conservazione delle risorse naturali, degli habitat e l'ambiente potrebbe essere di importanza strategica, al fine di affrontare i processi di consumo di suolo, e di influenzare la loro disposizione territoriale. Di fatto, occorre considerare, rispetto ai risultati del modello, che l'unica forma di limitazione nel consumo di suolo (e questo vale per entrambi i casi regionali) è stata resa possibile e (almeno in parte) efficace grazie ai soli strumenti di pianificazione ed al loro ruolo conservativo, dal momento che le altre variabili (localizzazione, variabili socio-economiche, accessibilità) portano a pensare che su tali aree la pressione insediativa sia per il resto rimasta ancora forte, anzi in molti casi aumentata (in conseguenza anche dello spopolamento delle aree interne, dove i principali fenomeni di consumo di suolo sono legati alla proliferazione di modelli insediativi a bassa densità).

### Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (2014) *Consumo di suolo. Rapporto 2014*, Centro di Ricerca sui Consumi di Suolo, INU Ed., Roma
- Alberti M. (2005) "The effects of urban patterns on ecosystems function", *International Regional Science Review*, 28(2) pp. 168-192.
- Anselin, L. (1988), *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Anselin, L. (2003), "Spatial econometrics", in: Baltagi, B.H. (a cura di), *A Companion to Theoretical Econometrics*, Blackwell Publishing, Oxford, United Kingdom, pp.310-330.
- Besio M. (a cura di), 2014, *Ingegneria e paesaggio. Un progetto per le valli e per le coste*, Donzelli, Roma.
- European Commission, EUROSTAT (2010), *Land cover/use statistics (LUCAS)*, Available at: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/lucas/introduction> (accesso 05.05.15).
- European Environment Agency (2013), *Land take*, Available at: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2/> (accesso 05.05.15).
- EEA (2006), *Urban sprawl in Europe. The ignored challenge*, Office for Official Publications of the European Communities
- Guiling, P., Brorsen, B.W., Doye, D. (2009), "Effect of urban proximity on agricultural land values", *Land Economics* 85, 252-264.
- Johnson M.P. (2001), "Environmental impacts of urban sprawl: a survey of the literature and proposed research agenda", *Environment and Planning* 33(4): pp. 717-735.
- ISPRA (2011), *Annuario dei dati ambientali 2011 - Tematiche in primo piano*, Available at: <http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/tematiche2011> (accesso 05.05.15).
- Salvati L., Munafò M., Morelli V.G., Sabbi A. (2012), "Low-density Settlements and Land Use Changes in a Mediterranean Urban Region", *Landscape and Urban Planning*, 105(1-2): 43-52
- Schwarz N. (2010), "Urban form revisited. Selecting indicators for characterising European cities", *Landscape and Urban Planning*, 96, pp. 29-47
- Sklenicka, P., Molnarova, K., Pixova, K.C., Salek, M.E. (2013), "Factors affecting farm-lands in the Czech Republic", *Land Use Policy* 30, 130-136.
- Zoppi C., Lai S. (2014), "Land-taking processes: An interpretive study concerning an Italian region", *Land Use Policy* 36, pp. 369-380.

## La partecipazione nei modelli di gestione del rischio idrogeologico

**Miriam Mastinu**

Università degli studi di Sassari

DADU – Dipartimento di Architettura Design e Urbanistica – Sede di Alghero

Email: [mastinu.miriam@gmail.com](mailto:mastinu.miriam@gmail.com); [mmastinu@uniss.it](mailto:mmastinu@uniss.it)

### Abstract

Negli ultimi decenni a causa dei cambiamenti climatici e del surriscaldamento globale, il territorio è stato investito da problematiche connesse al rischio idrogeologico, suscitando l'attenzione e l'interesse, quasi obbligati, non solo degli studiosi ma anche della pubblica amministrazione.

In riferimento alle aree interessate dal rischio idrogeologico, le politiche di prevenzione attuali, definite su scala regionale, gestiscono allo stesso modo le diverse tipologie di territorio a rischio; l'articolo, in questo senso, intende esplorare le carenze e le potenzialità dei piani, mettendo in evidenza gli elementi critici e proponendo dei nuovi elementi su cui ragionare.

Il tema è quello di ripensare l'organizzazione del territorio, governo e controllo, al fine di determinare politiche e azioni che prevengano e mitighino gli eventi meteorologici, attraverso lo sviluppo di un modello di gestione del territorio, che includa la partecipazione degli attori territoriali nel processo di prevenzione del rischio idrogeologico. Il contesto territoriale su cui si svolge l'analisi e la ricerca a partire dai piani è il territorio della Regione Sardegna. Obiettivo ultimo della ricerca è di tentare di applicare il modello, definito attraverso l'analisi delle normative vigenti e di alcuni casi studio, al territorio sardo, colpito negli ultimi anni da eventi meteorologici di grave entità.

**Parole chiave:** public policies, community, participation.

### Il rischio e la partecipazione nella normativa vigente. Breve sintesi dei principali strumenti di gestione del rischio<sup>1</sup>

Le relazioni che si sviluppano tra il territorio e l'acqua sono una componente ambientale molto importante per quanto riguarda la qualità della vita sia in ambito rurale che urbano. Componente sociale ed economica diventa invece quando attori della relazione sono la popolazione e il territorio stesso.

Negli ultimi anni, a causa della crescita incontrollata di molte città e al cambiamento climatico, il territorio ha subito diverse trasformazioni, ed è stato investito da un insieme di eventi meteorologici, che ne hanno aumentato notevolmente la vulnerabilità e hanno favorito, di conseguenza, la diminuzione del grado di sicurezza delle comunità presenti.

Con il passare del tempo, l'uomo ha preso però coscienza del fatto che l'ambiente ha necessità di essere tutelato e salvaguardato poiché esso si modifica a seconda della sua gestione, progettazione e da come viene vissuto dalle popolazioni. Le comunità, però, si rendono protagoniste delle situazioni post

<sup>1</sup> Alcune porzioni del presente articolo sono frutto del lavoro di ricerca svolto, come correlatrice, all'interno del laboratorio di laurea del Professore Alessandro Plaisant (DADU Alghero). Le tesi di laurea del corso di laurea triennale in Urbanistica a cui si fa riferimento sono rispettivamente dello studente Pietro Andria (titolo elaborato: *La partecipazione nella prevenzione e gestione del rischio per l'organizzazione e lo sviluppo delle comunità locali: la costruzione di un sistema di osservatori di partecipazione territoriale*) e dello studente Gianmario Secchi (titolo elaborato: *La prevenzione del rischio idrogeologico per ripensare l'organizzazione del territorio*).

catastrofe, quasi in maniera forzata, non potendo far altro che intervenire per la salvaguardia del territorio e della popolazione stessa. La partecipazione attiva della popolazione in situazioni di crisi, quindi, seppur non regolamentata si configura come una costante, registrando forme di partecipazione attiva e innalzando il livello di impegno civico e di capitale sociale di una comunità.

Nonostante sia stato riconosciuto a livello comunitario (tra direttive e vari documenti) il ruolo cardine della pianificazione territoriale e della partecipazione nelle politiche di riduzione e gestione del rischio, ad oggi persistono alcune carenze e lacune nell'organizzazione delle misure di prevenzione.

Le principali problematiche che possono essere evidenziate riguardano la scarsità di integrazione delle competenze, l'assenza di un linguaggio comune ed infine il mancato recepimento dei piani di settore da parte delle amministrazioni comunali.

Nella maggior parte dei Paesi Europei le tematiche del rischio sono affrontate con un approccio prevalentemente settoriale e le competenze (anche esse pensate e organizzate in maniera prettamente settoriale) risultano ancora scarsamente integrate nei processi di governo del territorio (Galderisi, Menoni, 2007); spesso si rileva la mancanza di un linguaggio comune (organico e specifico) tra gli strumenti urbanistici e le numerose discipline che si occupano dei rischi, delle minacce e in ultima istanza dei danni che subiscono i territori (Segnalini, 2001). Infine, i piani di settore, in alcuni casi, non sono recepiti e attuati dalle amministrazioni in modo coerente e non seguono un linea comune rispetto al resto degli strumenti urbanistici.

A tal proposito, è necessario, seppur brevemente, analizzare le principali direttive e documenti (in ambito europeo e nazionale), riguardo la gestione del rischio, le forme di sviluppo locale e la partecipazione della popolazione, nei casi in cui prevista.

La direttiva 98/22/CE approvata il 9 dicembre del 1999 dal Consiglio Europeo, mira all'istituzione di un programma d'azione comunitario in favore della protezione civile e obbliga tutti gli stati membri dell'Unione Europea a cooperare al fine di incrementare e sostenere politiche di protezione da calamità naturali o derivanti da altre situazioni di rischio per l'ambiente, persone e beni materiali. Attraverso la definizione di una politica di tutela e protezione dalle situazioni di rischio, stabilisce requisiti e azioni per la gestione e il coordinamento del rischio a scala nazionale e locale.

A livello nazionale, in materia di gestione del rischio, nel 1992 viene emanata la legge n°225, "Istituzione del Servizio Nazionale di Protezione Civile", che definisce l'attività di protezione civile volta alla salvaguardia e tutela, con ogni mezzo, della vita, degli insediamenti e dell'ambiente da danni o pericoli derivanti da calamità naturali, catastrofi o eventi calamitosi provocati dall'uomo in modo da mitigare e gestire le possibilità di eventuali situazioni di rischio. Tale legge istituisce il Piano di Protezione Civile che rappresenta lo strumento operativo con il quale si predispongono, coordinano e gestiscono i possibili scenari di crisi ed i soccorsi e l'assistenza per la popolazione nei territori interessati dagli eventi.

Tra gli obiettivi fondamentali del Piano di Protezione Civile vi sono la tutela ad un elevato grado di sicurezza per le comunità e il territorio in seguito ad eventi catastrofici di qualsiasi natura, sia essa ambientale che tecnologica o legata alla mano dell'uomo, e l'informazione alla popolazione per le attività di prevenzione.

Il Piano definisce linee di intervento che si sviluppano a diversa scala, sia essa nazionale, regionale o locale, in maniera tale da mettere in sicurezza i territori interessati da un'elevata vulnerabilità per gli eventi calamitosi, attraverso l'informazione alla popolazione, la comunicazione ai diversi organi sovra-ordinati e il coordinamento e la programmazione dei punti di primo soccorso.

Al contrario di tutti i livelli sovra-ordinati (nazionale, regionale e provinciale) che definiscono i requisiti e gli obiettivi per le politiche di prevenzione ed informazione, per quanto riguarda il livello comunale, la competenza di attuare le varie attività di approfondimento delle situazioni e mitigazioni dei rischi locali presenti è affidata all'amministrazione locale. La medesima cosa accade per la gestione dell'emergenza in fase di superamento mediante la definizione e la dotazione di piani autonomi di emergenza, che siano coerenti con le linee di programmazione e di pianificazione provinciale e regionale.

Il Piano di Protezione Civile è dunque lo strumento con il quale l'amministrazione comunale predisporre coordina e gestisce gli interventi di soccorso in caso di emergenza. L'obiettivo è garantire un grado di sicurezza adeguato, in seguito agli stati di rischio provocati da fattori esogeni e endogeni; una delle linee di intervento, riguarda il coordinamento delle operazioni di soccorso e la successiva comunicazione del pericolo agli enti sovra-ordinati, in modo da garantire un servizio efficace ma soprattutto tempestivo a tutte le scale; si occupa di mettere in sicurezza le porzioni di territorio che sono state identificate in pericolo e attivare, in caso di evento calamitoso, i piani di assistenza alla popolazione informando delle condizioni, al momento della crisi, i residenti che vivono nelle aree colpite e organizzando punti di primo soccorso.

Il Piano si articola in tre parti fondamentali: durante la prima fase vengono raccolte le informazioni di carattere territoriale; la seconda fase prevede la definizione di obiettivi da perseguire per far fronte a qualsiasi tipologia di emergenza, stabilendo le competenze degli operatori che entrano a far parte del processo di soccorso; durante l'ultima fase, vengono assegnate le responsabilità decisionali ai vari livelli di controllo e organizza un sistema efficiente di comunicazione e informazione in modo da garantire l'aggiornamento rispetto la situazione considerata.

Il Piano di Protezione Civile seppur prevedendo la partecipazione da parte delle associazioni di volontariato durante le situazioni di emergenza, non definisce il procedimento di integrazione di queste all'interno del processo prevenzione del rischio. La comunità e il proprio intervento, seppur costanti e efficaci durante situazioni d'emergenza, non vengono gestite ed organizzate anche sotto forma di associazioni favorendo così l'azione e la partecipazione della popolazione solo in occasione di crisi.

Ma esiste una qualche normativa che stabilisce forme di partecipazione attiva della popolazione nei processi di sviluppo locale e di prevenzione del rischio?

L'Unione Europea, attraverso direttive e convenzioni, riconoscendo l'importanza dello sviluppo sostenibile dell'ambiente e della società, nel corso degli anni, ha intrapreso la definizione di diverse politiche al fine di migliorare i livelli di qualità della vita sia per quanto riguarda la salute ed il benessere dei cittadini, sia per quanto riguarda la prevenzione e previsione delle catastrofi.

Si è tentato di raggiungere tali obiettivi attraverso la definizione della Convenzione di Arhus (1998). Tale strumento nasce con lo scopo di tutelare, salvaguardare e migliorare la qualità ambientale e la salute umana definendo un modello di organizzazione ambientale fondato su tre principi: la tutela dell'accesso all'informazione, la partecipazione pubblica ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale.

La sensibilizzazione e l'orientamento del pubblico ai processi decisionali rappresentano un obiettivo fondamentale per quanto riguarda lo sviluppo e le azioni di prevenzione da perseguire, ad esempio, attraverso l'introduzione di appositi meccanismi di assistenza al pubblico e attraverso la partecipazione del pubblico sia all'elaborazione che alle osservazioni di piani e programmi ambientali. Un requisito importante è dato dall'accessibilità che si delinea nell'obiettivo di potenziare l'accesso alle informazioni attraverso l'utilizzo di mezzi di comunicazione elettronici ed altre forme innovative di comunicazione.

La Convenzione di Århus definisce uno strumento di partecipazione e coinvolgimento dei cittadini in materia ambientale, individua il cittadino come primo attore delle politiche di trasformazione e per questo deve essere informato da parte delle amministrazioni e coinvolto nei processi di confronto tra i vari attori sociali interessati per determinare strategie condivise. La partecipazione attiva della popolazione, con la possibilità di aumentare anche il livello di impegno civico e per certi versi del capitale sociale, è prevista da tale convenzione durante le azioni di definizione delle linee di intervento e nelle situazioni di emergenza e crisi.

In questo senso, il Piano di Protezione Civile potrebbe definire, secondo le modalità previste dalla Convenzione di Arhus, forme di partecipazione attiva della comunità, rappresentate e organizzate attraverso associazioni di volontariato e comunque mediante l'intervento di forme associative presenti all'interno della società.

### **Ipotesi di un modello di prevenzione e gestione del rischio per il Comune di Sennori**

L'area presa in considerazione per sviluppare il modello di gestione del rischio idrogeologico, è situata nell'ambito 14 del Piano Paesaggistico Regionale e su di esso insistono i nuclei urbani di Sassari, Sennori, Sorso, Porto Torres, Stintino, Castelsardo le relative componenti agricole e rurali.

Il bacino idrografico di riferimento è il Mannu-Temo-Coghinas; è uno dei 7 sub-bacini identificati nel bacino unico definito dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (d.l. 180/1998) per l'assetto idrogeologico della Sardegna; è la principale fonte di approvvigionamento idrico della area nord occidentale della regione, si estende per circa 5400 km<sup>2</sup> e comprende circa il 23% del territorio regionale. L'area di riferimento definita nel bacino idrografico presenta alcune aree al suo interno interessate da fenomeni di rischio idrogeologico soprattutto per quanto riguarda i centri urbani di Porto Torres, Sassari, Sennori e Sorso. Negli ultimi due paesi citati vi è una concentrazione di rischio idrogeologico molto alta e infatti viene classificata in zona Hg4 e Hi1; nell'ultimo anno, queste due località sono state investite da un evento meteorologico che ha dimostrato come la classificazione del rischio idraulico a esse attribuito non sia così adeguato, considerato che i limiti di esondazione tracciati dallo strumento di assetto idrogeologico sono

stati largamente oltrepassati, mettendo in serio pericolo gli abitanti e le abitazioni che occupano sia i centri urbani ma soprattutto coloro che risiedono nelle aree rurali di tali centri.

L'obiettivo del lavoro di ricerca è di definire un modello di prevenzione partecipativa della popolazione e di dialogo con l'amministrazione che gestisce l'attività di prevenzione; dallo studio dei piani si evince che i piani studiano, prescrivono e indirizzano la gestione del territorio regionale racchiudendolo in un'unica tipologia, per questo motivo si è scelto di suddividere il territorio in tre tipologie in modo da poter applicare dei metodi di prevenzione del rischio indicati per le caratteristiche che lo definiscono.

Le tipologie di territorio sono state individuate secondo alcune definizioni chiave che lo identificano:

- urbano, parte densamente popolata che necessita di interventi indirizzati sull'utilizzo sostenibile delle aree verdi e della raccolta delle acque;
- rurale, intesa come porzione di territorio caratterizzata dalla presenza di abitazioni storiche in stretta relazione con le attività agricole che necessitano di interventi di canalizzazione e arginamento dei problemi derivanti dal rischio;
- ambientale, che identifica quelle parti di territorio non ancora intaccate da interventi esogeni che necessitano interventi di indirizzo per evitare ripercussioni legate a situazioni di emergenza.

Il progetto del rischio nei tre contesti cerca di integrare alcune tipologie possibili di intervento per quanto riguarda la prevenzione del rischio idrogeologico, nello specifico è indirizzato della mitigazione della pericolosità attraverso linee guide come succede per i piani di sviluppo.

Il modello di partecipazione si articola attraverso due tipologie di partecipazione. La prima *off line* che prevede la realizzazione di workshop, incontri tecnici partecipati e l'elaborazione di piani che vedono protagonisti le amministrazioni, i cittadini, i tecnici e le associazioni. La modalità *on-line* invece utilizza lo strumento Ushahidi (o similari) totalmente virtuale e digitale, potenzialmente efficace in quanto contestualizzato nel territorio, basato quindi sulle informazioni derivanti dagli incontri tra gli attori locali; attraverso tale dispositivo, è possibile raccogliere le informazioni, sviluppare mappe riguardanti le aree a rischio, semplificare le procedure di comunicazione e informazione di allerta e condividere le informazioni per elaborare scenari di rischio possibili.

Le amministrazioni locali hanno un ruolo fondamentale nella definizione dei piani di protezione perché, al contrario del sistema attuale (top-down), a partire da tale modello di il sistema si svilupperebbe su base bottom-up; i piani di protezione civile comunali, dunque, forniranno un quadro generale delle situazioni locali presenti e future in modo da gestire adeguatamente le situazioni di emergenza.



Figura 1 | modello di partecipazione integrativa nella gestione della prevenzione del rischio. Elaborazione: Gianmario Secchi, Dott.ssa Miriam Mastinu.

Il medesimo modello può essere applicato al territorio di Sennori introducendo gli attori locali e promuovendo i comportamenti territoriali, prendendo in considerazione le tre tipologie di territorio proposte.



Figura 2 | Modello di partecipazione integrativa nella gestione della prevenzione del rischio, applicazione al contesto di Sennori. Elaborazione: Gianmario Secchi, Dott.ssa Miriam Mastinu.

## Conclusioni

Obiettivo del contributo proposto era di far emergere l'importanza dell'elemento partecipazione attiva delle comunità, spesso trascurato dagli organi amministrativi e dai diversi strumenti e programmi, all'interno delle politiche di prevenzione e gestione nelle differenti situazioni di rischio.

Particolare attenzione è stata rivolta allo sviluppo di un modello di integrazione partecipativa nella gestione della prevenzione del rischio idrogeologico: basandosi su due tipologie di intervento, analizza i sensi di appartenenza al territorio lavorando dunque dal basso verso l'alto (bottom-up), e prevedendo una lettura dall'alto verso il basso (top-down), fornisce alle amministrazioni uno strumento per la redazione dei piani partecipati. Una caratteristica molto importante, è la possibilità di collaborazione tra enti locali nella definizione dei piani di gestione di emergenza causati da eventi climatici, superando il concetto di limite amministrativo per fronteggiare problemi ambientali derivanti dalle situazioni di rischio.

L'applicazione del modello nel caso studio, è rivolta a chiarire come all'interno di un contesto che presenta un problema preciso, quale ad esempio, il rischio idrogeologico, si possono prevenire e gestire le problematiche in maniera organica attraverso la cooperazione, il dialogo e l'interazione tra i diversi attori e competenze.

La proposta non mira a sostituire gli strumenti e i piani di prevenzione e gestione del rischio vigenti, non di meno definire direttive e linee guida ma vuole essere una forma complementare allo strumento vigente per sensibilizzare e coinvolgere attivamente le comunità sui problemi territoriali, l'utilizzo coordinato e multifunzionale delle dotazioni di servizi presenti; definisce, infine, un supporto decisionale innovativo per le amministrazioni locali per i programmi di gestione e prevenzione delle problematiche ambientali derivanti da situazioni di rischio che possono essere affrontate in un quadro territoriale più ampio superando il concetto di limite amministrativo. Per favorire la sua attivazione, tale processo partecipativo deve essere accompagnato da un cambiamento di sensibilità, promuovendo le buone pratiche e i comportamenti territoriali dei vari attori.

**Riferimenti bibliografici**

Galderisi A., Menoni S., (2007), “Rischi naturali, prevenzione, piano”, in *Urbanistica*, n. 134.

Plaisant A., (2009), *La partecipazione nel governo delle trasformazioni del territorio. Strumenti innovativi per costruire la città dei diritti*, Franco Angeli, Milano.

Segnalini O., (2001), “Rischio e pianificazione urbanistica”, in *Urbanistica*, n. 117, pp. 25-28.

## **La Riqualificazione Fluviale come strumento per la mitigazione dei rischi idraulici e idrogeologici**

**Alexander Palummo**

Università di Firenze

DIDA - Dipartimento di Architettura

Email: [alexander.palummo@unifi.it](mailto:alexander.palummo@unifi.it)

Tel.: +39 3401592353

### **Abstract**

Le emergenze correlate alla risorsa idrica sono all'ordine del giorno non solo per particolari caratteristiche geomorfologiche della nostra penisola, ma anche per la cattiva gestione delle specificità climatiche e ambientali da parte delle istituzioni. Tale situazione, alla luce della relativa 'immaturità' delle principali discipline di riferimento, determina spesso incertezza operativa negli addetti ai lavori, con conseguenze per il sistema naturale e antropico. Nella gestione dei bacini idrografici una corretta progettazione di opere di ingegneria idraulica e/o naturalistica permetterebbe al sistema insediativo locale di trarre vantaggi in termini riduzione del rischio.

Considerando che la Riqualificazione Fluviale punta alla rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e, contemporaneamente, alla riduzione dei rischi idraulici e idrogeologici, tali interventi possono essere intesi come un tentativo di ripristino dello stato naturale di fiumi e torrenti. Risulta essenziale una più attenta gestione della vegetazione in alveo e in prossimità dell'alveo, nella verifica della corretta collocazione degli edifici e nel mantenimento di colture spesso soggette ad abbandono. È infine necessario uno sforzo di coordinamento, coinvolgendo nelle operazioni di monitoraggio non solo le istituzioni ma anche la comunità locale. In questo modo le dinamiche identitarie faranno da agente di cambiamento all'interno di una situazione apparentemente cronicizzata, avviando un processo di ridefinizione del rapporto della popolazione rurale con il 'proprio' fiume.

**Parole chiave:** ecological networks, rural areas, conservation & preservation.

### **Il sistema fluviale in Italia: la Riqualificazione Fluviale nella pianificazione territoriale**

Gli eventi franosi e alluvionali in Italia rappresentano un importante fattore di criticità sia a livello nazionale che locale (oltre 486.000 casi di frana registrati per circa 20.700 kmq di territorio, coinvolgendo quindi il 6,9% del territorio nazionale, secondo la rilevazione di ISPRA, 2013 a cui si aggiungono, circa 24.358 kmq di superficie delle aree a pericolosità di alluvione pari all'8,1% del territorio nazionale con la presenza di circa 2 milioni di residenti, secondo gli ISPRA, 2014). Le cause delle emergenze idrica e idrogeologica (così come individuate da Pearce, 2011 e da Caivano, 2003) sono da ricondursi in parte alle particolari caratteristiche idro-geomorfologiche della nostra penisola, caratterizzata da una pluralità di ambienti naturali e antropici, difficili da gestire attraverso un unico approccio tecnico. Ma sono riconducibili in parte anche alla cattiva gestione delle specificità climatiche e ambientali locali nel governo del territorio. Questa situazione, alla luce della relativa 'immaturità' delle principali discipline di riferimento (in particolare l'idrogeologia, non ancora dotata di un apparato teorico utile a dirimere tutti i problemi legati alla gestione delle acque superficiali e sotterranee), determina spesso incertezza operativa degli addetti ai lavori, con conseguenze per il sistema naturale e antropico.

La gestione della risorsa idrica in ambito fluviale risulta una delle sfide più delicate per molte ragioni, se ne riportano alcune ritenute più importanti:

- mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico;
- riduzione dei fenomeni di dissesto;
- aumento delle potenzialità dei servizi eco-sistemici per la qualità della vita;
- progettazione paesaggistica ed ecologica (riconnesione della rete naturale e riduzione delle barriere antropiche).

E' opportuno sottolineare come, all'interno della gestione dei bacini idrici, sia importante ricorrere all'uso di opere di ingegneria idraulica e/o opere di ingegneria naturalistica; infatti, attraverso la corretta progettazione di tali attività si permetterebbe al sistema insediativo locale di trarre vantaggi in termini riduzione del rischio, e ottenere, di conseguenza, una diminuzione di disastri legati alle calamità naturali (non sono da meno i vantaggi in termini di qualità dell'acqua e di tutto l'ecosistema fiume<sup>1</sup>). Considerando che la Riqualficazione Fluviale si basa su regole che puntano alla rinaturalizzazione del corsi d'acqua e, contemporaneamente, alla riduzione dei rischi idrici e idrogeologici nelle aree fluviali, gli interventi devono essere intesi in sostanza come un tentativo da parte dell'uomo di ripristino dello stato naturale dei fiumi e dei torrenti anche con l'ausilio di teorie e tecniche sulle reti ecologiche (Malcevschi, 2010).

Si riporta per completezza la definizione di Riqualficazione Fluviale del Centro Italiano di Riqualficazione Fluviale: «l'insieme integrato e sinergico di azioni e tecniche, di tipo anche molto diverso (dal giuridico-amministrativo-finanziario, allo strutturale), volte a portare un corso d'acqua, con il territorio ad esso più strettamente connesso ('sistema fluviale'), in uno stato più naturale possibile, capace di espletare le sue caratteristiche funzioni eco-sistemiche (geomorfologiche, fisico-chimiche e biologiche) e dotato di maggior valore ambientale, cercando di soddisfare nel contempo anche gli obiettivi socio-economici» (CIRF, 2006).

In quest'ottica multidisciplinare diventa essenziale il contributo delle politiche per la regolamentazione e la diffusione di buone pratiche per il governo dei sistemi fluviali<sup>2</sup>, sia a livello territoriale nella stesura dei Piani Strutturali in particolare, ma anche di tutti i livelli sovraordinati, sia a livello urbanistico nelle procedure dei Piani Operativi e Attuativi. Ne sono esempio strumenti più specifici i Contratti di Fiume che rappresentano l'evoluzione del filone normativo iniziato con la Direttiva Quadro sulle Acque e la Convenzione Europea del Paesaggio nell'anno 2000 e tutt'ora in corso di perfezionamento soprattutto grazie a forme di partecipazione dal basso rappresentate principalmente dal Tavolo Nazionale dei Contratti di Fiume che dal 2007 ogni anno si riunisce.

### **Proposte metodologiche e progettuali: esempi di applicazioni a uno studio di caso<sup>3</sup>**

Una volta definiti obiettivi e strumenti normativi, per quanto riguarda gli aspetti più tecnici si sottolinea l'importanza delle elaborazioni di analisi del territorio inerenti l'uso e copertura del suolo e gli aspetti naturalistici (confronto tra ortofoto e immagini satellitari), oltre che delle applicazioni di tipo geologico, litologico e idrologico. Altrettanto fondamentali sono anche gli aspetti legati alla modellistica e alla geomorfologia quantitativa (o geomorfica quantitativa, cioè l'applicazione di metodi matematico-statistici allo studio delle forme del rilievo), utili ad attribuire una dimensione numerica all'intensità dei processi geomorfici per elaborarne appunto modelli.

Le fasi metodologiche di analisi dei dati potrebbero essere strutturate come segue:

- preliminare raccolta dei materiali cartacei e digitali esistenti (letteratura scientifica di settore, cartografie, dati tabellari, testimonianze, ...);
- disegno valutativo per il progetto proposto (Patassini, 2006), studio di fattibilità e progettazione concettuale (modello E/R, ...);
- acquisizione dei dati relativi alla situazione attuale (se necessario anche attraverso sopralluoghi, fotografie, rilievi, *GIS-mapping*, ...);
- confronto del materiale raccolto per evidenziare eventuali prime incongruenze (analisi statistica, realizzazione serie storiche, ...);

<sup>1</sup> Ci si riferisce in particolare a passaggi faunistici o opere di risalita per pesci. Cfr. Dinetti M. (2009) e Supino F. (1989).

<sup>2</sup> Si veda a titolo di esempio le buone prassi all'interno del parco fluviale del fiume Serchio (Cfr. cirf.it e autorita.bacinoserchio.it).

<sup>3</sup> Ripercorriamo nel caso specifico l'analisi (dettagliatamente approfondita in Palumbo, 2014) di un tratto dell'Alta Val di Magra ricompreso tra l'Appennino Tosco-Emiliano e l'Alta Via dei Monti Liguri coincidente con il sottobacino del torrente Caprio.

- elaborazione tavole di analisi e modellistica numerica attraverso software specifici (*GIS*);
- resa grafica della fase progettuale (schizzi, disegni preliminari di piano, *masterplan*, ...);
- proposte di monitoraggio attraverso la realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale eventualmente corredato da un portale *WebGIS* di ausilio per l'integrazione di dati in tempo reale e per la condivisione del *DataBase* geografico in linea con la concezione *OpenData*.

Le tecnologie più avanzate di analisi territoriale referenziano i modelli nello spazio geografico integrando tecniche *GIS* e modellistica idrologica (Mogorovich, 1988). In materia idrologica in particolare alcuni modelli di riferimento si sono largamente sviluppati a partire dalle pubblicazioni di Horton<sup>4</sup> inerenti l'analisi dei reticoli idrografici. La struttura del reticolo idrografico e il modo in cui è articolato ed è distribuito sul territorio rappresentano indicatori importanti dell'efficienza del corso d'acqua, della sua capacità di raccogliere e convogliare le acque piovane. Esistono molte tecniche che, riconducendo a schemi semplici l'infinita varietà di strutture presenti in natura, consentono di descrivere in modo sintetico il reticolo fluviale e le sue caratteristiche essenziali. Le tipologie più conosciute sono riconducibili a una decina di forme rappresentate nell'immagine 1 (le frecce indicano la direzione e lo scorrimento della corrente secondo il disegno di Panizza, 1990).

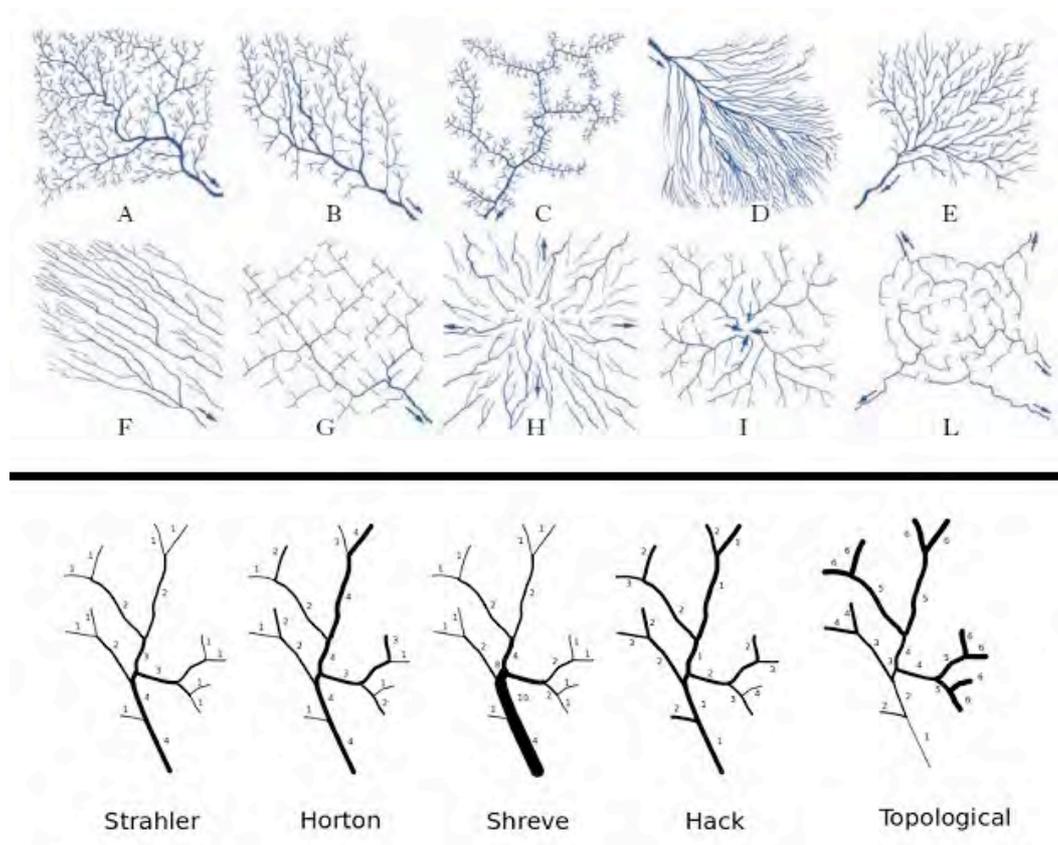


Figura 1 | Tipologie (fila superiore) e gerarchizzazioni (fila inferiore) dei reticoli. Per le tipologie: dendritico (A), subdendritico (B), pinnato (C), divergente (D), convergente (E), parallelo (F), angolato (G), centrifugo (H), centripeto (I), anulare (L).

Si è scelto di attingere alla metodologia proposta da Horton e Strahler. Il metodo di Horton, in particolare, attribuisce un ordine gerarchico a tutti i tratti compresi tra due successive confluenze e, dopo aver classificato i diversi rami, li raggruppa in canali, assumendo che ogni canale sia rappresentato da uno o più rami adiacenti aventi il medesimo ordine. Al termine della procedura di gerarchizzazione, l'intero bacino è dunque suddiviso in rami e canali: esiste, ovviamente, un solo canale con ordine pari a quello massimo. L'ordine massimo indica, a parità di condizioni, se il reticolo è più o meno fitto. Vediamo in proposito l'esempio elaborato a partire da un piccolo bacino del Nord della Toscana (figura 2).

<sup>4</sup> Robert Elmer Horton (1875-1945), padre della moderna idrologia, condusse studi riguardanti principalmente i bacini idrografici, la geomorfologia quantitativa, il trasporto solido e l'infiltrazione.

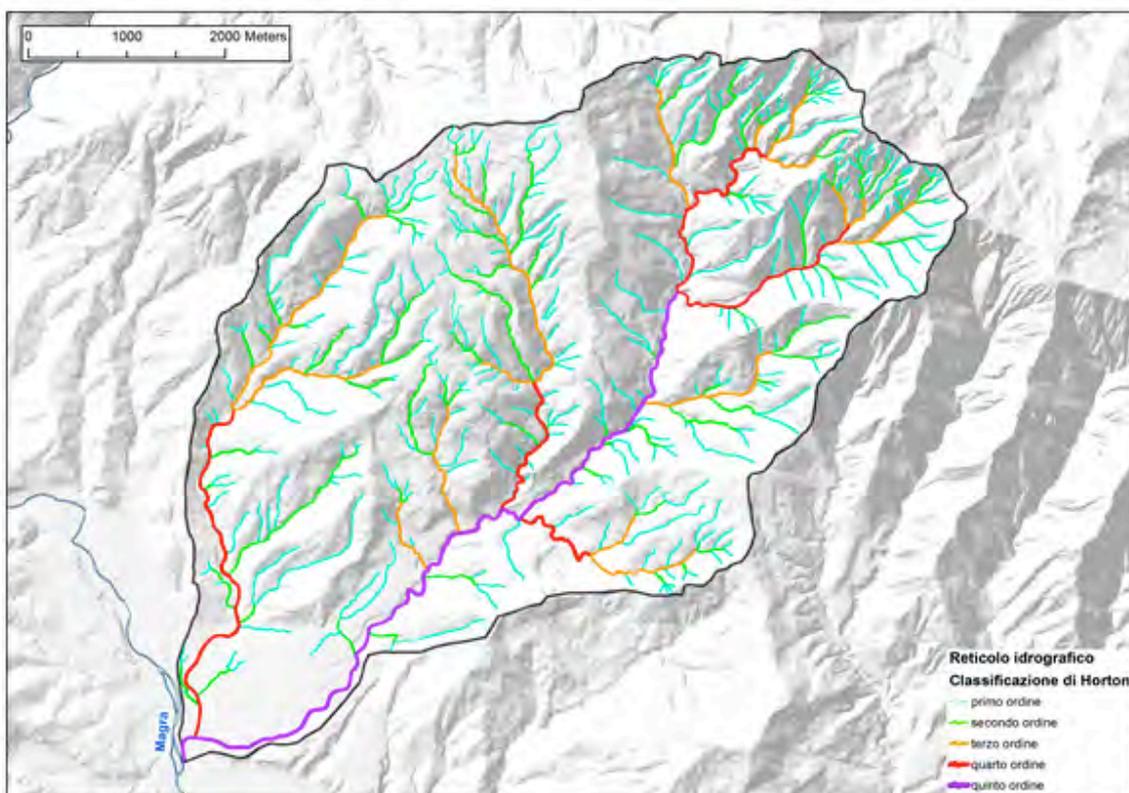


Figura 2 | Classificazione gerarchica del bacino del torrente Caprio: Fonte: Palummo, 2014.

Gli ordini in questo caso risultano cinque e il reticolo si potrebbe definire a pattern dendritico poiché presenta una forma arborescente con le aste fluviali che si dispongono in modo casuale. Questo genere di pattern caratterizzano solitamente le aree con terreni omogenei e impermeabili a limitata acclività. Spesso però anche il fattore vegetazione agisce da catalizzatore di cambiamento per l'evoluzione dei reticoli idrografici. Independentemente, infatti, dagli aspetti idrologici è possibile sempre avanzare proposte, che si concentrano sulla necessità di una gestione della vegetazione in alveo e in prossimità dell'alveo mirata e più attenta. Da questo punto di vista, nella pianificazione delle aree ripariali, due potrebbero essere gli approcci teorici di riferimento:

- uno, più 'conservativo', che vede nella vegetazione esistente una risorsa e un fattore di protezione e individua nelle piccole frane a monte – entro certi limiti – una funzione di ricarica del trasporto solido;
- l'altro, più 'interventista', che preferisce rimuovere la vegetazione ripariale considerandola un potenziale moltiplicatore del fattore di rischio.

E, a partire dalla combinazione di tali estremi, si prospettano tre principali proposte operative:

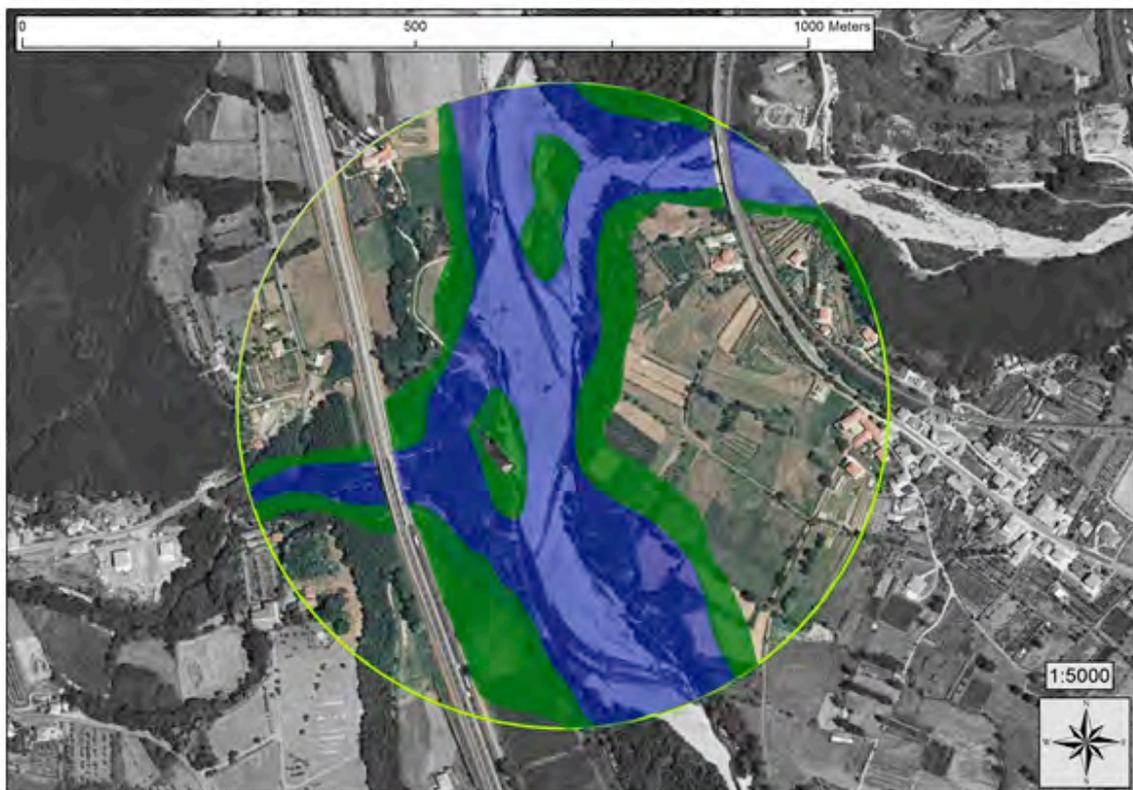
- preservare (ad es. attraverso una meticolosa attenzione nel mantenimento degli apparati radicali sulle sponde fluviali);
- limitare (ad es. integrando gli interventi già presenti sul territorio con migliorie funzionali);
- ripristinare (ad es. con un processo multidisciplinare che permette l'incontro degli interventi geologici e ingegneristici con il restauro paesaggistico e con la moderna filosofia della riqualificazione fluviale).

La vegetazione, riducendo la velocità della corrente e stabilizzando le sponde è, in linea generale, un fattore di riduzione del rischio. Ciononostante, in occasione di alcune piene di ingenti dimensioni si verificano diffusi fenomeni franosi dei versanti boscati che, trascinando legno a valle, ostruiscono la luce dei ponti. In tali casi si potrebbe effettivamente supporre che la soluzione di tagliare la vegetazione in prossimità del corso d'acqua sia corretta. Non dimentichiamo però che anche se togliessimo tutti gli alberi e le piante arboree la situazione non migliorerebbe, a meno che non si voglia disboscare l'intero versante. Ma sappiamo anche che senza copertura boscosa, interi versanti franano e gli alvei si riempiono di terra e rocce, avviando una pericolosa concatenazione di danni idro-geomorfologici. Le motivazioni degli

interventi di pulizia fluviali sembrerebbero quindi, in linea di massima, poco consistenti – anche se poi la soluzione da praticare in concreto è da valutarsi caso per caso.

Sicuramente è necessaria una gestione più integrata delle attività antropiche, che si concentri su interventi di controllo/manutenzione della vegetazione con una pianificazione territoriale attenta non solo in fase di progettazione strategica, ma anche e soprattutto nelle fasi successive in cantiere. I mezzi di lavoro, per esempio, nel 'ripristinare' spesso danneggiano ulteriormente il terreno: il livello di specializzazione delle ditte che si accollano le varie fasi di lavoro (per esempio nel caso della realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, si veda Palmeri, 2007) deve quindi essere molto elevato, caratteristica che implica, tra le altre cose, l'attitudine ad attingere preferibilmente – laddove possibile – alle risorse locali per la realizzazione delle opere che sono state commissionate.

Particolare attenzione deve poi essere riposta anche nella tutela e nel monitoraggio della componente faunistica. Essa concorre, al pari della vegetazione e degli altri aspetti citati, a caratterizzare in maniera unica ogni ambiente fluviale rappresentandone anzi uno dei principali indicatori dello stato di salute delle acque. Per questo motivo anche la tutela della flora e della fauna fluviali locali dovrebbe rappresentare un elemento imprescindibile della programmazione e dell'attuazione degli interventi: non è infatti un caso che la connessione ecologica in ambito fluviale si realizzi con estrema difficoltà in assenza di vegetazione ripariale. Ecco allora la ragione per cui, nell'area di confluenza riportata nella figura 3, si propone di ripristinare la funzione di corridoio tra il sistema boscato di riva destra e quello di riva sinistra, sia trasversalmente che longitudinalmente al fiume.



*Figura 3* | Confluenza dei torrenti Caprio (destra) e Teglia (sinistra) nel fiume Magra. Nell'area all'interno del cerchio si propone una soluzione (area evidenziata in verde) all'evidente frammentazione ecologica che prevede l'allargamento del letto del fiume (area blu) per favorire la naturale conformazione delle sponde: Fonte: Palumbo, 2014.

Attraverso un'analisi delle variazioni dell'uso del suolo (in base alla fotointerpretazione delle ortofoto) si evidenzieranno poi le dinamiche di cambiamento della copertura dei suoli che necessitano interventi di restauro paesaggistico. Proseguendo con l'esempio del torrente Caprio, la seguente carta combina il consumo di suolo del 2010 con le sistemazioni agricole dei muretti a secco del 1998/1999; si rilevano le aree terrazzate da muri e muretti in rapporto all'uso del suolo attuale. In questo modo si possono evidenziare quelle colture abbandonate e attualmente classificate come bosco nelle quali i muretti sono andati in degrado. Per il bacino in esame si contano sei aree (riquadri gialli nella figura 4) di abbandono

culturale e paesaggistico che contano circa trenta opere lapidee che necessiterebbero il ripristino (soprattutto per la loro funzione di contenimento da rischi frana).

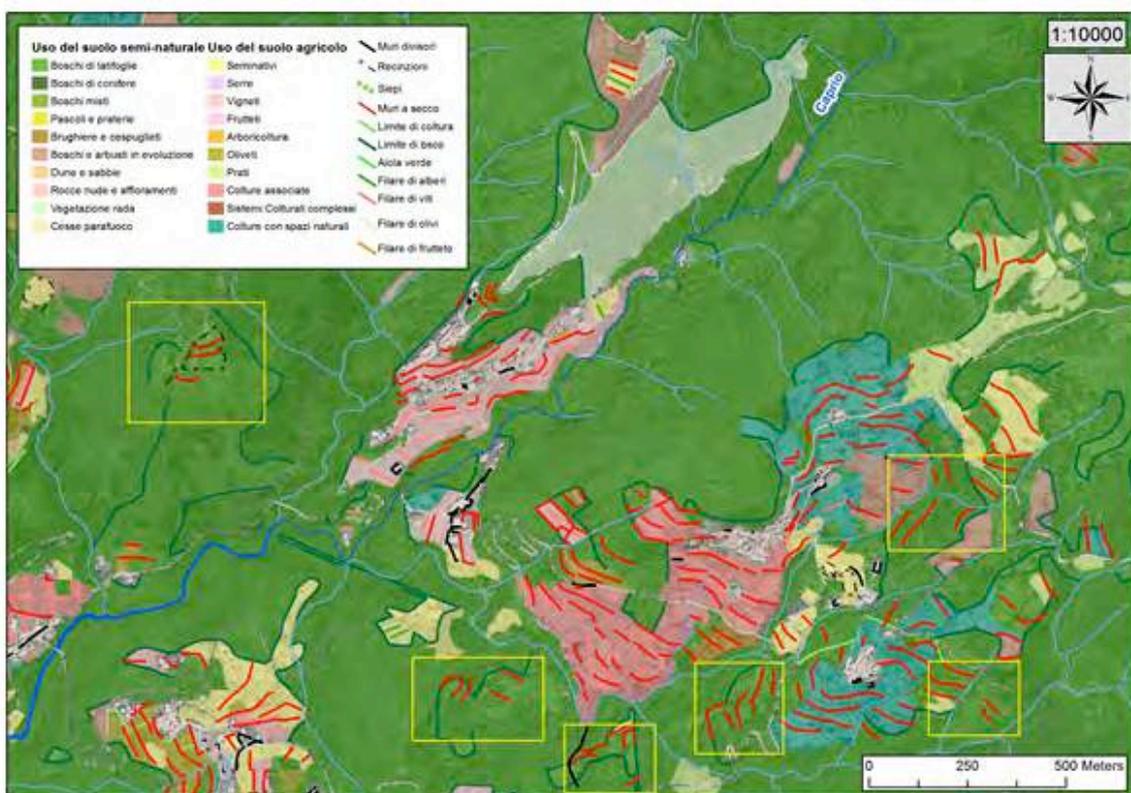


Figura 4 | Sovrapposizione degli usi del suolo (acquisiti da fotointerpretazione con ortofoto del 2010) con le sistemazioni agrarie di pregio (provenienti dalla CTR del 1998); Fonte: Palummo, 2014.

Ultimo punto, ma non meno importante, si segnala l'opportunità di una gestione più integrata delle attività antropiche, che si concentri cioè sulla verifica della stabilità e collocazione degli edifici e, contemporaneamente, sulla conservazione delle colture estensive in un'ottica di pianificazione strategica e partecipata (Magnaghi, 2010). A tal proposito si riporta un'ultima elaborazione cartografica (figura 5) che mette in evidenza alcune criticità in prossimità delle confluenze prese in esame:

- fiume e confluenze relegate tra due infrastrutture viarie importanti (autostrada e ferrovia);
- centri abitati in prossimità dell'alveo – segnalati già nel PTC riportato nel dettaglio in alto;
- intenso uso del suolo agricolo vicino alle sponde dei corsi d'acqua;

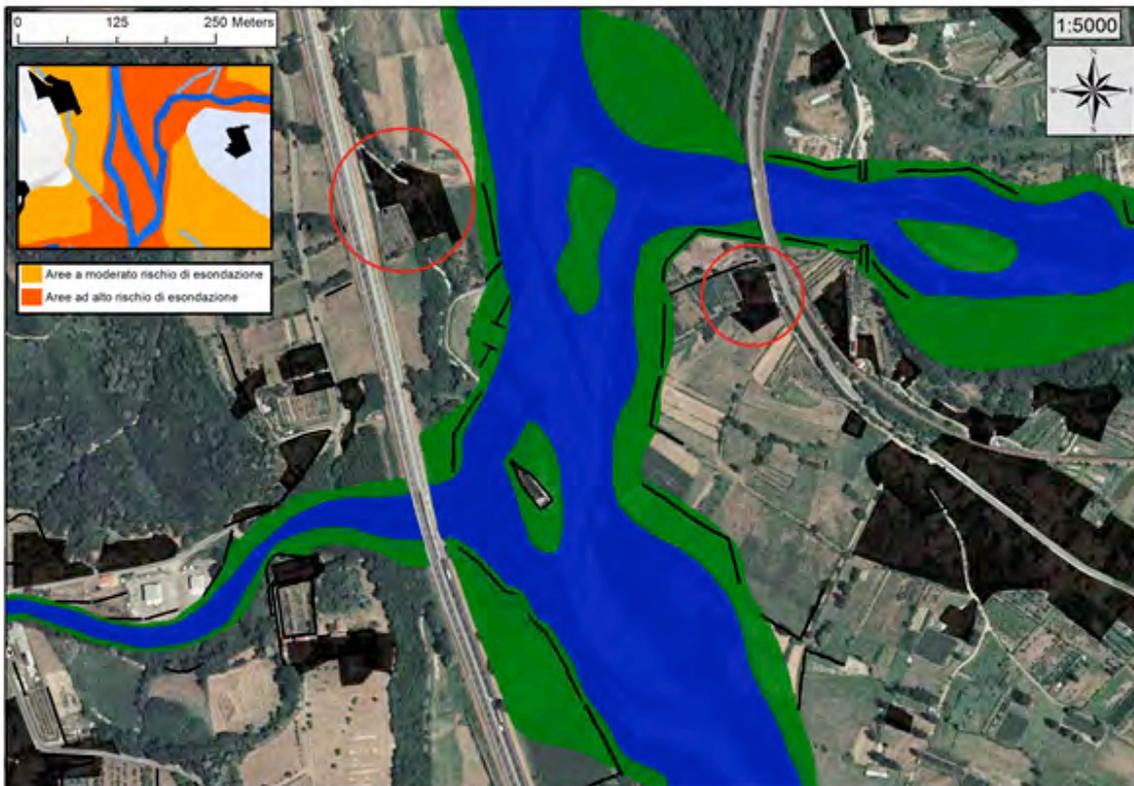


Figura 5 | Proposta di riqualificazione nella zona di confluenza. Il letto del fiume (area blu) viene ampliato; le aree a bosco vengono ampliate (aree verdi). In alto a sinistra si evidenziano, nel dettaglio estratto dalla carta realizzata con gli shapefile del PTC in vigore, alcuni edifici soggetti a rischio idraulico: Fonte: Palummo, 2014.

## Conclusioni

Alla luce di quanto fin qui esposto, possiamo individuare alcune linee di azione per iniziare a perseguire una più efficiente riqualificazione delle aree fluviali e perifluviali. Innanzitutto, focalizzarsi sulla tutela della vegetazione riparia, misura che di per sé agevola anche il ripristino e il mantenimento (laddove esistente) della connessione ecologica; secondariamente non trascurata la tutela paesaggistica intesa non solo nelle sue valenze estetiche ma soprattutto funzionali (prevenzione dei dissesti).

In conclusione, appare necessario adoperarsi per affrontare il problema del rischio idraulico/idrogeologico mantenendo una visione d'insieme, e cioè ricorrendo a prassi operative sempre più allenate a tutto ciò che è coordinamento e coinvolgimento delle istituzioni e della comunità locale nelle operazioni di monitoraggio. Il tutto nella speranza di recuperare il pericoloso scollamento tra l'apparentemente cronicizzato 'snaturamento' dell'area ripariale e le dinamiche identitarie locali, e a patto che a queste ultime si conceda di assurgere a un ruolo di co-protagonista all'interno dell'altrettanto necessario lavoro di recupero di quelle antiche competenze e tradizioni rurali da valorizzare e tutelare in quanto parte del patrimonio fluviale della comunità locale.

## Riferimenti bibliografici

- Caivano A.M. (2003), *Rischio idraulico ed idrogeologico*, EPC libri, Milano.
- Casagrande L., Cavallini P., Frigeri A., Furieri A., Marchesini I., Neteler M. (2013), *GIS Open Source. GRASS GIS, Quantum GIS e SpatiaLite. Elementi di software libero applicato al territorio*. Dario Flaccovio Editori, Palermo.
- Dinetti M. (2009), *Biodiversità urbana*, Bandecchi & Vivaldi, Pisa.
- Gomasasca M.A. (2000), *Introduzione a telerilevamento e GIS per la Gestione delle Risorse Agricole e Ambientali*, Edizioni Associazione Italiana di Telerilevamento, Milano oppure Cfr. Dainelli N., Bonechi F., Spagnolo M., Canessa A. (2008), *Cartografia Numerica*, Dario Flaccovio editore, Palermo.

- ISPRA (2013), *Linee guida per la valutazione del dissesto idrogeologico e la sua mitigazione attraverso misure e interventi in campo agricolo e forestale*, [http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG\\_85\\_2013.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG_85_2013.pdf)
- Magnaghi A., Fanfani D. (2010), *Patto città-campagna. Un progetto di Bioregione Urbana per la Toscana centrale*, Alinea, Firenze.
- Malcevschi S. (2010), *Reti ecologiche polivalenti, infrastrutture e servizi ecosistemici per il governo del territorio*, Il Verde editoriale, Milano.
- Menegazzi G., Palmeri P. (2007), *Il dimensionamento delle opere di ingegneria naturalistica*, Regione Lazio.
- Mogorovich P., Mussio P. (1988), *Automazione del Sistema Informativo territoriale. Elaborazione Automatica dei Dati Geografici*, Masson Bologna.
- Nardini A., Sansoni G. (a cura di) (2006), *CIRF. La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio*. Mazzanti editori, Venezia.
- Palumbo A. (2014), *Un'ipotesi di riqualificazione fluviale attraverso la mitigazione del rischio idrogeologico nel caso delle confluenze del Caprio e del Teggia*, Tesi di Laurea Magistrale in Pianificazione e Progettazione della Città e del Territorio, Relatore Prof. Carlo Alberto Garzonio, Università di Firenze.
- Panizza M. (1990), *Geomorfologia applicata*, La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- Patassini D. (2006), *Valutazione e pianificazione*, Franco Angeli.
- Pearce F. (2011), *Un pianeta senz'acqua, viaggio nella desertificazione contemporanea*, Il Saggiatore, Milano.
- Rapporto di sintesi sul dissesto idrogeologico in Italia 2014, disponibile nell'archivio di ISPRA Ambiente (RT/SUO-IST 014/2015) e consultabile al link: [http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-e-territorio/dissesto-idrogeologico/sintesi\\_dissesto\\_idrogeologico\\_ispra\\_marzo\\_2015.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-e-territorio/dissesto-idrogeologico/sintesi_dissesto_idrogeologico_ispra_marzo_2015.pdf).
- Supino F. (1989), *Idrobiologia applicata*, Hoepli, Milano.

### **Sitografia**

Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale:

[cirf.it](http://cirf.it)

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale:

[isprambiente.gov.it](http://isprambiente.gov.it)

Autorità di Bacino del Bacino Pilota del Fiume Serchio:

[autorita.bacinoserchio.it](http://autorita.bacinoserchio.it)

### **Riconoscimenti**

Il presente articolo non sarebbe stato realizzabile senza gli insegnamenti e i consigli del Prof. Carlo Alberto Garzonio, mio ispiratore della tesi di laurea magistrale, e la Prof.ssa Daniela Poli, mia guida all'interno dell'attuale percorso di dottorato presso l'Università di Firenze. A loro pertanto vanno i miei più sentiti ringraziamenti.

## **Ecosystem Services based planning and design of Urban Green Infrastructure for sustainable cities**

**Raffaele Pelorosso**

University of Tuscia, Viterbo  
DAFNE Department  
Email: [pelorosso@unitus.it](mailto:pelorosso@unitus.it)

**Federica Gobattoni**

University of Tuscia, Viterbo  
DAFNE Department  
Email: [f.gobattoni@unitus.it](mailto:f.gobattoni@unitus.it)

**Daniele La Rosa**

University of Catania  
Department Civil Engineering and Architecture,  
Email: [dlarosa@dar.unict.it](mailto:dlarosa@dar.unict.it)

**Antonio Leone**

University of Tuscia, Viterbo  
DAFNE Department  
Email: [leone@unitus.it](mailto:leone@unitus.it)

**Abstract**

Green Infrastructure (GI) is a network of natural and engineered ecological systems, localized at landscape scale and fully integrated with the built environment. GI provides a wide and diversified range of Urban Ecosystem Services and is able to increase the resilience of the urban systems toward several risk categories (i.e. hydrological and Climate Change risk). Particularly, two main components of the GI are here presented and discussed: Non-Urbanized Areas (NUAs) and Best Management Practices (BMPs). NUAs include cultivated land, abandoned farmlands, grassland, woods and shrubs, often located at the peri-urban cities' fringes and provide all the major categories of Ecosystem Services. BMPs are technics developed to control pollution, runoff and, in general, to ensure a sustainable urban water management, such as: green roofs, pervious surfaces, constructed wetlands, detention basins, infiltration basins, filter drains. BMPs aim to mimic the natural and semi-natural structures present in the environment furnishing similar provisioning, regulating, supporting and cultural functions and services. An Ecosystem Services conscious planning and design of GI that is based on these components might be able to integrate human activities and environment looking both at ecological and cultural/social issues. We first present a methodology for characterizing NUAs as a planning support tool for enhancing the current land-use assets aimed at the enhancement of the overall provision of ecosystem services in an high sprawled urban context. The UGI's capacity to control the urban storm water is then discussed by presenting a modelling approach applied in a compact district of Bari city.

**Parole chiave:** Urban Ecosystem Services, Green Infrastructures, social-ecological systems.

## 1 | Introduction

Cities grow and shrink modifying their structure. Common features of urban growth include sealed surfaces, urban sprawl, traffic congestion (Schewenius et al., 2014) and new “peripheralization” of rural areas (Larondelle & Haase, 2013). In contrast, urban shrinkage results in vacant urban land areas, under-utilisation, demolition, emerging brownfield sites, and de-densification (Haase et al., 2014a). All these processes can affect the functionality of an urban system. Indeed, every change in land use can alter the equilibrium of a system with several consequences in terms of resilience and functionality (Pelorosso et al., 2011; Pelorosso et al., 2015). Considering the environmental aspects, an unregulated development or shrinking of a city could have significant impacts on climate, storm water control, biodiversity, air and water quality. Looking at the social aspects, several consequences can appear in terms of social capital, people segregation and, in general, of the city life quality.

Planners and designers have the opportunity to limit negative social-ecological impacts by finding new way to integrate nature in the city (McPhearson et al., 2014). Nature in cities is a fundamental pillar of sustainability. Men needs nature to satisfy their primary necessities as food and fresh water. Nature can mitigate the negative pressures of an iper-trophic western society where people have ever less space and time for themselves. Nature can improve the aesthetic appearance of the city and green and blue areas can support the reduction and regulation of urban heat island or flooding events. Green and blue areas in the city have multiple positive functions covering both environmental and socio-cultural aspects and they are parts of the Urban Green Infrastructure (UGI). UGI affects positively the wellbeing and health level of citizens with valuable economic impacts and they can be examined under the lens of Urban Ecosystem Services (UES), i.e. benefits that people derive directly or indirectly from natural and managed ecosystems (Gómez-Baggethun & Barton, 2013; Haase et al., 2014b).

Land use change, land conversion related to shrinkage or remaining non-urbanized areas among new settlements offer great potential to “re-create”, enhance and implement UGI, including the services it provides. Green and permeable elements, as green roofs and trees, can also be introduced in compact city districts with the same aim.

However, reaching an optimal organization of UGI is particularly challenging in complex systems such as cities. The system sustainability and efficiency can be improved by increasing its complexity in terms of both elements and relations among elements simulating the ecological systems (Ho, 2013; Leone et al., 2014; Pelorosso et al., 2014). In a social-ecological system as the city, this increased complexity can be reached looking at the multi-functionality of UGI and its spatial organization. UGI, like a living organism, should cyclically maximize non-dissipative flows while minimizing dissipative flows, i.e. reducing entropy production. In other words, a sustainable UGI should be founded on projects aimed to reuse system waste and to limit the external energy, material and work employment. Only in this manner, the urban system becomes actually resilient and able to persist and develop.

The simply addiction of a green area could have a minor, null or even negative, effect on the global city sustainability. A park planned in an inaccessible area could not satisfy the needs of citizens while requiring many resources to be managed. The same park could acquire a greater value if thought for stormwater control, e.g. to reduce the combined sewer overflows and therefore to preserve the health state of receiving water bodies and related ecosystems. Moreover, the spatial and time scale of some environmental, but also social, processes needs to be analyzed in an appropriate manner, e.g. using GIS techniques and environmental modeling approaches, that are often hard to apply in urban planning practice.

In this paper, two main components of the UGI are here presented: Non-Urbanized Areas (NUAs) and Best Management Practices (BMPs). Particularly these two concepts are discussed under recent research issues of Urban Ecosystem Services.

## 2 | Urban Green Infrastructure (UGI) and Urban Ecosystem Services (UES)

Green infrastructure is a term that describes the abundance and distribution of natural features in the landscape like forests, wetlands, and streams. Landscape Institute (2013) reports an enlarged definition of UGI that considers green and blue areas inside and outside the city: “UGI assets range from country parks, lakes and woodlands to urban interventions such as green roofs and street trees. They can be specific sites at the local level or broader environmental features at the landscape scale within and between rural and urban areas such as wetlands, moors and mountain ranges”. UGI offers many opportunities for

integration between urban development, nature conservation and public health promotion” and therefore would be able to provide different and well-valued ecosystem services in urban areas (Tzoulas et al., 2007). Just as built infrastructure like roads and services is necessary for modern societies, green infrastructure provides the ecosystem services that are equally necessary for our well-being and the bulk of the state’s natural support system. Ecosystem services, such as cleaning the air, filtering and cooling water, storing and cycling nutrients, conserving and generating soils, pollinating crops and other plants, regulating climate, sequestering carbon, protecting areas against storms and flood damage, and maintaining hydrologic regimes, are all provided by the existing forests, wetlands, and other natural lands. These ecologically valuable lands also provide marketable goods and services, like forest products, wildlife, and recreation. They serve as habitat for wild species, maintain a vast genetic diversity, provide landscape scenery, and contribute in many ways to the health and quality of life for urban residents.

A literature review of the UGI and its components is reported in Boyle et al. (2012). The scale of analysis is an important aspect with noteworthy side-effects on planning effectiveness. Due to the wide scale of natural processes, even peripheral and rural ecosystems can have positive effects inside the fuzzy limits of the city: examples are green areas that mitigate the floods events or the rural peri-urban farmlands furnishing food and recreational services to cities inhabitants. UES can therefore be produced by ecosystems falling out of the traditional planned city border and their role, often not fully acknowledged, should be always taken in consideration widening the view from an urban scale limited to administrative boundary to a broader landscape scale. Examples of dramatic consequences of the extra-urban natural and green areas value under-estimation are the unfortunately common flooding events that involve several cities in Italy (Mysiak et al., 2013).

Several methodological approaches are developed in UES assessment, although some criticisms are still present (Haase et al., 2014b). UES quantification can be performed through monetary and non-monetary evaluation, bio-physical models, empirical model/methods, GIS-based spatial modeling assessment, look-up tables and interviews. The choice among the different approaches is mainly dependent to the available data and resources and the objectives of the work.

In this paper, UGI is defined as a network of natural and engineered ecological systems, localized at landscape scale and fully integrated with the built environment. Particularly, UGI is here presented as an integrated system of Non-Urbanized Areas (NUAs) and Best Management Practices (BMPs), planned at landscape scale, providing a wide and diversified range of UES and able to increase the resilience of urban systems. A synthetic introduction to NUAs and BMPs and methodological proposals for their planning and design are reported in the next sections

### **3 | New scenarios of Non-Urbanized Areas (NUA) for UES**

Non-Urbanized Areas (NUAs) are places with significant amounts of vegetation within urban and periurban contexts (La Rosa et al., 2014; La Rosa & Privitera, 2013). Example of NUAs include brownfields, farmlands and abandoned farmlands, parks and greens spaces, allotment gardens, woods and shrubs, vacant lots, cemeteries, sport fields and, in general, open spaces. From a planning perspective, each NUA can be revisited and re-designed in order to accomplish the most suitable flux of benefits for the population and a better social-environmental quality of urban systems. For instance, new forms of agriculture can be planned in existing NUAs adding further UES such as local farming or the recreational/psychological functions of social agriculture. NUAs represent often the only habitat for animal and vegetal species in the city; to counteract the barrier effect of urban and road development and maintain the biodiversity levels, the connectivity among NUAs needs to be preserved and increased (Pelorosso et al., 2015; Pelorosso et al., 2012). Thanks to their relevant amount of vegetation, NUAs are also able reduce the urban heat island effect or water runoff. The planning of a widespread ecological network also in the city context can thus support both the habitat provision and the climate and storm water regulation.

A characterization of NUAs is thus a fundamental to better choosing the most suitable new alternative land uses to maintain their integrity and provided ecosystem services (La Rosa & Privitera, 2013). A recent methodology developed by La Rosa and Privitera (2013) proposes a five-step process to characterize NUAs and identify possible new land uses to maximize the relative ecosystem services provision.

The first step in the process is the mapping of land cover of the entire area, using existing cartography and high resolution orthophotos including categories such as agricultural, road and residential use. The land cover identifies main features such as trees, grass or urban gardens, based on a geographic sampling

combined with a field validation. This allows to derive an average ‘evapotranspiration’ value for each land use category.

The second step of the methodology develops an index of ecological fragmentation, which indicates the size of the NUAs and the number of other NUAs within 500 meters. This index is important, since some land uses, such as playgrounds, might be more suited to small patches of land spread out across the city or town. The third steps introduces an index of proximity to NUAs, which accounts for the number of inhabitants able to have access to the areas. This measure allows to understand how local people might use NUAs. For example, children or older people need to walk small distances to get to playgrounds or allotment gardens. This notion is particularly relevant in urban settlements characterized by high population density, the presence of multi-story apartments and the lack of public and private gardens. Specific land uses may be preferred for these areas, especially those characterized by a high proximity to residential areas. For instance, allotment gardens or playgrounds are typical urban land uses that feature small patches with a good proximity to residential areas. Traveling to activities in these areas usually requires short time spans and distances.

Combining the results coming from the previous steps in a Land-Use Suitability Matrix, a first option for new land uses of NUAs is proposed: Natural parks, Agricultural parks, Community supported agriculture, Allotment gardens, Informal recreation areas, Playgrounds, Friche, Local urban parks, Urban gardens. For example, areas with high evapotranspiration and low fragmentation may be converted to natural parks, but lower evapotranspiration and high fragmentation might be more appropriate for urban agriculture projects.

In the last step, the proposed new land uses were assessed for compatibility with reference to existing land uses: for example, abandoned farmland would be more easily and productively converted to urban agriculture projects than natural parks. A Compatibility Matrix is used to check the compatibility of current land uses and prospective land uses.

The methodology has been tested on three municipalities (Gravina di Catania, Tremestieri, Mascalucia) belonging to the Metropolitan areas of Catania (Italy), a settlement system characterized by a considerable amount of urban sprawl. Figure 1 maps the final spatial configuration of new land use of NUAs for the study area.

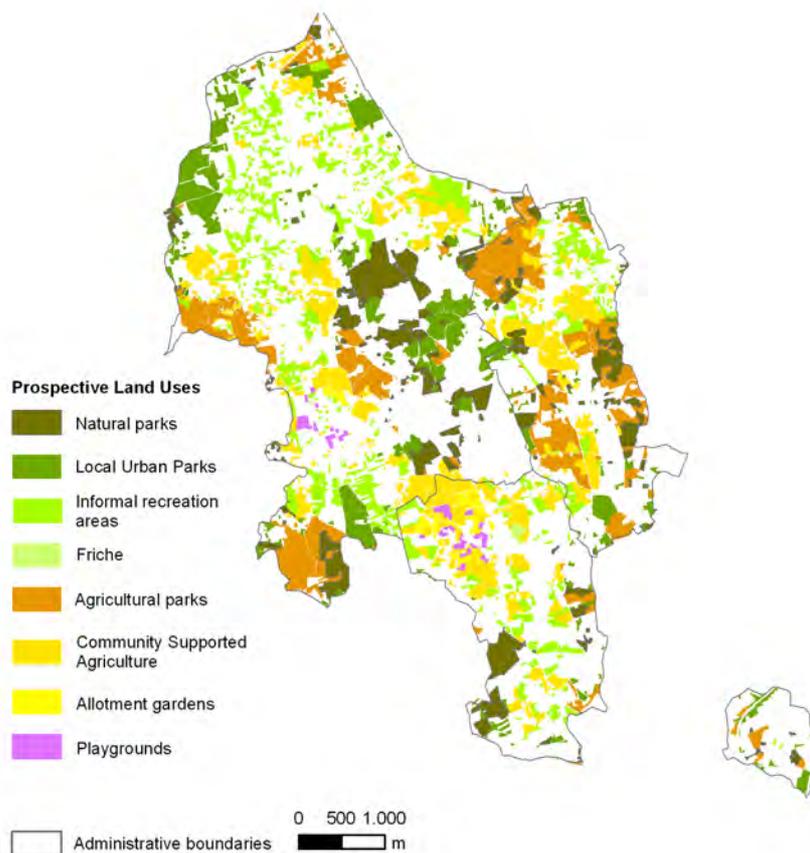


Figure 1 | Example of a new scenario of Land Uses for NUAs.

#### 4 | An example of modelling approach of Best Management Practices (BMPs) for UES

Projects of urban regeneration and urban development can also be supported by a UES-conscious planning and design of Best Management Practices (BMPs) (Leone et al., 2014; Lundy & Wade, 2011; Scholz, 2013). Urban BMPs (Pelorosso et al., 2013) are techniques developed to control pollution, runoff and, in general, to ensure a sustainable urban water management, such as: green roofs, pervious surfaces, constructed wetlands, detention basins, infiltration basins, filter drains. Scientific and technical literature refers to BMPs also in other terms as: Low Impact Development (LID), Water Sensitive Urban Design (WSUD), Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS), Innovative Stormwater Management (Barbosa et al., 2012). However, the term BMPs is also used in extra-urban context (Pelorosso et al., 2013) and therefore it is chosen to better fit with the enlarged UGI definition. BMPs bear a wide range of UES even if not directly designed for them such as: the habitat provision and the cooling effect of green roofs and vegetated areas or the recreational functions of wetlands and detention basins. Multifunctional BMPs (as green roofs or wetlands), where ecosystem service provisions are “designed-in”, can thus help the transition of social-ecological systems to more sustainable environments which are more resilient to changing future conditions (Lundy & Wade, 2011; Pelorosso et al., 2013). In this view, urban BMPs can act as the natural and semi-natural features present in the environment supplying similar provisioning, regulating, supporting and cultural functions and services (Dahlenburg & Birtles, 2012).

The evaluation of the spatial impact of a new urban development, a green area or a BMP as the green roof, requires the analysis of the territorial context in which the project is placed: the influence of other system elements on the project (e.g. hydraulic load from adjacent lots or compensating effect by high permeability green surfaces) and impacts on other system elements (e.g. effects on downstream sewer system) should be taken into account. In this view, environmental modelling could be a valuable Planning Support System.

A specific modelling software application is here following reported. The US-EPA Storm Water Management Model (SWMM) is dynamic rainfall-runoff simulation model specifically created for single event or long-term (continuous) simulation of runoff quantity and quality from primarily urban areas. SWMM model, although it presents complexities that could limit the implementation only to experts, provides the opportunity to summarize through opportune indices the impacts that different scenarios have on the environmental processes analysed and related to UES.

Regarding the UES connected to hydraulic functionality and water cycle regulation, a synthetic index can be easily derived from the results obtained from SWMM simulations providing information on hydraulic risk reduction associated to planning and design interventions. An exemplificative case of SWMM application in a compact urban district is reported in Fig. 2. The implementation of the model has permitted to firstly point out the critical sewer nodes and related drainage areas and then to simulate several BMP arrangements with different level of involved surfaces (e.g. from 3 ha to 9 ha of extensive green roofs).

An immediate and useful index can be evaluated from the difference between the maximum value of the outflow from a single lot or a specific drainage area (sub-basin) and the outflow from the same lot or drainage area considering the specific typology of intervention. If the outflow in the planned scenario is higher than the outflow in the current state, opportune mitigation actions should be planned. On the opposite side, the simulation can reveal the optimal and/or preferential area where a BMP has to be realized for storm water control and flooding risk reduction. Incentives, subsidies or other public tax-based mechanisms could be used to promote the real implementation of BMP scenario in such critical areas.

Thanks to modelling approaches, BMPs or NUAs could therefore be evaluate appropriately in terms of UES considering also those spreading benefits (e.g. regulating services as water control and temperature mitigation) that rely on complex environmental processes decipherable only looking at higher scale levels and with many and often hidden interactions among landscape components.

#### 5 | Conclusions

As complex social-ecological systems, cities need to become more resilient and sustainable. The efforts should be direct to: 1) increase the complexity of urban systems and the maximization of the exchanges among natural and human components, 2) reduce the ecological footprints and the ecological debts of

cities; 3) evaluate cultural and social impacts of the projects. Urban planning able to satisfy these objectives should be based on a UES-conscious planning and design of UGI.

In this paper, UGI is presented as a network of natural and engineered ecological systems, localized at landscape scale and fully integrated with the built environment, providing a wide and diversified range of UES able to increase the resilience of the urban systems. Two main UGI components strictly linked each other are discussed in the view of UES: Non-Urbanized Areas (NUAs) and Best Management Practices (BMPs). We first presented a methodology for characterizing NUAs as a planning support tool for enhancing the current land-use assets aimed at the enhancement of the overall provision of ecosystem services in an high sprawled urban context. The UGI's capacity to control the urban storm water is then discussed by presenting a modelling approach applied in a compact district of Bari city.

The presented paper aims to contribute in reversing the common thinking and acting based on structural engineering approach (i.e. problem solving), deriving from the traditional-linear economy. The proposed new paradigm approach is that of circular economy and consequent Territorial Engineering, in which the problem solving approach, typical of engineering, is based on local resources and closed cycles (Leone et al., 2014). In this view, the value of a piece of land, a lot, a park or a natural area is then rediscovered (and increased) considering how it can be organized for supporting the global social-ecological functionality of the urban system.

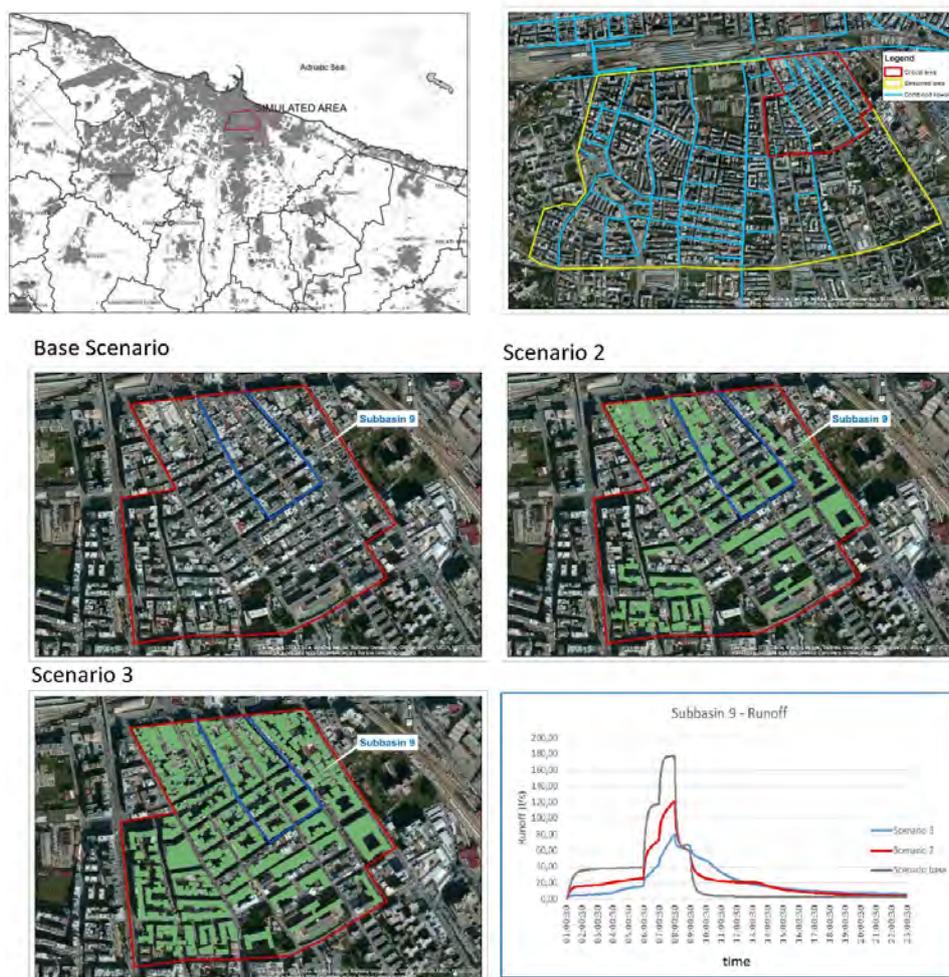


Figure 2 | Analysis of BMPs functionality in controlling urban runoff in a district of Bari (South Italy): comparison between different scenarios simulations with increasing green roof area. The graph reports an example of Runoff peak mitigation measured at level of the sub-catchment 9.

## Bibliography

Barbosa, A. E., Fernandes, J. N., & David, L. M. (2012). Key issues for sustainable urban stormwater management. *Water Research*, 1–12. doi:10.1016/j.watres.2012.05.029

- Boyle, C., Gamage, G., Fassman, E., Knight-Lenihan, S., Schwendenmann, L., & Thresher, W. (2012). *Greening Cities: A review of Green Infrastructure*. University of Auckland.
- Dahlenburg, J., & Birtles, P. (2012). All roads lead to WSUD: exploring the biodiversity, human health and social benefits of WSUD. In *7th International Conference on Water Sensitive Urban Design*.
- Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, *86*, 235–245. doi:10.1016/j.ecolecon.2012.08.019
- Haase, D., Haase, A., & Rink, D. (2014a). Conceptualizing the nexus between urban shrinkage and ecosystem services. *Landscape and Urban Planning*, *132*, 159–169. doi:10.1016/j.landurbplan.2014.09.003
- Haase, D., Larondelle, N., Andersson, E., Artmann, M., Borgström, S., Breuste, J., ... Elmquist, T. (2014b). A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts, models, and implementation. *Ambio*, *43*(4), 413–33. doi:10.1007/s13280-014-0504-0
- Ho, M.-W. (2013). Circular Thermodynamics of Organisms and Sustainable Systems. *Systems*, *1*(3), 30–49. doi:10.3390/systems1030030
- Landscape Institute (2013). *Green infrastructure. An integrated approach to land use*. <http://www.landscapeinstitute.org/PDF/Contribute/2013GreenInfrastructureLIPositionStatement.pdf>
- La Rosa, D., Barbarossa, L., Privitera, R., & Martinico, F. (2014). Agriculture and the city: A method for sustainable planning of new forms of agriculture in urban contexts. *Land Use Policy*, *41*, 290–303. doi:10.1016/j.landusepol.2014.06.014
- La Rosa, D., & Privitera, R. (2013). Characterization of non-urbanized areas for land-use planning of agricultural and green infrastructure in urban contexts. *Landscape and Urban Planning*, *109*(1), 94–106. doi:10.1016/j.landurbplan.2012.05.012
- Larondelle, N., & Haase, D. (2013). Urban ecosystem services assessment along a rural-urban gradient: A cross-analysis of European cities. *Ecological Indicators*, *29*, 179–190. doi:10.1016/j.ecolind.2012.12.022
- Leone, A., Gobattoni, F., & Pelorosso, R. (2014). Sustainability and planning: thinking and acting according to thermodynamics laws. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*, (Special Issue Eighth International Conference INPUT).
- Lundy, L., & Wade, R. (2011). Integrating sciences to sustain urban ecosystem services. *Progress in Physical Geography*, *35*(5), 653–669. doi:10.1177/0309133311422464
- McPhearson, T., Hamstead, Z. A., & Kremer, P. (2014). Urban ecosystem services for resilience planning and management in new york city. *Ambio*, *43*(4), 502–15. doi:10.1007/s13280-014-0509-8
- Mysiak, J., Testella, F., Bonaiuto, M., Carrus, G., De Dominicis, S., Cancellieri, U. G., ... Grifoni, P. (2013). Flood risk management in Italy: Challenges and opportunities for the implementation of the EU Floods Directive (2007/60/EC). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, *13*, 2883–2890. doi:10.5194/nhess-13-2883-2013
- Pelorosso, R., Della Chiesa, S., Tappeiner, U., Leone, A., & Rocchini, D. (2011). Stability analysis for defining management strategies in abandoned mountain landscapes of the Mediterranean basin. *Landscape and Urban Planning*, *103*(3-4), 335–346. doi:10.1016/j.landurbplan.2011.08.007
- Pelorosso, R., Gobattoni, F., Geri, F., Monaco, R., & Leone, A. (2015). Evaluation of Ecosystem Services related to Bio-Energy Landscape Connectivity (BELC) for land use decision making across different planning scales. *Ecological Indicators*. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.01.016
- Pelorosso, R., Gobattoni, F., Lauro, G., Monaco, R., & Leone, A. (2012). Pandora: modello per l'analisi di scenario a supporto delle pianificazioni. *Urbanistica*, (149), 129–138.
- Pelorosso, R., Gobattoni, F., & Leone, A. (2014). Multifunctionality and resilience of urban systems: the role of green infrastructures. In *VIII Giornata di Studi INU "Una politica per le città italiane."* Napoli.
- Pelorosso, R., Gobattoni, F., Lopez, N., & Leone, A. (2013). Verde urbano e processi ambientali: per una progettazione di paesaggio multifunzionale. *Journal of Land Use, Mobility and Environment*, *6*(1), 95–111. doi:10.6092/1970-9870/1418
- Schewenius, M., McPhearson, T., & Elmquist, T. (2014). Opportunities for Increasing Resilience and Sustainability of Urban Social-Ecological Systems: Insights from the URBES and the Cities and Biodiversity Outlook Projects. *Ambio*, *43*(4), 434–44. doi:10.1007/s13280-014-0505-z
- Scholz, M. (2013). Sustainable Water Systems. *Water*, *5*(1), 239–342. doi:10.3390/w5010239
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemela, J., James, P., (2007). Promoting ecosystems and human health using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning* *81*, 167-178.

---

## **L'integrazione della Valutazione ambientale strategica nella programmazione della politica di coesione dell'Unione Europea 2014-2020: il caso del Programma operativo regionale della Sardegna relativo al Fondo Europeo di Sviluppo Regionale**

### **Cheti Pira**

ECOTER S.r.l., Cagliari  
Email: [c.pira@ecoter.it](mailto:c.pira@ecoter.it)  
Tel: 070.2354886

### **Corrado Zoppi**

Università degli Studi di Cagliari  
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura  
Email: [zoppi@unica.it](mailto:zoppi@unica.it)  
Tel: 070.6755216

#### **Abstract\***

Nel contributo che si propone, si studia e si verifica se, e fino a che punto, i processi di Valutazione ambientale strategica (VAS) dei programmi operativi regionali (PO) della politica di coesione dell'Unione Europea per il settennio 2014-2020 portino ad un miglioramento della qualità della programmazione, in particolare per quanto riguarda la dimensione territoriale di questi programmi e le implicazioni in termini di gestione del rischio ambientale.

**Parole chiave:** sustainability, cohesion, european policies.

#### **VAS e PO**

I regolamenti relativi ai programmi della politica di coesione dell'Unione Europea per il periodo 2014-2020 individuano, quale approccio complessivo alla programmazione, il perseguimento della massima efficacia nell'indirizzare gli obiettivi della Strategia Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva.

La concentrazione tematica e l'orientamento ai risultati sono aspetti innovativi significativi di questo approccio.

Un importante strumento a sostegno dell'efficacia del processo di definizione ed attuazione dei PO della politica di coesione è la VAS, introdotta dalla Direttiva 42/2001/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, che si applica a tutti i piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente

---

\* Questo saggio è prodotto nell'ambito del progetto di ricerca 'Strumenti e procedure per un'efficace valorizzazione della Valutazione ex-ante e della VAS nei Programmi Operativi ai fini del miglioramento nei processi di programmazione 2014-2020' sviluppato da Cheti Pira presso 'ECOTER S.r.l.', e finanziato da una borsa di ricerca del Programma Operativo Regionale della Sardegna relativo al Fondo Sociale Europeo 2007-2013 (PO-FSE Sardegna 2007-2013) - Obiettivo 'Competitività regionale e occupazione', Asse IV 'Capitale umano', Linee di Attività 1.1.1. e 1.3.1.

(art. 3 comma 1), con l'obiettivo di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione delle considerazioni ambientali nella loro elaborazione.

La VAS, se applicata secondo quanto disposto dalla Direttiva, migliora in termini decisivi la qualità della programmazione e dell'attuazione dei PO, orientandone le scelte al paradigma della sostenibilità ambientale. In questo senso, oltre a essere una procedura obbligatoria, si configura come uno strumento di significativa efficacia per la qualità della programmazione, la definizione delle scelte relative ad obiettivi, risultati ed azioni, e, segnatamente, la prevenzione del danno ambientale.

Il contributo che si propone analizza la VAS del PO della Sardegna relativo al Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (PO-FESR)<sup>1</sup> e discute criticamente in che modo, e con quali risultati, abbia influito sulla definizione di obiettivi e azioni, assumendo come riferimento generale il dettato della Direttiva 42/2001/CE, in termini di endoprocedimentalità del processo valutativo rispetto alla definizione del programma, di efficacia della partecipazione e di qualità dell'approccio alla sostenibilità ambientale, con particolare attenzione alla questione degli obiettivi in materia di cambiamenti climatici.

Nella prossima sezione, si definisce la struttura concettuale e tecnica del processo valutativo. Nella sezione conclusiva si discute questa struttura logico-tecnica e se ne pongono in evidenza alcune criticità.

## **Il quadro concettuale e tecnico del PO-FESR**

Nella stesura dei PO per la programmazione 2014-2020, le Regioni possono scegliere, secondo logiche di concentrazione finanziaria e tematica, un numero ridotto di priorità di intervento da finanziare, nel quadro dei risultati attesi, obiettivi e azioni definiti nell'Accordo di Partenariato<sup>2</sup>. A seguire, si esplicita, usando come chiave di lettura gli aspetti più importanti del processo valutativo ai sensi della Direttiva 42/2001/CE, come la VAS ha influito nella definizione delle scelte.

Condizione per l'efficacia della VAS, in termini di supporto alle decisioni, secondo lo spirito della Direttiva, è l'endoprocedimentalità della valutazione nel processo di individuazione delle stesse (art. 1). Necessaria in questo senso è un'attitudine collaborativa a livello istituzionale tra le autorità preposte alla valutazione e alla programmazione.

Nel caso in esame, la continua collaborazione tra autorità procedente e autorità competente (ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs. 152/06) rispettivamente rappresentate dal Centro regionale di programmazione e dal Servizio sostenibilità ambientale, valutazione impatti e sistemi informativi (SAVI), dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente, ha permesso di superare alcune difficoltà nel coniugare le tempistiche e gli obblighi della VAS indicati dalla normativa nazionale e regionale con i vincoli imposti dall'Unione Europea per la definizione e l'approvazione dei PO. In particolare, il riferimento normativo regionale, la Delibera della Giunta Regionale (DGR) del 7 agosto 2012 n. 34/33 si riferisce genericamente alle procedure di VAS inerenti piani e programmi di livello regionale e non tiene conto delle peculiarità procedurali che interessano i PO finanziati con i fondi strutturali.

La questione della sostenibilità ambientale, centrale in un processo di VAS (art. 1 della Direttiva), può migliorare la programmazione se si integrano all'interno dei PO azioni e obiettivi orientati alla tutela dell'ambiente e allo sviluppo sostenibile, quest'ultimo definito, dal Regolamento recante disposizioni comuni sui Fondi SIE (Reg. (UE) 1303/2013, art. 8), come principio 'orizzontale' alla base dei PO.

Nel Rapporto ambientale della VAS del PO-FESR (Regione Sardegna, 2014; RA da qui in avanti), la sostenibilità ambientale è considerata in termini di valutazione delle azioni proposte, tramite l'utilizzo di un modello che tiene conto di tre aspetti tra di loro connessi: 1) di quanto le azioni contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale definiti nell'ambito della valutazione; 2) di quanto le azioni contribuiscono al sostegno degli obiettivi in materia di cambiamenti climatici secondo la metodologia definita nel Regolamento del 7 marzo 2014 (Reg. (UE) 215/2014); 3) dei potenziali impatti (diretti e indiretti, positivi e negativi) del PO-FESR sulle componenti ambientali<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Ci si riferisce alla bozza di PO-FESR depositata nel Luglio 2014 per le consultazioni VAS (ai sensi della Direttiva 42/2001/CE). I documenti sono disponibili su:

<http://www.sardegnaprogrammazione.it/index.php?xsl=1384&s=232410&v=2&c=10626> (ultimo accesso Aprile 2015).

<sup>2</sup> Si veda, a questo proposito, la cospicua documentazione relativa all'Accordo disponibile su:

<http://www.dps.gov.it/it/accordoPartenariato/> (ultimo accesso Aprile 2015).

<sup>3</sup> Queste includono, secondo il quadro concettuale del RA, le componenti ambientali primarie (atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico) e i fattori di interrelazione (produzione e gestione dei rifiuti, energia, trasporti e mobilità, sistemi produttivi e rischio tecnologico).

Dall'attribuzione di pesi, sulla base dei tre punti appena visti e della loro ponderazione con gli importi finanziari assegnati, si arriva alla definizione di un coefficiente aggregato della sostenibilità ambientale per ciascuna azione del PO-FESR.

Gli obiettivi di sostenibilità ambientale sono definiti in riferimento a ciascuna componente ambientale sulla base degli esiti dell'analisi ambientale e in riferimento alla pianificazione regionale di settore e agli indirizzi contenuti nelle varie strategie nazionali e comunitarie (Regione Sardegna, 2014, pp. 68, 250).

Nella Tabella I sono riportati sinteticamente, per due azioni del PO-FESR, prese a titolo di esempio, i tre punti che ne hanno caratterizzato la valutazione e gli aspetti emersi dalle osservazioni inviate per iscritto a seguito delle consultazioni avvenute nel mese di Settembre 2014. In particolare, per l'azione 6.1.2 'Realizzare i migliori sistemi di raccolta differenziata e un'adeguata rete dei centri di raccolta', definita nell'Asse V del PO-FESR<sup>4</sup>:

1. si è rilevato un impatto diretto positivo di entità elevata sulla componente 'Produzione e gestione dei rifiuti' in quanto contribuisce in maniera significativa al raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità ambientale 'Ottimizzazione del sistema di gestione dei rifiuti' (Regione Sardegna, 2014, p. 250);
2. si è rilevato un impatto indiretto positivo di entità media sulla componente 'Suolo e sottosuolo', ricondotto alla riduzione del rischio di contaminazione del suolo derivante dall'abbandono di rifiuti; l'azione contribuisce in maniera debolmente significativa al raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità ambientale 'Prevenire la riduzione delle potenzialità produttive del suolo' (Regione Sardegna, 2014, p. 250);
3. si è rilevato un impatto indiretto positivo di entità lieve sulla componente 'Ambiente idrico', ricondotto alla riduzione del rischio di contaminazione delle acque derivante dall'abbandono di rifiuti; l'azione contribuisce in maniera debolmente significativa al raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità ambientale 'Mantenere e migliorare la qualità dei corpi idrici' (Regione Sardegna, 2014, p. 250);
4. si è rilevato un sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici pari a 0% (valore definito dal Reg. (UE) 215/2014 per la categoria 017 associata all'azione).

Non sono rilevati potenziali impatti negativi e si dà un giudizio globalmente positivo sulla sostenibilità dell'azione. Tuttavia, in questo momento il Centro regionale di programmazione, in qualità di autorità procedente, sta valutando di recepire un'osservazione formulata da parte dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente che evidenzia un fabbisogno regionale orientato, più che alla raccolta differenziata, alla necessità di ampliare gli impianti di recupero esistenti in modo da fronteggiarne l'inadeguatezza, nonché ridurre la quantità dei rifiuti da conferire in discarica. In tal senso, recependo l'osservazione nella nuova versione del PO-FESR, tenendo conto della necessaria concentrazione in termini di azioni e di risorse, l'azione 6.1.2 potrà essere sostituita con l'azione 6.1.3 'Rafforzare le dotazioni impiantistiche per il trattamento e per il recupero, anche di energia, ai fini della chiusura del ciclo di gestione, in base ai principi di autosufficienza, prossimità territoriale e minimizzazione degli impatti ambientali', presente nell'Accordo di Partenariato e più rispondente alle esigenze regionali.

Sulla questione della gestione dei rifiuti, in riferimento all'azione 6.1.2, la partecipazione dei soggetti competenti in materia ambientale in ambito VAS si è dimostrata efficace e diretta a migliorare la programmazione sulla base delle esigenze del territorio, e in linea con quanto indicato all'art. 5 del Reg. (UE) 1303/2013.

In relazione all'Asse V 'Tutela dell'ambiente, uso efficiente delle risorse e valorizzazione del patrimonio naturale e culturale a fini turistici', con l'azione 5.1.1 'Interventi di messa in sicurezza e per l'aumento della resilienza dei territori più esposti a rischio idrogeologico e di erosione costiera' il PO-FESR intende intervenire sul sistema di prevenzione e monitoraggio. Alla categoria di intervento 087 corrispondente, il Reg. (UE) 215/2014 attribuisce un sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici pari al 100% del suo importo finanziario.

Nel RA, oltre alla valutazione delle categorie di intervento ai sensi del Reg. (UE) 215/2014, cui fa riferimento l'esempio che qui discute, si prevede di usare, nella stesura definitiva, il modello CO<sub>2</sub>MPARE<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> L'impatto su una componente ambientale è legato a due fattori, il primo definito dalla tipologia di impatto (diretto o indiretto), il secondo legato all'entità (lieve, media, elevata) in riferimento, anche, al grado di raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale.

<sup>5</sup> La direzione DG-REGIO (Directorate-General for Regional Policy) della Commissione Europea, con il coinvolgimento tecnico di altre DG (CLIMATE, ENV, ENER), ha finanziato la realizzazione di CO<sub>2</sub>MPARE, un modello di supporto alle autorità nazionali e regionali al fine di favorire la presa in carico di decisioni informate sugli investimenti effettuati nell'ambito dei Programmi Operativi, stimando le emissioni di anidride carbonica relative alle allocazioni finanziarie stabilite a livello regionale.

per stimare le emissioni di CO<sub>2</sub>. Il modello si basa sull'idea che gli investimenti, dati di input del modello, trovino corrispondenza in attività produttive che, con opportuni coefficienti di trasformazione, vengano ricondotte ad impatti emissivi.

## Discussione

La discussione critica che qui di seguito si propone si riferisce alle caratteristiche di sostenibilità ed endoprocedimentalità della VAS del PO-FESR, in relazione all'orizzonte concettuale sinteticamente delineato nella prima sezione.

## Sostenibilità

Si è già posto in evidenza, come l'approccio per la definizione di obiettivi che implementino il paradigma della sostenibilità ambientale nel PO-FESR si definisce, per ciascuna componente ambientale, sulla base degli esiti dell'analisi ambientale, tenendo conto della pianificazione regionale di settore e degli indirizzi contenuti nelle varie strategie nazionali e comunitarie. Le componenti ambientali sono distinte, nel quadro concettuale della VAS del PO-FESR, in 'primarie', cioè atmosfera, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, e 'fattori di interrelazione', cioè produzione e gestione dei rifiuti, energia, trasporti e mobilità, sistemi produttivi e rischio tecnologico.

Tabella I | Il dispositivo tecnico della VAS.

Asse/ Azione	Obiettivi di sostenibilità ambientale corrispondenti	Impatti sulle componenti ambientali	Quota di sostegno agli obiettivi in materia di cambiamento climatico (Categorie ex Reg. (UE) 215/2014)	Aspetti emersi dalle osservazioni inviate
V/ Azione 5.1.1 Interventi di messa in sicurezza e per l'aumento della resilienza dei territori più esposti a rischio idrogeologico e di erosione costiera	Riduzione del rischio idrogeologico e di erosione costiera (corrispondenza significativa)	Impatti globalmente positivi su atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, patrimonio naturale e biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio. La valutazione è globale in quanto tiene conto anche di potenziali impatti negativi dovuti alle modalità di realizzazione delle azioni.	100%: l'azione contribuisce totalmente (Categoria n. 087)	È suggerito che gli interventi debbano includere l'emergenza determinatasi a seguito degli eventi calamitosi eccezionali che hanno interessato la Regione negli ultimi anni
VI/ Azione 6.1.2 Realizzare i migliori sistemi di raccolta differenziata e un'adeguata rete dei centri di raccolta	Ottimizzazione del sistema di gestione dei rifiuti (corrispondenza significativa) Prevenire la riduzione delle potenzialità produttive del suolo (corrispondenza debolmente significativa) Mantenere e migliorare la qualità dei corpi idrici (corrispondenza debole) significativa)	Impatti positivi su produzione e gestione dei rifiuti, suolo e sottosuolo e ambiente idrico. Non si evidenziano impatti negativi	0%: L'azione non contribuisce (Categoria n. 017)	È suggerita l'attivazione dell'azione 6.1.3 dell'Accordo di Partenariato in quanto più rispondente al raggiungimento dell'obiettivo specifico 6.1: 'Ottimizzazione della gestione dei rifiuti urbani secondo la gerarchia comunitaria'

Un insieme di analisi SWOT<sup>6</sup> volte a sistematizzare le conoscenze scientifiche e tecniche concernenti le componenti ambientali che caratterizzano il territorio regionale sardo sistematizza l'analisi di contesto e si pone come complementare a questa nell'individuazione degli obiettivi.

Quindi, l'asse portante della VAS, cioè la definizione di obiettivi di sostenibilità che integrino gli obiettivi del PO-FESR, può efficacemente essere interpretato come il risultato dell'analisi ambientale e dell'individuazione di aspetti positivi e criticità, con riferimento al territorio sardo.

In questo quadro concettuale, condizione essenziale per l'integrazione del paradigma della sostenibilità nel processo di programmazione del PO-FESR è che gli obiettivi di sostenibilità ambientale diventino parte integrante del sistema degli obiettivi, quindi del quadro logico, del PO-FESR, il che non avviene in maniera soddisfacente.

Una condizione, che, da questo punto di vista, va tenuta presente, per proporre una critica realistica della VAS del PO-FESR, è che il programma è definito con riferimento all'Accordo di Partenariato Italia 2014-2020', concernente l'impiego dei fondi strutturali e di investimento europei. L'Accordo di Partenariato definisce, in termini deterministici, con riferimento a undici obiettivi tematici, sistemi di risultati attesi cui corrispondono tipologie di azioni, cui si dovranno riferire le poste finanziarie dei programmi operativi, siano essi nazionali o regionali, che attingono ai fondi della politica di coesione. Non sono previsti, quindi, obiettivi diversi dai sistemi di risultati attesi, né azioni diverse da quelle ad essi legate.

Quindi, il PO-FESR non può considerare altri obiettivi, che non siano tra quelli dell'Accordo di Partenariato, nel sistema degli obiettivi, e, in particolare, non può includervi gli obiettivi di sostenibilità ambientale. Tuttavia, il RA potrebbe prescrivere che, nell'implementazione delle azioni, vengano perseguiti anche gli obiettivi di sostenibilità ambientale, che, in questo modo, vincolerebbero, di fatto, l'attuazione e l'efficacia del programma, non solo al perseguimento degli obiettivi tratti dall'Accordo di Partenariato, ma, anche, a quelli di sostenibilità ambientale, che avrebbero, rispetto ad attuazione ed efficacia, pari dignità rispetto ai precedenti.

Un approccio coraggioso e proattivo alla definizione del RA potrebbe, quindi, portare ad un recupero pieno del significato fondante della VAS rispetto al programma, per quanto riguarda l'integrazione del paradigma della sostenibilità. Tuttavia, come si è visto nella precedente sezione a proposito degli esempi relativi all'impatto delle azioni sulle componenti ambientali, questo non avviene per la VAS del PO-FESR. Ripercorrendo brevemente il dispositivo valutativo sintetizzato, per le azioni 5.1.1 e 6.1.2, nella Tabella I, si nota come gli obiettivi di sostenibilità ambientale siano utilizzati per valutare l'impatto delle azioni sulle componenti ambientali e per una stima di natura finanziaria sul contributo al sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici. La fase dell'analisi dell'impatto dà luogo a suggerimenti, che non sembrano avere, nella loro formulazione, carattere prescrittivo, che si focalizzano sull'azione e che non implicano riferimenti diretti al perseguimento di obiettivi di sostenibilità ambientale contestuale all'attuazione del programma. Anche il 'sostegno agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici', la cui metodologia di calcolo è tratteggiata dal Reg. (UE) 215/2014, si definisce, in termini esclusivamente finanziari, tramite coefficienti legati alle categorie delle azioni, mentre gli obiettivi, che potrebbero essere individuati, nel RA, come una contestualizzazione di una parte dei dieci criteri di sostenibilità ambientale a suo tempo individuati dalla Commissione Europea nel manuale relativo alla VAS dei programmi della politica di coesione 2000-2006 (European Commission, 1998), rimangono sostanzialmente indefiniti, ed indefinita risulta, di conseguenza, la valutazione del rischio ambientale legato ai cambiamenti climatici.

### **Endoprocedimentalità**

La VAS del PO-FESR si dovrebbe caratterizzare come un processo in cui la valutazione si sviluppa, nella definizione del programma, sin dalla sua prima stesura, accompagnandone ogni avanzamento.

In questa prospettiva, quindi, la VAS dovrebbe contribuire alla stesura del programma valutando, in maniera incrementale e progressiva, in che modo inserire azioni volte al perseguimento di obiettivi orientati al paradigma dello sviluppo sostenibile, contestualmente alle azioni finalizzate al perseguimento degli altri obiettivi che, nel caso del PO-FESR, sono un sottoinsieme dei risultati attesi individuati, nell'Accordo di Partenariato, con riferimento agli obiettivi tematici di pertinenza del FESR.

L'idea regolativa, su cui si fonda questo approccio, è che il paradigma della sostenibilità non sia unidimensionale, cioè riferito esclusivamente alla dimensione della tutela dell'ambiente, ma basato su una visione strategica che implica l'interazione, con la tutela dell'ambiente, di finalità legate allo sviluppo

---

<sup>6</sup> SWOT è un acronimo che indica 'Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats', cioè punti di forza, punti di debolezza, opportunità e rischi. L'analisi SWOT mette in evidenza aspetti positivi e criticità che caratterizzano un contesto territoriale, ad esempio il territorio della Sardegna, in relazione alle sue componenti ambientali.

economico e sociale ed alla fattibilità delle politiche dal punto di vista dell'interazione tra le istituzioni coinvolte.

Anche in questo caso, come nel caso della sostenibilità, va osservato come gli obiettivi del PO-FESR siano vincolati all'Accordo di Partenariato, e come, quindi, il quadro logico del programma non sia aperto all'inclusione di ulteriori obiettivi che, in chiave endoprocedimentale, integrino nel programma il paradigma della sostenibilità ambientale, economica, sociale ed istituzionale. È, altresì, evidente come, anche in questo caso, questi ulteriori obiettivi potrebbero essere inseriti nel RA, che potrebbe, coraggiosamente e proattivamente, associarli all'attuazione del programma, vincolandolo alla contestuale verifica, durante il monitoraggio della sua attuazione.

Gli esempi riportati nella Tabella I, tuttavia, mostrano come il processo valutativo si sia concentrato sulle azioni, utilizzando gli obiettivi di sostenibilità ambientale come riferimento per la verifica dell'impatto delle azioni stesse sulle componenti ambientali, e come questa valutazione, che non incide affatto sul quadro logico del PO-FESR, cioè sulla definizione del sistema dei suoi obiettivi, sia stata interamente attuata ex-post rispetto alla stesura del programma, e non abbia inciso sulle scelte di fondo, che preesistono rispetto al processo valutativo.

## Conclusioni

Nel caso in esame, la VAS si configura come uno strumento che migliora la qualità della programmazione, in quanto, in coerenza con il dettato della Direttiva 42/2001/CE, contribuisce a orientare in maniera più efficace le scelte del PO-FESR alla sostenibilità ambientale. La VAS permette il superamento di logiche settoriali a vantaggio di una valutazione complessiva degli impatti sull'ambiente e di un sistema di monitoraggio continuo, finalizzato all'adozione di misure correttive.

Questa valutazione complessiva ed il conseguente monitoraggio continuo non sono stati sviluppati pienamente nella VAS del PO-FESR. Un esempio significativo è rappresentato dalla mancata valutazione del rischio nel caso dei cambiamenti climatici. A questo proposito, si evidenzia che la Commissione Europea, da tempo, ha sottolineato le potenzialità di una maggiore integrazione di questa tematica nella definizione dei programmi.

Il tema 'cambiamenti climatici', oltre ad interessare gli aspetti ambientali, ha pesanti ricadute anche sul sistema economico e sociale, per cui rappresenta un argomento cruciale per la definizione di PO più sostenibili.

Gli Assi del PO-FESR maggiormente orientati agli obiettivi in materia di cambiamenti climatici sono il IV 'Energia sostenibile e qualità della vita' ed il V 'Tutela dell'ambiente, uso efficiente delle risorse e valorizzazione del patrimonio naturale e culturale a fini turistici', con azioni rispettivamente rivolte alla mitigazione (riduzione di emissioni di gas a effetto serra) e all'adattamento (riduzione dei rischi).

Nella VAS del PO-FESR ci si limita a valutare solo il sostegno finanziario agli obiettivi riguardanti i cambiamenti climatici. Da questo punto di vista, aspetti valutativi che si prestano ad essere migliorati nel RA sono riconducibili:

1. all'identificazione di misure di mitigazione di potenziali impatti negativi che il PO-FESR avrebbe sul clima, che potrebbe essere considerato, in una nuova stesura, come una delle componenti ambientali cui riferire, nel RA, una lettura coerente con quella proposta nella Tabella I;
2. alla definizione della coerenza delle azioni del PO-FESR con gli elementi definiti per la costruzione di una strategia nazionale in materia di cambiamenti climatici (MAT<sup>TM</sup>, 2014).

In questo senso, nella VAS del PO-FESR, nonostante i limiti imposti dall'Accordo di Partenariato, si potrebbero senz'altro definire alternative anche in relazione agli aspetti di mitigazione e adattamento, sulla base delle performance ambientali. Inoltre, un sostegno maggiormente efficace potrebbe essere generato definendo, in ambito VAS, criteri di selezione per i vari Assi del PO-FESR, che contengano disposizioni sulle misure di prevenzione dei rischi, sulla mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici e sull'impatto dell'investimento finanziario sulle emissioni di gas a effetto serra.

Va, infine, sottolineato come l'introduzione della nuova componente ambientale 'clima' consentirebbe di definire un quadro concettuale e tecnico-applicativo per affrontare in maniera efficace la questione del rischio ambientale legato ai cambiamenti climatici, che è una problematica fondamentale ed attualmente non indirizzata in maniera propria nelle procedure di VAS degli atti di programmazione della politica di coesione dell'Unione Europea per il settennio 2014-2020. Da questo punto di vista, la discussione qui proposta si configura come punto di riferimento significativo per un miglioramento della qualità delle procedure di VAS di questi programmi.

## **Attribuzioni**

Il contributo è frutto della ricerca comune degli autori. La prima sezione 'VAS e PO' e la sezione 'Conclusioni' sono state redatta congiuntamente. La redazione della sezione 'Il quadro concettuale e tecnico del PO Sardegna' è di Cheti Pira. La redazione della sezione 'Discussione' è di Corrado Zoppi.

## **Riferimenti bibliografici**

European Commission, DGXI, Environment, Nuclear Safety and Civil Protection (1998), “A Handbook on environmental assessment of Regional Development Plans and EU Structural Funds programmes”, disponibile su:

<http://ec.europa.eu/environment/archives/eia/sea-guidelines/pdf/handbook-full-text-annexes.pdf>  
[ultimo accesso: Aprile 2015].

MATTM, Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare (2014), “Elementi per una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici”, disponibile su:

[http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc\\_2014\\_elementi.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc_2014_elementi.pdf) (ultimo accesso: Aprile 2015).

Regione Sardegna (2013a) “Documento Strategico Unitario e delle priorità di finanziamento della Regione Sardegna per il ciclo di programmazione 2014-2020 dei fondi UE ricompresi nel Quadro Strategico Comune (QSC)”, approvato con la Delibera della Giunta Regionale del 12 settembre 2013 n. 37/5, disponibile su:

<http://www.regione.sardegna.it/j/v/66?s=1&v=9&c=27&c1=1337&id=38241> (ultimo accesso: Aprile 2015).

Regione Sardegna (2013b) “Programmazione 2014-2020 dei Fondi UE ricompresi nel Quadro Strategico Comune (QSC), Valutazione ambientale strategica, Rapporto preliminare (Documento di Scoping)”, disponibile su:

[http://www.sardegnaprogrammazione.it/documenti/35\\_84\\_20131008132633.pdf](http://www.sardegnaprogrammazione.it/documenti/35_84_20131008132633.pdf) (ultimo accesso: Aprile 2015).

Regione Sardegna (2014) “Programmazione 2014-2020 dei Fondi UE ricompresi nel Quadro Strategico Comune (QSC), Valutazione ambientale strategica del Programma Operativo FESR 2014-2020 e del Programma di sviluppo rurale 2014-2020, Rapporto ambientale”, disponibile su:

[http://www.sardegnaprogrammazione.it/documenti/35\\_84\\_20140721115256.pdf](http://www.sardegnaprogrammazione.it/documenti/35_84_20140721115256.pdf) (ultimo accesso: Aprile 2015).

---

## Genova territorio fragile

**Francesca Pirlone**

Polytechnic School, Genoa University  
DICCA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale  
Email: [francesca.pirlone@unige.it](mailto:francesca.pirlone@unige.it)

**Ilenia Spadaro**

Polytechnic School, Genoa University  
DICCA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale  
Email: [ilenia.spadaro@unige.it](mailto:ilenia.spadaro@unige.it)

### Abstract

Lo sviluppo incontrollato delle città ha condotto negli anni a modi di edificazione distaccati dai vincoli derivanti dalla presenza dei corsi d'acqua portando alla modificazione degli alvei tramite riduzioni e interramenti. L'impatto del cambiamento climatico sta in oggi aggravando la situazione già critica di molte aree urbanizzate. Nel *paper* viene affrontato il caso di Genova, diventata ormai un territorio fragile, che rappresenta l'area metropolitana a maggior rischio idraulico ed idrogeologico in Italia. Le recenti alluvioni avute a Genova (ottobre 2014) testimoniano la necessità di fare scelte che mettano a sistema in maniera attiva e dinamica risorse ambientali, sistemi economici e azioni di governance. A riguardo la strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico che si concretizzerà nel Piano Nazionale di Adattamento dovrà tenere conto degli attuali strumenti esistenti che, come ormai evidente, non risultano idonei a pianificare e gestire situazioni a rischio.

**Parole chiave:** governance, resilience, land use.

### 1 | L'impatto del cambiamento climatico su città già a rischio

Le città oggi sono il frutto dello sviluppo urbanistico degli anni passati nel bene e nel male. Lo sviluppo incontrollato di alcune di esse ha condotto a modi di costruzione distaccati dai vincoli derivanti dalla presenza dei corsi d'acqua portando, alcune volte, alla modificazione degli alvei tramite riduzioni e interramenti. Tali torrenti sotterranei sono talvolta dimenticati e si arriva persino ad ignorare la loro stessa presenza, sottostimando così i possibili danni dovuti a piogge intense in territori ormai saturi.

Oltre all'abusivismo e al continuo verificarsi di eventi naturali importanti, anche il cambiamento climatico sta in oggi aggravando la situazione già critica di molte aree urbanizzate in termini di frequenza e intensità di eventi estremi. La prevedibilità di tali eventi risulta in oggi sempre più difficile. Per bacini di piccole dimensioni, come nel caso della Liguria, inoltre risulta ancora più problematico prevedere in anticipo l'esatta localizzazione, l'ora e l'intensità dell'evento. Purtroppo tali imprevedibilità ha comportato la mancata allerta nell'ultima alluvione di Genova.

Il cambiamento climatico contribuisce ad aumentare la vulnerabilità dei territori alterandone il metabolismo urbano. Con quest'ultimo si intende «un flusso di energia e materiale attraverso un ecosistema urbano dove gli input dei materiali sono trasformati in energia utile, strutture fisiche e rifiuti» (Decker et al., 2000) che dipende da fattori di diverso tipo tra cui quelli economici, sociali, politici, tecnologici e climatici.

Fondamentale è agire quindi secondo il principio di precauzione di fronte alle incertezze scientifiche. Per definire e finanziare una strategia di mitigazione dei rischi che tenga conto del cambiamento climatico e si possa concretizzare in piani e progetti di messa in sicurezza, è importante considerare lo straordinario come ordinario, in coerenza con la Direttiva 2007/60/CE e la L.100/12 sulla Protezione civile. Sicuramente negli ultimi anni diverse città a livello internazionale e nazionale sono risultate più sensibili alla problematica, viste anche le calamità verificatesi e alcune hanno iniziato anche ad intraprendere logiche di incremento della resilienza dei sistemi territoriali rispetto alla calamità accentuate dagli effetti di *climate-change*. Le politiche di mitigazione e quelle di adattamento al cambiamento climatico non possono essere viste come alternative ma devono essere considerate contemporaneamente e diventare parte integrante della cultura del rischio.

La difficoltà sta nel definire un sistema di strumenti urbanistici idonei che prevedano scelte anche “spesso non democratiche” compatibilmente alle sempre minori risorse economiche disponibili. I danni economici dovuti ai disastri naturali sono cresciuti negli ultimi anni. L’esigenza di intensificare le politiche di mitigazione e adattamento non è dunque, solo a beneficio della sicurezza dei cittadini, ma diventerà imprescindibile anche a livello economico per i diversi livelli amministrativi.

## 2 | Il fragile territorio di Genova e le alluvioni degli ultimi anni

Il territorio di Genova è caratterizzato da un’orografia che lo rende particolarmente esposto ai rischi naturali di origine idraulica. La città si sviluppa infatti su una fascia costiera lunga 42 km, stretta tra il mare e gli Appennini dai quali discendono numerosi corsi d’acqua naturali spesso con pendenze molto significative. Questa conformazione rende Genova vulnerabile, non tanto nei confronti dei fenomeni alluvionali classici, come quelli conseguenti a piogge persistenti nel tempo, bensì verso i fenomeni più violenti caratterizzati da piogge brevi e intense, i cui tempi di corrivazione delle acque meteoriche cadute a terra sono ridotti.

La maggior parte del tessuto urbano genovese è compreso all’interno dei bacini idrografici dei due più importanti corsi d’acqua naturali della zona, il Polcevera a ponente e il Bisagno a levante. Vi è poi il centro storico notevolmente urbanizzato nel quale sono presenti tre rivi tombinati per la quasi totalità del loro percorso, caratterizzati da bacini di dimensioni ridotte (circa 1 Km<sup>2</sup>) che implicano tempi di corrivazione piuttosto piccoli (dell’ordine di mezz’ora) e rendono anche questa porzione di città vulnerabile a eventi di breve durata e di elevata intensità. Tali caratteristiche, oltre alla difficoltà di conoscere e quindi mantenere gli impianti di smaltimento presenti, rende la zona molto vulnerabile al rischio allagamenti. In Fig. 1 è riportata Genova dove si evidenzia la conformazione a  $\Pi$  rovesciato e cioè, una fascia costiera e due assi di penetrazione interni che corrispondono alle due valli dei torrenti sopra citati.

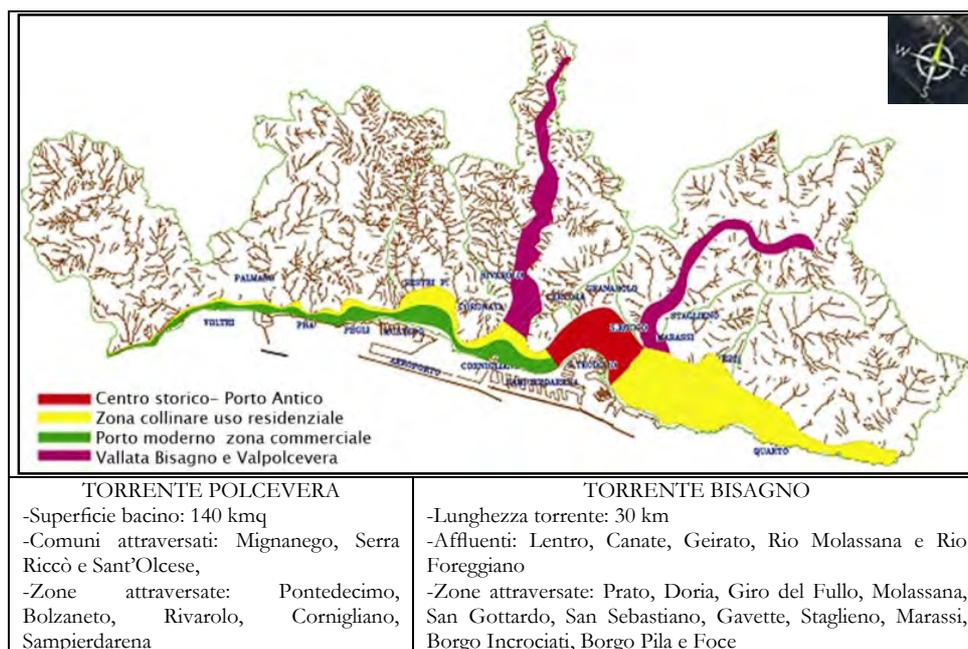


Figura 1 | Schema di Genova.

Il Bisagno negli anni ha causato i principali problemi alla città. Il tratto terminale interessa un'area intensamente urbanizzata e popolosa; è snodo di trasporto ferroviario (Stazione di Brignole), stradale (vie che portano dalla Val Bisagno al centro città e verso levante e ponente), metropolitano e, alla sua foce vi sono le strutture espositive della Fiera del Mare. A partire dagli anni '20, lo sviluppo incontrollato della città ha portato alla realizzazione di infrastrutture e costruzioni senza tenere in considerazione dei vincoli derivanti dalla presenza dei corsi d'acqua, e anzi sono stati modificati gli alvei tramite riduzioni e interramenti. Particolarmente rappresentativa, in tal senso, è stato negli anni '30, l'intervento di copertura del Bisagno (tratto tra Brignole e la Foce) che ha costituito un fattore di incremento delle criticità. L'intervento ha infatti comportato il restringimento di 48 m dell'alveo, l'abbassamento delle sponde a 3,5 m (prima alte 5 m) e la sottostimata della portata di piena a 500 m<sup>3</sup>/s (a fronte dei 1300 m<sup>3</sup>/s).

Il Polcevera e il Bisagno e i rivi del centro storico hanno dato luogo a esondazioni particolarmente intense e ricorrenti, provocando ogni volta ingenti danni e anche perdite umane. In differenti anni (1945, 1951, 1953, 1970, 1977, 1992, 1993, 2010, 2011, 2014) si sono registrate piogge di estrema intensità, le quali sono state causa di gravi e diffusi fenomeni di esondazione dei sistemi fluviali.

Si ricordi l'alluvione del 7-8 ottobre 1970, quando nell'arco di 24 ore sono caduti 580 mm di acqua sul centro città e 948 mm sulla Val Polcevera, a fronte dei 170 mm di media mensile (Figg.2-3). Le conseguenze sono state tragiche, sia dal punto di vista economico, con danni per 130 miliardi di lire (circa un miliardo di euro), sia da quello umano, con la perdita di 44 vite.



Figura 2 | Genova Brignole – 1970, (fonte: alluvione-genova.fotoblog.it).



Figura 3 | Via XX Settembre – 1970, (fonte: www.publifoto.net).

Negli anni successivi, nonostante le cause principali su cui andare ad intervenire fossero state individuate, le azioni si limitarono a piccoli operazioni puntuali, non coordinate e prive di organicità di insieme. Nel 1992-1993 altre due gravi alluvioni colpirono la città.

Tra le ultime alluvioni si ricorda quella del 4 novembre 2011 e del 9-10-11 ottobre 2014.

Il 4 novembre 2011 le precipitazioni hanno superato punte superiori ai 500 mm in poche ore, in diverse zone di Genova, provocando l'esondazione del Bisagno, Fereggiano e Sturla. Il nubifragio ha provocato lo straripamento dei fiumi e generato un'onda di fango che ha coinvolto la città provocando danni alle infrastrutture e causando 6 morti e feriti.

L'ultima alluvione del 9, 10 e 11 ottobre 2014 si è verificata in diverse zone di Genova e provincia a seguito di forti precipitazioni (395 mm in 24 ore). Le Figg. 3 e 4 riportano immagini relative a tale alluvione che mostrano come la situazione è pressoché invariata rispetto a quella del 1970, nonostante siano passati più di 40 anni. In Tabella I si riporta invece la descrizione dell'evento.



Figura 2 | Via XX Settembre – 1970, (fonte: www.publifoto.net).

Figura 3 | Via XX Settembre – 2014, (fonte: http://genova.erasuperba.it).

Tabella I | Descrizione alluvione 9, 10 e 11 ottobre 2014.

ALLUVIONE 9, 10 e 11 ottobre 2014			
COMUNE DI GENOVA			
Torrenti esondati: Bisagno, Sturla, rio Fereggiano, Noce e Torbella			
QUARTIERI COINVOLTI			
Levante	Centro	Centro storico	Ponente
Molassana, Staglieno, Marassi, Quezzi, San Fruttuoso, con la Stazione di Genova - Brignole e la zona di Borgo Incrociati, Foce, la Stazione di Genova - Quarto e l'autostrada a Nervi, Apparizione e Sturla	via Fiume, via Colombo, piazza Colombo, via Galata, via XX Settembre, via Cesarea, via Malta, via Granello, via Ippolito D'Aste, via Brigata Liguria, piazza della Vittoria	alcune vie, tra cui: via Macelli di Soziglia, piazza Banchi	Bolzaneto, Rivarolo, Sampierdarena, Cornigliano, Sestri Ponente, Multedo, Pegli e Voltri
PROVINCIA DI GENOVA			
Torrenti esondati: Scrivia, lo Stura, l'Entella e il rio Carpi			
Comuni coinvolti: 43, fra cui: Montoggio, Rossiglione, Masone, Campo Ligure, Bogliasco			
DESCRIZIONE DELL'EVENTO			
<p><b>9 OTTOBRE</b></p> <p>Nel pomeriggio a Chiavari il torrente Entella esonda alla foce senza creare danni. Alle ore 21 a Montoggio il rio Carpi causa invece ingenti danni e allagamenti, manca la corrente elettrica, l'acqua raggiunge il primo piano delle case, trascina alcune auto (3 persone vengono tratte in salvo).</p> <p>Nel comune di Genova nella mattinata si verificano precipitazioni intense alle ore 23.30 circa esonda il torrente Bisagno. L'acqua invade le strade e trascina auto parcheggiate. Anche il rio Fereggiano, che aveva determinato l'alluvione del 2011, esonda e allaga la zona di via Fereggiano e di corso Sardegna. Le acque del torrente Bisagno arrivano sino all'altezza di 1,80m e trascinano le auto nei pressi dei tunnel pedonali e stradali accanto alla stazione Brignole. L'esondazione del torrente Bisagno causa una vittima.</p>			
<p><b>10 OTTOBRE</b></p> <p>Poco dopo la mezzanotte esonda il torrente Sturla allagando numerose strade e trascinando auto in sosta. Verso le 00.30 la zona di Brignole è interamente allagata, come nell'alluvione 2011 e nelle varie precedenti, l'acqua invade anche via XX Settembre.</p>			
<p><b>11 OTTOBRE</b></p> <p>Nelle prime ore un nubifragio si abbatte sul ponente di Genova: Cornigliano, Coronata, Sestri Ponente, Multedo, Pegli, Voltri, causando allagamenti. A Cornigliano il Polcevera, a Pegli il Varena e a Voltri il Leira superano i livelli di guardia. Anche l'entroterra di Genova viene colpito da piogge intense tra Campo Ligure, dove esonda il torrente Ponzema affluente dello Stura, Masone e Rossiglione. Verso le ore 03.00 circa un altro nubifragio, con forti raffiche di vento colpisce il centro di Genova (quartieri del medio levante e val Bisagno) senza causare esondazioni. Alle ore 03.30 a Rivarolo esonda il Torbella. Alle ore 04.00 circa a San Fruttuoso, esonda nuovamente il rio Noce. Il temporale, col passare delle ore, si sposta verso il levante genovese: Foce, Sturla, Nervi e poi verso quello ligure: Golfo Paradiso, Golfo del Tigullio e il loro entroterra.</p>			
<p>Danni: ammontano a circa 250 milioni di cui 25 milioni soltanto per la città di Genova. In provincia di Genova sono stati alluvionati 43 comuni e Montoggio risulta il secondo più colpito dopo Genova. In provincia di La Spezia sono 4 i comuni allagati. Le risorse per le imprese alluvionate ammontano a 40 milioni.</p>			

I tragici eventi avvenuti nella città di Genova hanno evidenziato una serie di problematiche legate sia alle scarse azioni preventive che alla inadeguata gestione dell'emergenza.

Una delle principali criticità strutturali evidenziate è l'inadeguatezza della portata di piena del torrente Bisagno dovuta alla realizzazione della copertura sul quale si sta lavorando negli ultimi anni<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Il rifacimento della copertura del Bisagno e la realizzazione del canale deviatore porterà la massima portata smaltibile da 500 m<sup>3</sup>/s a 1350 m<sup>3</sup>/s (per un tempo di ritorno di 200 anni). Il progetto è iniziato nel 2005 e il primo tratto è stato ultimato nel 2009. Sono attualmente in corso i lavori avviati nel 2009 per la realizzazione del secondo lotto che è stato poi sospeso e

Ulteriori criticità emerse sono i limiti dei modelli previsionali e la rapidità, l'intensità e la quantità di acqua degli eventi alluvionali (accentuati dai cambiamenti climatici) associati alla scarsa cultura di gestione dell'emergenza. In merito alla cultura del rischio, le alluvioni del 2011 e del 2014 hanno evidenziato come una diversa percezione e consapevolezza dei comportamenti da tenere avrebbe forse potuto evitare la perdita di vite umane.

Le recenti alluvioni testimoniano quindi la necessità di effettuare scelte che mettano a sistema, in modo attivo e dinamico, risorse ambientali, sistemi economici e azioni di governance.

### **3 | La città di Genova e l'importanza di un Piano Clima all'interno della governance**

Come esposto nel paragrafo 2, la fragilità del territorio di Genova è evidente; anche dalla attuale mappa del rischio climatico nelle città italiane, presentata durante la Conferenza delle Nazioni Unite sul clima di Lima da parte di Legambiente, si evince che Genova è un territorio fragile da mettere in sicurezza.

Vista la gravità della situazione italiana nei confronti del rischio idrogeologico, è stato attivato lo stralcio del Piano nazionale 2014 sul Dissesto idrogeologico nell'ambito del quale sono stati previsti fondi per diversi interventi di messa in sicurezza nelle città e aree metropolitane.

Sicuramente Genova rappresenta una emergenza a livello nazionale ed inoltre, essendo diventata città metropolitana (gennaio 2015), si pone come un obiettivo ancora più sensibile alle conseguenze dei cambiamenti climatici.

Il Governo, per Genova ed altre situazioni disagiate, si è impegnato a stanziare un anticipo di finanziamento volto alla definizione di Piani di prevenzione e di opere o progetti di messa in sicurezza dal rischio idrogeologico.

Necessario però è che tutti gli interventi e i progetti rientrino in piani urbanistici in modo che possano essere coordinati al fine di una visione globale del sistema territorio.

Gli strumenti in oggi vigenti si sono dimostrati incapaci di pianificare e gestire situazioni a rischio. Si pensi ai Piani di bacino. Tali strumenti, nati con la L. 183/89 e resi obbligatori per quanto riguarda l'assetto idrogeologico nel 1998, costituiscono una tappa fondamentale per la mitigazione degli eventi naturali anche se, più che di rischio, trattano quasi esclusivamente la grandezza pericolosità. In tal modo viene pertanto affrontato uno solo dei tre aspetti che compongono la definizione di rischio naturale, tralasciando le componenti vulnerabilità ed esposizione e quindi tutti quegli interventi strutturali e non strutturali necessari talvolta ad evitare tragedie come quelle che si sono verificate da poco a Genova. Il cambio di destinazioni d'uso di servizi e strutture presenti in zone a rischio idraulico, che ogni anno subiscono danni ingenti, e campagne di sensibilizzazione volte ad una maggiore consapevolezza da parte della popolazione di cosa sia il rischio e di quali siano i comportamenti da tenere in caso di allerta, rappresentano azioni fondamentali che però non vengono considerate nei Piani di bacino esistenti. Pertanto è fuorviante continuare a pensare al Piano di bacino come a un piano sul rischio in senso globale.

Gli aspetti sopra citati allora da chi dovrebbero o potrebbero essere coperti? Per i primi si può rimandare allo strumento urbanistico comunale e per il secondo aspetto a strumenti non urbanistici ma esistenti quali quelli di protezione civile.

Attualmente esistono pochi Piani urbanistici comunali che considerano l'aspetto del rischio naturale come parte integrante della pianificazione e gestione di una città, ed inoltre tale aspetto è diverso da Regione a Regione. Per quanto riguarda la protezione civile, nel 2012 è stata redatta una nuova Legge, la L.100/12, che introduce l'obbligo a tutti i Comuni di redigere i Piani di emergenza comunale volti a definire scenari di rischio necessari alla determinazione di conseguenti modelli di intervento. Tra i rischi attesi, il Dipartimento di Protezione Civile identifica come possibili i seguenti rischi naturali ed antropici: il rischio sismico, vulcanico, meteo-idrogeologico ed idraulico, rischio incendi, rischio sanitario, rischio nucleare, rischio ambientale e rischio industriale. Per rischio meteo-idrogeologico ed idraulico si intendono tutti quei fenomeni provocati dalle condizioni climatiche, come piogge intense, mareggiate, frane e alluvioni mentre lo scenario di rischio comprende una descrizione sintetica dell'evento, corredata da una cartografia esplicativa delle aree considerate più critiche (per pericolosità e/o esposizione).

A Genova sono vigenti i Piani di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico, come richiesto dalla Legge Sarno. Considerando i due torrenti principali, precedentemente citati, Bisagno e Polcevera si riportano alcune criticità dei relativi Piani. In quello del Bisagno viene indicato come punto di maggiore vulnerabilità

---

sbloccato nell'ottobre 2014. Inoltre, per quanto riguarda il Rio Fereggiano, affluente del Bisagno, è stato avviato l'iter per la progettazione dello scolmatore.

la zona del rio Fereggiano, area tristemente coinvolta nelle alluvioni del 2011 e del 2014; consultando il Piano di Bacino del Polcevera si nota come non sia conosciuto il posizionamento di tutti i rivi tombinati che nell'alluvione del 2014 hanno portato allagamenti e disagi,...

Sicuramente il cambiamento climatico in atto non contribuisce alla stabilità dei territori ma non sarebbe corretto attribuire a tale fenomeno la colpa di anni di inadempienze. A Genova, l'ambiente si sta riprendendo i propri spazi confinati dall'uomo per proprie esigenze. Il cambiamento del clima sta semplicemente portando alla luce situazioni già critiche di per sé. «I cambiamenti climatici stanno determinando impatti sempre più evidenti nelle città, con rischi per le persone e problemi che in Italia sono resi ancor più drammatici dal dissesto idrogeologico, da scelte urbanistiche sbagliate e dall'abusivismo edilizio» (Zanchini, 2014).

Come fare allora a considerare questo nuovo fenomeno in strumenti urbanistici che fra l'altro, in oggi, risultano non idonei a pianificare e gestire la sicurezza delle città?

Quali le azioni da intraprendere per modificare i piani esistenti nell'ottica di un adattamento climatico?

La strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico, che si concretizzerà a breve nel Piano Nazionale di Adattamento, dovrà tenere conto degli attuali strumenti esistenti e soprattutto delle problematiche esistenti in tali Piani. Necessario, a riguardo, è dotare le città italiane, tra cui Genova, di un Piano Clima<sup>2</sup> che sappia intervenire nelle aree a maggior rischio, rivisitando gli strumenti urbanistici, e non, esistenti.

Come noto, il Piano Clima è uno strumento trasversale delle diverse politiche di un Ente per definire misure e progetti volti alla riduzione di CO<sub>2</sub>. Si stima che nel 2025, nel Mediterraneo, il 75% delle popolazioni vivranno nelle aree urbane (*Plan Blue*, 2004); e se l'ampiezza dell'impatto del cambiamento climatico è sempre sorgente di controversia scientifica, tutti gli scienziati si accordano sul fatto che il Mediterraneo sarà tra le zone che lo subiranno di più (*Plan Blue*, 2008), così come sull'importanza di un'azione globale e multisettoriale, concentrata nelle città (GIEC, 2007). Genova è attenta a tale problematica tanto che il nuovo Piano urbanistico si fonda su un approccio sistemico alla lotta contro il riscaldamento climatico nell'ambito dello sviluppo urbano sostenibile. Per la tematica risulta necessario «delimitare il territorio urbano all'interno del quale contenere la trasformazioni della Città, limitare il consumo di suolo e di risorse non riproducibili o riproducibili a tempi lunghi. Ne consegue la necessità di privilegiare le riqualificazioni urbane di aree dismesse piuttosto che prevedere nuove espansioni» (PUC di Genova, 2015).

Genova inoltre, essendo città metropolitana, deve considerare la tematica non solo a livello comunale ma anche traguardando la nuova perimetrazione amministrativa identificata a scala vasta. Pertanto anche il rispettivo Piano strategico della città metropolitana dovrà contenere misure volte alla sicurezza dai rischi naturali a tale livello amministrativo. «L'azione della Città metropolitana è finalizzata all'accrescimento dei valori identitari, socioeconomici, culturali, paesaggistici e ambientali, al conseguimento di migliori condizioni di vita e di maggiore sicurezza delle comunità e dei singoli rispetto ai rischi idrogeologici, anche con riguardo alle nuove esigenze di integrazione sociale e di adattamento ai cambiamenti climatici, mirando quindi ad incrementare la resilienza dell'intera area metropolitana» (emendamento Città metropolitana di Genova, 2014).

Visti i diversi strumenti esistenti nella città genovese, quello che appare prioritario è l'integrazione del tema del rischio nel Piano Clima, volto ad identificare quelle azioni necessarie ad un abbassamento delle emissioni di gas serra e a contenere l'innalzamento delle temperature che possono provocare piogge intense in periodi brevi, ormai insopportabili per un territorio fragile. Tali azioni dovranno far parte integrante degli scenari necessari a determinare il rischio idraulico nel Piano di Bacino (collegato al Piano di protezione civile), le cui prescrizioni dovranno essere recepite da tutti gli altri strumenti, in particolare dal PUC che dovrà concretizzare gli interventi per nuove destinazioni d'uso o cambiamenti di funzioni esistenti e metter in atto azioni di mitigazione in tempo di pace.

Il problema del dissesto idrogeologico, infatti, non si può risolvere solo con azioni post evento, di ripristino, sicuramente indispensabili, ma attraverso una politica di previsione e prevenzione che consideri anche l'adattamento al cambiamento climatico come fattore aggiunto a una politica di urbanizzazione insostenibile portata avanti fino ad oggi.

---

<sup>2</sup> Nel 2010 Genova è stata una tra le prime città a livello europee a dotarsi di un SEAP "Piano di Azione ambientale per l'energia sostenibile".

## Note

Francesca Pirlone, ha analizzato gli strumenti urbanistici e non (Piano di bacino, Piano urbanistico comunale, Piano di protezione civile comunale) in rapporto alla mitigazione del rischio idraulico. Inoltre ha approfondito i piani vigenti nella città di Genova mettendo in luce le principali criticità anche nell'ottica di un adeguamento al cambiamento climatico.

Ilenia Spadaro, ha descritto le alluvioni verificatesi a Genova, con particolare attenzione a quelle del 2011 e del 2014, facendo emergere le principali criticità. Ha approfondito altresì il tema della strategia di Adattamento al Cambiamento Climatico a livello europeo e il suo recepimento a livello nazionale, introducendo l'esigenza della predisposizione di un Piano Clima.

## Riferimenti bibliografici

Città metropolitana di Genova (2014), "Elenco delle proposte di emendamento allo Statuto della Città metropolitana di Genova approvato dalla Conferenza metropolitana con la deliberazione n. 1 del 19 dicembre 2014".

Città metropolitana di Genova (2015), "Piano di bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del torrente Bisagno".

Comune di Genova (2015), "Clima e microclima", in Descrizione fondativa del Piano Urbanistico Comunale di Genova.

Decker, Ethan H. et al. (2000), "Energy and material flow through the urban eco system", in *Energy Environment*, n.25., pp. 685-740.

Musco F., Zanchini E. (2014), *Il clima cambia le città. Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*, FrancoAngeli, Milano.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (2007) "Bilan 2007 des changements climatiques :Rapport de synthèse", Genève.

Pnue, Pam, Plan Bleu (2008) "United Nations Environment Programme Mediterranean Action Plan Blue", Sophia Antipolis.

Provincia di Genova (2014), "Piano di bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del torrente Polcevera" (adottato con D.G.P. n. 177/2014, in fase di aggiornamento).

**ITALIA**  
**45 ■ 45**

**Radici, Condizioni, Prospettive**

Atti della XVIII Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti  
Venezia, 11-13 giugno 2015  
Planum Publisher ISBN 9788899237042

---

**Città e sostenibilità energetica.**  
**Il contributo della morfologia urbana nella mitigazione**  
**degli effetti dei cambiamenti climatici**

**Riccardo Privitera**

Università degli Studi di Catania  
Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura  
Email: [riccardo.privitera@dac.unict.it](mailto:riccardo.privitera@dac.unict.it)

**Valentina Palermo**

Università degli Studi di Catania  
Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura  
Email: [valentina.palermo@dac.unict.it](mailto:valentina.palermo@dac.unict.it)

**Francesco Martinico**

Università degli Studi di Catania  
Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura  
Email: [fmartinico@dau.unict.it](mailto:fmartinico@dau.unict.it)

**Alberto Fichera**

Università degli Studi di Catania  
Dipartimento Ingegneria Industriale  
Email: [afichera@di.unict.it](mailto:afichera@di.unict.it)

**Abstract**

Tesi sostenuta

Gli spazi aperti e le aree verdi urbane possono rivestire un ruolo fondamentale nella mitigazione dei rischi legati ai cambiamenti climatici in virtù della loro capacità di catturare e sequestrare anidride carbonica prodotta dalle attività umane. Il presente contributo propone un metodo che a partire da una attenta analisi dei diversi tipi morfologici di tessuti urbani, condotta in una prospettiva energetico-ambientale, consente di valutare il comportamento degli spazi aperti in termini di interrelazioni fra energia ed emissioni. Gli esiti di tale ricerca consentono di evidenziare limiti e potenzialità di specifici brani urbani e di delineare possibili strategie di intervento nella prospettiva di una sempre più ampia sostenibilità energetica delle città italiane.

Campo entro il quale la tesi trova argomentazioni

Le aree urbane sono oggi responsabili del 75% del consumo di energia primaria e di circa il 60% di emissioni globali di anidride carbonica, di cui oltre il 50% può essere attribuito agli edifici. Dal secondo dopoguerra, i processi di crescita e trasformazione urbana hanno prodotto in Italia tessuti con assetti morfologici diversi per configurazione spaziale e scelta di tipi edilizi ma accomunati, nel corso dei diversi decenni, dallo stesso approccio culturale-progettuale caratterizzato da una totale mancanza di attenzione agli aspetti energetico-ambientali. L'esplorazione delle relazioni fra gli aspetti morfologici e quelli della domanda energetica, dense di derivazioni multiscalari ed interdisciplinari, rappresenta invece un tema di notevole rilevanza, soprattutto se guardato rispetto alla necessità per i contesti urbani di dover fronteggiare, con adeguate strategie di mitigazione, gli effetti dei cambiamenti climatici.

Prospettive di lavoro

Il metodo di lavoro, esplorato nell'ambito della città di Catania, è articolato in quattro fasi. La prima prevede l'individuazione delle peculiarità morfologiche delle aree urbane. La seconda l'analisi dei contributi, in termini di

emissione/sequestro di CO<sub>2</sub>, degli spazi edificati e aperti appartenenti ai diversi tipi di tessuti urbani identificati. La terza fase consiste nell'individuazione di un modello sintetico di valutazione che consente di formulare valutazioni sul comportamento dei tessuti urbani in chiave energetica. I risultati consentono quindi, nella fase successiva, di individuare i fattori che con maggiore incidenza intervengono nel bilancio di emissioni e di valutare scenari di azioni di mitigazione in relazione a ciascun tipo di tessuto urbano analizzato. Gli esiti di questa ricerca possono dunque contribuire, anche attraverso l'individuazione di priorità di intervento e di opportune scelte localizzative, alla costruzione di strategie di pianificazione finalizzate alla sostenibilità energetica dei contesti urbani in una prospettiva di mitigazione dei rischi da cambiamenti climatici.

**Parole chiave:** sustainability, open spaces, energy.

## 1 | Introduzione

La struttura della città contemporanea è l'esito di molteplici processi di trasformazione che, soprattutto dal secondo dopoguerra ad oggi, hanno prodotto in Italia tessuti con assetti morfologici diversi per configurazione spaziale ed articolazione di tipi edilizi, a loro volta differenziati da tecnologie costruttive rappresentative dell'epoca in cui sono stati realizzati. Nonostante l'eterogeneità di tali esiti, l'approccio culturale-progettuale, nel corso dei diversi decenni, è stato caratterizzato dalla stessa mancanza di attenzione agli aspetti energetico-ambientali che raggiunge il suo massimo negativo soprattutto nei tessuti urbani concepiti dagli anni '60 fino agli anni '80. Tali insediamenti, che oggi rappresentano la porzione più rilevante delle città italiane, ma anche quelli generatisi a seguito dei fenomeni di diffusione urbana successiva, sono caratterizzati dalla presenza di edifici con bassissimi livelli di efficienza termica e da una scarsissima qualità del progetto degli spazi verdi, sia privati pertinenziali che pubblici. Peraltro, la carenza di aree verdi urbane segna tradizionalmente i contesti storici delle città italiane e particolarmente di quelle meridionali. Le conseguenze di tali assetti spaziali diventano tanto più significativi e rilevanti se si considera che le aree urbane sono oggi responsabili del 75% del consumo di energia primaria e di circa il 60% di emissioni globali di anidride carbonica (UNHABITAT 2014) riconosciute come tra le principali cause dei cambiamenti climatici. L'aumento delle temperature locali in relazione al riscaldamento globale della terra, il crescente rischio di inondazioni a seguito di fenomeni piovosi sempre più intensamente concentrati richiedono infatti, soprattutto nei contesti urbani con notevoli concentrazioni di popolazione, l'adozione di adeguate strategie di mitigazione.

In questa prospettiva, gli spazi aperti e le aree verdi urbane rivestono un ruolo di primaria importanza fornendo molteplici *servizi ecosistemici* (La Rosa & Privitera, 2013) sequestrando CO<sub>2</sub> (McHale et al., 2007; Chen, 2015), ma anche riducendo l'inquinamento atmosferico (Yang et al. 2005), quello acustico (Fang & Ling, 2003) e regolando il microclima attraverso la riduzione degli effetti delle isole di calore (Shin & Lee, 2005). In particolare, la quantificazione di questi *servizi ecosistemici* è stata ampiamente studiata in letteratura, attraverso la determinazione, per esempio, della capacità media di sequestro e stoccaggio di diverse specie arboree per unità di copertura vegetale in ambito urbano (Nowak et al., 2013), della quantità di carbonio assorbita e rilasciata dagli spazi verdi e delle relative strategie di gestione per la riduzione delle emissioni (Jo & McPherson, 1995) anche attraverso interventi di forestazione urbana (McPherson & Simpson, 1999).

## 2 | Dati e metodi

Il contributo propone un metodo che consente di indagare sulle possibili interrelazioni tra la morfologia dei tessuti urbani ed il loro potenziale di emissioni/sequestro di CO<sub>2</sub>, individuando i fattori che maggiormente influenzano tali processi per delineare possibili strategie di intervento nella prospettiva della mitigazione dei rischi da cambiamenti climatici.

Il metodo di lavoro è articolato in quattro fasi. La prima fase prevede lo sviluppo di un apparato analitico per la lettura e classificazione dei diversi tipi morfologici di tessuto urbano finalizzata alla costruzione del fattore morfologico; nella seconda fase viene proposto un modello di bilancio dei contributi in termini di emissioni/sequestro di CO<sub>2</sub> degli spazi edificati ed aperti per ciascun tipo di tessuto analizzato e costruito un indicatore capace di esprimere la relazione tra il bilancio di emissioni nette prodotte e la struttura morfologica dei tessuti urbani stessi; nella terza fase, sulla base dei valori ottenuti per l'indicatore, viene individuato un modello sintetico di valutazione che, analizzando i fattori che con maggiore incidenza intervengono nella produzione di emissioni, consentendo di tracciare ipotesi e proporre strategie di

intervento in relazione a ciascun tipo di tessuto urbano analizzato; nella quarta fase vengono costruiti alcuni scenari di esplorazione delle possibili trasformabilità dei tessuti urbani. Il metodo proposto è stato esplorato nell'ambito della città di Catania, uno dei maggiori centri urbani dell'Italia meridionale, caratterizzata da un rilevante deficit di spazi e servizi pubblici, con particolare riferimento agli spazi verdi, per i quali si registra un valore pari a 3 mq/ab, di molto inferiore ai valori minimi necessari per soddisfare gli standard urbanistici (Privitera et al. 2013).

## 2.1 | Analisi morfologica dei tessuti urbani

L'analisi morfologica prende le mosse dall'indagine sulla crescita urbana dei tessuti, condotta attraverso la lettura di differenti fonti cartografiche (IGM 1924-28 scala 1:25.000; STR 1964 scala 1:10.000, CTR 1985 e 1999 scala 1:10.000 ed ATA0708 scala 1:10.000) che permettono di individuare le diverse soglie temporali rispetto alle quali registrare le fasi evolutive dei tessuti della città di Catania. Nell'ambito di tali classi temporali, sono quindi stati individuati i tipi morfologici, differenti per regole insediative in termini di rapporto fra spazi costruiti, spazi pertinenziali, spazi pubblici, viabilità e tipi edilizi presenti. Per le finalità di questo studio, sono stati individuati i tre tipi: Tessuti a griglia con isolati chiusi (rappresentativi della città storica), Tessuti regolari con edifici in serie aperta (tipici dell'espansione anni '60-80) e Tessuti con edifici isolati a villa o schiera (caratterizzanti il fenomeno della diffusione urbana). Su ciascuno di questi tipi morfologici è stata successivamente condotta l'analisi di *Land Cover*, finalizzata alla identificazione e classificazione delle caratteristiche fisiche di copertura del suolo. In questo caso, si è scelto di utilizzare un approccio esplorativo attraverso la selezione di tre brani di tessuto rappresentativi dei tre tipi morfologici identificati nell'ambito del contesto urbano catanese (Fig. 1). All'interno di questi brani è stato poi individuato un ambito campione (*patch*) di dimensioni 85x85 m (pari alla dimensione media dell'isolato di centro storico della città), dove operare la lettura dei tipi di copertura (Fig. 1). Tale analisi è stata effettuata attraverso l'interpretazione manuale dell'Ortofoto ad alta risoluzione della Regione Sicilia (ATA0708, 2008) mediante ArcGis (La Rosa & Privitera 2013). In particolare, sono stati identificati quattro tipi di copertura di suolo, raggruppati in due categorie: da una parte le *Superfici impermeabili* (appartenente alla categoria Impermeabile) quando si tratta di edifici, strade, parcheggi ed altre superfici pavimentate e dall'altra *Alberi, Arbusti e Vegetazione erbacea* (appartenenti alla categoria Evapotraspirante) quando il suolo è coperto rispettivamente dalla specie vegetale di tipo arboreo, arbustivo ed erbaceo. A ciascuno degli elementi, individuati all'interno della *patch* campione ed appartenenti alla categoria Evapotraspirante, viene successivamente assegnato l'attributo pubblico/privato per distinguere le pertinenze degli edifici dalla viabilità e da altri spazi pubblici.



Figura 1 | Patch individuate per la città di Catania. Fonte: Propria elaborazione.

Il diverso rapporto fra spazi aperti impermeabili e spazi aperti evapotraspiranti, distinti fra pubblici e privati pertinenziali, è descritto, all'interno della *patch* campione, attraverso il *Fattore morfologico* secondo la relazione:

$$f_m = 1 - \frac{S_{pub}}{S_{pub} + S_p}$$

Dove  $S_{pub}$  rappresenta la superficie aperta pubblica all'interno della *patch* campione e  $S_p$  rappresenta gli spazi aperti privati pertinenziali. Il *Fattore morfologico* è stato calcolato per ciascuna delle tre *patch* campione, rappresentative dei tre tipi morfologici individuati, ed i risultati sono riportati nella tabella I.

Tabella I | Fattore morfologico per tipo di tessuto urbano.

Tipo morfologico di tessuto urbano	$f_m$
Tessuti a griglia con isolati chiusi	0,47
Tessuti regolari con edifici in serie aperta	0,88
Tessuti con edifici isolati a villa o schiera	0,59

## 2.2 | Bilancio compensativo ed Incidenza energetica

Nella seconda fase viene proposto un modello di bilancio compensativo dei contributi di emissioni di anidride carbonica, prodotti dagli edifici e sequestrati dalle componenti evapotraspiranti degli spazi aperti. Gli spazi verdi possono infatti sequestrare e immagazzinare CO<sub>2</sub> in quantità variabile in base alla specie, alle condizioni del sito e della località, allo stato di salute delle piante (Nowak et al., 2013; Mcpherson & Simpson, 1999). La rimozione di anidride carbonica dall'atmosfera avviene attraverso il processo di fotosintesi ed il carbonio viene stoccato nelle foglie, nei rami, nel tronco e nelle radici (Mcpherson & Simpson, 1999). I valori del tasso annuale di sequestro di CO<sub>2</sub>, calcolati sulla base di esperimenti e analisi sul campo, di stime allometriche e studi empirici, variano notevolmente in funzione delle diverse specie vegetali (Chen, 2015; Nowak et al. 2013; Marchi et al., 2014; Getter, 2009). Nell'ambito di questo studio, sono stati scelti valori medi quanto più compatibili con il contesto locale, assegnando un tasso di sequestro medio a ciascun tipo di copertura di suolo. I valori selezionati sono riportati in tabella II.

Tabella II | Tassi di sequestro di anidride carbonica per tipo evapotraspirante di copertura di suolo.

Tipi di copertura del suolo	Tasso di sequestro di CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> ]	Riferimenti
Alberi	1,027	(Nowak et al. 2013)
Arbusti	1,5	(Marchi et al. 2014)
Vegetazione erbacea	1,35	(Getter et al. 2009)

Le emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dagli edifici, ed espresse in [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>y], sono state calcolate grazie all'uso di un modello analitico per la valutazione del sistema energetico urbano (Fichera et al. in preparazione) che consente di costruire mappe energetiche urbane, in ambiente GIS, quale risultato della correlazione fra dati di consumo energetico ed informazioni geografiche sull'uso del suolo. In questo studio, è stato applicato in particolare il sub-modello per la stima del *demand* di energia termica del settore edilizio, il cui calcolo si basa sulla procedura prevista delle norme UNI 11300, mediante la costruzione dei bilanci energetici in regime stazionario degli edifici. Nel calcolo del Fabbisogno per il riscaldamento degli edifici il vettore energetico considerato è esclusivamente il metano (Fattore di emissione standard di CO<sub>2</sub> = 0,202 t CO<sub>2</sub>/MWh)(IPCC 2006).

Il bilancio di CO<sub>2</sub> è stato dunque definito sottraendo alle emissioni prodotte dagli edifici (per soddisfare il fabbisogno di energia termica per il riscaldamento) le emissioni sequestrate dalle componenti evapotraspiranti degli spazi aperti:

$$\text{Bilancio CO}_2 [T/m^2y] = [B - (T + S + H)_{pub} - (T + S + H)_p]$$

Dove  $B$  indica le emissioni prodotte dagli *Edifici* che vengono compensate rispettivamente dagli *Alberi* ( $T$ ), dagli *Arbusti* ( $S$ ) e dalla *Vegetazione erbacea* ( $H$ ). I termini della compensazione sono stati calcolati moltiplicando i valori normalizzati a metro quadrato per la superficie effettiva ricavata dal modello analitico per la componente *Edifici* (Fichera et al. in preparazione) e dall'analisi di *Land Cover* (vedi par. 2.1)

per le componenti evapotraspiranti degli spazi aperti. L'espressione fornisce il valore netto di emissioni annuali per ciascuna *patch* campione considerata.

Nella prospettiva di esplorare le possibili relazioni fra gli aspetti morfologici e quelli delle emissioni/sequestro di CO<sub>2</sub> dei tessuti urbani, è stato costruito l'Indicatore di incidenza energetica  $I_e$  capace di esprimere la relazione tra il bilancio di emissioni nette prodotte ed il numero di abitanti della *patch* campione. L'indicatore è stato così definito:

$$I_e = \frac{\text{Bilancio CO}_2[T]}{ab \cdot y}$$

dove al denominatore compare il numero di abitanti (*ab*) della *patch* campione per anno (*y*). I valori dell'indicatore, calcolato per ciascuna *patch* campione di tipo morfologico di tessuto, sono riportati in tabella III. Tali valori rappresentano la capacità compensativa globale di emissioni dei tessuti urbani che, se letti in termini percentuali, consentono di evidenziare il differente comportamento di ciascun tipo morfologico in termini di potenziale di sequestro di una quota delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dagli edifici (Tab. III).

### 2.3 | Un modello sintetico-valutativo della “non trasformabilità”

I risultati dell'Indicatore di Incidenza energetica  $I_e$ , opportunamente rapportati a quelli del Fattore morfologico  $f_m$  (vedi par. 2.1), consentono di formulare alcune valutazioni sul comportamento dei tessuti urbani in chiave energetica, offrendo anche elementi per la costruzione di strategie di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici in ambito urbano. Il Fattore morfologico, per come è stato costruito, può infatti, fra altre possibili opzioni, fornire indicazioni sull'attitudine alla trasformabilità di un tessuto in una prospettiva, per esempio, di incremento delle superfici evapotraspiranti e funzionale agli obiettivi di mitigazione. Esprimendo il rapporto fra spazi aperti pubblici (potenzialmente trasformabili attraverso interventi diretti) e spazi aperti privati pertinenziali (non sempre trasformabili), a ciascun tipo morfologico di tessuto urbano può essere assegnato un grado di “non trasformabilità” che può variare tra il valore minimo <0> e il valore massimo <1>, nel caso in cui l'intera superficie delle componenti evapotraspiranti sia rispettivamente pubblica o privata. La “non trasformabilità” minima individua le condizioni in cui risulta potenzialmente possibile trasformare gli spazi aperti massimizzandone il potenziale di evapotraspirazione, mentre la “non trasformabilità” massima rappresenta le condizioni in cui, per poter attuare le stesse trasformazioni su aree private pertinenziali, occorre sviluppare opportune strategie di incentivazione del mercato privato, peraltro non sempre possibili (Fig. 2).

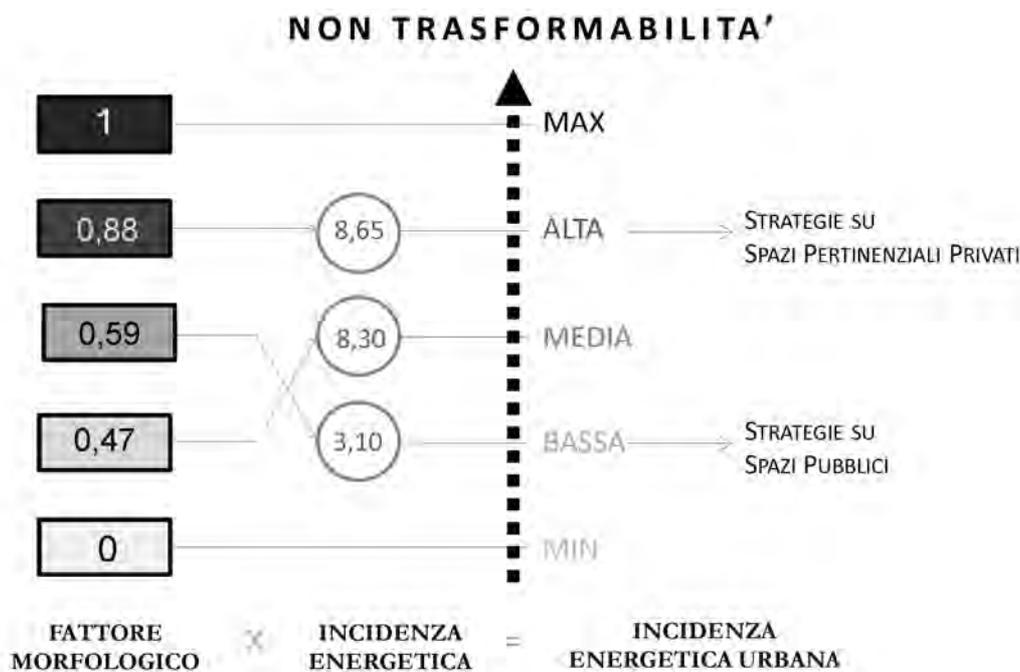


Figura 2 | Schematizzazione del processo per la valutazione della “non trasformabilità”. Fonte: Propria elaborazione.

Per poter valutare la trasformabilità di un tessuto urbano tenendo conto del suo bilancio complessivo di emissioni di CO<sub>2</sub>, l'*Incidenza energetica* viene correlata al *Fattore morfologico* di ciascun tessuto campione, individuando un nuovo indicatore di *Incidenza energetica urbana* che esprime la misura della non trasformabilità secondo i livelli *Alta*, *Media* e *Bassa*. Per il caso studio di Catania l'*Incidenza energetica urbana* assume i valori riportati in tabella III.

Tabella III | Valore degli Indicatori di Incidenza energetica e Incidenza energetica urbana per le patch campione.

Tipo morfologico di tessuto urbano	Fattore morfologico $f_m$	Incidenza energetica [TCO <sub>2</sub> /ab y]	CO <sub>2</sub> sequestrata/CO <sub>2</sub> emessa	Incidenza energetica urbana
Tessuti a griglia con isolati chiusi	0,47	8,30	0,057 %	3,90
Tessuti regolari con edifici in serie aperta	0,88	8,65	0,063 %	7,61
Tessuti con edifici isolati a villa o schiera	0,59	3,10	1,92 %	1,83

Il brano di centro storico, rappresentato dai tessuti a griglia con isolati chiusi, presenta uno tra i più elevati valori di  $I_e=8,30$  ma il più basso valore di fattore morfologico  $f_m=0,47$  che implica un basso potenziale di trasformabilità, ma determina una  $I_{eu}=3,90$  e quindi una non trasformabilità *Media*. I tessuti regolari con edifici in serie aperta, rappresentativi della espansione edilizia degli anni '60-80, sono invece caratterizzati dai più alti valori di  $I_e=8,65$  e  $f_m=0,88$  e dunque da  $I_{eu}=7,61$  e quindi non trasformabilità *Alta*. La città diffusa, costituita da tessuti con edifici isolati a villa/schiera, è caratterizzata invece dai valori più bassi di  $I_e=3,10$  e  $f_m=0,59$  che determinano quindi una  $I_{eu}=1,83$  e quindi non trasformabilità *Bassa*.

Questi risultati mostrano che i tessuti regolari con edifici in serie aperta, sebbene caratterizzati da valori di *Incidenza energetica* comparabili con quelli del tessuto storico, appaiono invece come i più complessi da trasformare, dal momento che gli spazi aperti pertinenziali privati superano decisamente in estensione quella degli spazi pubblici, in virtù del più elevato valore di *Fattore morfologico*.

## 2.4 | Scenari

Il metodo proposto offre alcuni elementi che possono contribuire alla costruzione di strategie di pianificazione urbanistica orientate alla mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici e differenziate in funzione delle specifiche caratteristiche morfologiche dei tessuti urbani. Tali strategie possono mirare all'aumento del potenziale di sequestro di CO<sub>2</sub> degli spazi pertinenziali privati attraverso la previsione di tetti giardino, di nuovi e più articolati spazi verdi che sostituiscano suoli impermeabili, ma anche di più ampie politiche di forestazione urbana (Mcpherson & Simpson, 1999). Per i brani di città caratterizzati da tessuti regolari con edifici in serie aperta ciò può comportare, in virtù della notevole presenza di pertinenze private, la necessità di dover predisporre opportune strategie capaci anche di individuare le condizioni di fattibilità economica per i privati (Privitera et al., 2014). Proprio per questo tipo di tessuto, è stato proposto uno scenario che ipotizza le condizioni di massimizzazione del grado di evapotraspirazione degli spazi aperti privati impermeabili. E' stata considerata l'ipotesi di completa trasformazione dei tipi di copertura di suolo *impermeabili* in aree permeabili di tipo *Vegetazione erbacea* e la realizzazione di tetti giardino per ogni edificio all'interno della patch campione. E' evidente che la trasformazione non comporta alcuna variazione del fattore morfologico ma solo delle caratteristiche di copertura superficiale degli spazi aperti. L'aumento delle superfici evapotraspiranti fa variare il potenziale di sequestro di CO<sub>2</sub> da 0,06% nello stato di fatto fino allo 0,6% nello scenario di massimizzazione (Tab. III). Se l'obiettivo, anche in accordo con i contenuti del Pacchetto Clima-Energia 20-20-20, si spostasse fino ad una percentuale del 20% delle emissioni prodotte, la superficie a verde da reperire al di fuori dalla patch campione 85x85 m, per sequestrare tali quantità di CO<sub>2</sub> raggiungerebbe il valore di 227.000 mq, pari a 1.347 mq/ab. Se anche in questo caso si ipotizzasse lo scenario di massimizzazione delle superfici evapotraspiranti, la superficie a verde necessaria scenderebbe a 207.759 mq, equivalente a 1.226,03 mq/ab. Il confronto tra questi due scenari mostra chiaramente come gli interventi di incremento del potenziale di sequestro delle aree verdi pertinenziali private possano consentire di abbattere, fino al 10%, il fabbisogno di aree verdi da reperire al di fuori del perimetro della patch campione (Tab. IV). Ciò si può anche tradurre come un chiaro beneficio per l'attore pubblico che, a fronte di specifici incentivi da concedere ai privati per promuovere la trasformazione, ottiene una significativa riduzione dell'onere del reperimento di ulteriori aree verdi.

Tabella IV | Risultati degli Scenari a confronto per il Tessuto Regolare.

	Stato di fatto	SCENARIO di massimizzazione
Indicatore di incidenza energetica [tCO <sub>2</sub> /ab y]	8,67	8,6
CO <sub>2</sub> emessa/CO <sub>2</sub> sequestrata	0,06%	0,6%
Superficie a verde (mq/ab) per sequestrare 20% CO <sub>2</sub>	1.343,71	1.226,03

### 3 | Riflessioni e conclusioni

Il ruolo strategico degli spazi aperti pubblici e privati pertinenti nella fornitura di *ecosystem services* e nell'ambito della strategie di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici si scontra, in ambito urbano, con la debolezza degli strumenti di pianificazione che spesso risultano inefficaci nel definire scelte territoriali di indirizzo, a causa anche della mancanza di adeguate basi informative geografiche che ne consentirebbero invece una corretta caratterizzazione alla scala opportuna (La Greca et al., 2011). La conoscenza delle caratteristiche biofisiche di questi spazi e della loro interrelazione all'interno di tessuti urbani, anche in termini di rapporti fra proprietà pubblica e privata, è essenziale invece per l'esplorazione delle loro potenzialità e suscettività d'uso. In questa direzione, il modello sintetico-valutativo della "non trasformabilità", proposto in questo studio, si configura come un approccio metodologico che, a partire da una attenta analisi dei potenziali di sequestro di CO<sub>2</sub> di specifici tipi di tessuto urbano, correlati alle loro caratteristiche morfologiche, può contribuire ad identificare opportune strategie di mitigazione differenziate all'interno del complesso spazio della città.

Il modello proposto si basa, però, su alcune ipotesi semplificative della complessità urbana. Il bilancio compensativo di emissioni non tiene, infatti, conto del contributo rilevante prodotto invece dai trasporti. Inoltre, tale modello trascura il potenziale evapotraspirante del verde urbano che influisce invece sul microclima locale, riducendo il fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento degli edifici. Se da una parte tali limitazioni risultano rilevanti, dall'altra consentono di porre l'attenzione al contributo specifico che gli spazi aperti, pubblici e privati, possono dare in termini di sequestro di CO<sub>2</sub> e come tali potenziali varino fra i diversi tipi morfologici dei tessuti urbani.

La prospettiva di una pianificazione urbanistica articolata e differenziata degli spazi aperti, supportata da strumenti analitici attenti a cogliere le peculiarità dei complessi tessuti, appare maggiormente rilevante soprattutto in questi contesti caratterizzati da una tradizionale mancanza di concertazione tra pubblico e privato. Il dialogo fra questi due settori, come dimostrano le più importanti esperienze di *greencities* europee, rappresenta invece un passaggio fondamentale per poter costruire strategie di pianificazione finalizzate alla sostenibilità energetica urbana in una prospettiva di mitigazione dei rischi da cambiamenti climatici.

#### Riferimenti bibliografici

- Chen, W.Y., (2015). "The role of urban green infrastructure in offsetting carbon emissions in 35 major Chinese cities: A nationwide estimate", in *Cities*, n. 44, pp. 112–120.
- Fang, C. F., & Ling, D. L. (2003). "Investigation of the noise reduction provided by tree belts" in *Landscape and Urban Planning*, n. 63, pp. 187–195
- Getter, K.L., Rowe, D. B., Robertson, G. P., Cregg, B.M., Andresen, J.A., (2009). "Carbon sequestration potential of extensive green roofs", in *Environmental science & technology*, n. 43, pp. 7564–7570.
- Jo, H.-K., McPherson, E. G. (1995). "Carbon storage and flux in urban residential greenspace" in *Journal of Environmental Management*, n. 45, pp. 109–133
- La Greca, P. La Rosa, D., Martinico, F., Privitera, R., (2011). "Agricultural and green infrastructures: The role of non-urbanised areas for eco-sustainable planning in a metropolitan region" in *Environmental Pollution*, n. 159, pp. 2193–2202
- IPCC et al., 2006. "2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 2 Stationary Combustion" Disponibile su: [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2)
- La Rosa, D., Privitera, R., 2013. "Characterization of non-urbanized areas for land-use planning of agricultural and green infrastructure in urban contexts", in *Landscape and Urban Planning*, n. 109, pp. 94–106.
- Marchi, M., Pulselli, R., Marchettini, N., Pulselli, F., Bastianoni, S., (2014). "Model Carbon dioxide

- sequestration model of a vertical greenery system" in *Ecological Modelling*, In press.
- McHale, M. R., McPherson, E. G., & Burke, I. C. (2007). "The potential of urban tree plantings to be cost effective in carbon credit markets" in *Urban Forestry & Urban Greening*, n. 6, pp. 49–60.
- McPherson, E.G., Simpson, J.R., 1999. "Carbon Dioxide Reduction Through Urban Forestry: Guidelines for Professional and Volunteer Tree Planters".
- Nowak, D.J., Greenfield, E. J., Hoehn, R.E., Lapoint, E., (2013). "Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States" in *Environmental Pollution*, n. 178, pp. 229–136.
- Privitera R, Martinico F., La Rosa D, Pappalardo V. (2013). "The role of non-urbanized areas for designing an Urban Green Infrastructure" in *Nordic Journal of Architectural Research*, n. 2, pp. 157-182.
- Privitera, R., Palermo, V., Martinico, F., La Greca, P. (2014). "Il Carbon Offset Fund: un'opportunità per trasformazioni urbane Low Carbon", in *Urbanistica Informazioni* n. 257 "VIII giornata di studi INU - Una politica per le città italiane", pp. 67-71.
- Shin, D.-H., Lee, K.-S. (2005). "Use of remote sensing and geographical information system to estimate green space temperature change as a result of urban expansion" in *Landscape and Ecological Engineering*, n.1, pp. 169–176.
- UNHABITAT, 2014. UNHabitat. Available at: <http://unhabitat.org/energy/>.
- Yang, J., McBride, J., Zhou, J., & Sun, Z. (2005), "The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction" in *Urban Forestry & Urban Greening*, n. 3, pp. 65–78.

---

## Un nuovo patto città-campagna per il futuro assetto di Palermo

**Filippo Schilleci**

Università degli Studi di Palermo  
DARCH – Dipartimento di Architettura  
*filippo.schilleci@unipa.it*

**Francesca Lotta**

Università degli Studi di Palermo  
DARCH – Dipartimento di Architettura  
*francescalotta@gmail.com*

### Abstract

In Europa, il cambio di prospettiva delle relazioni tra dimensione urbana e agricola è stato intrapreso ormai da alcuni anni e già con la programmazione 2007-2013, viene enfatizzato un maggior ruolo multifunzionale delle aree agricole. Horizon 2020, punta sulla coesione sociale e territoriale e, soprattutto, sul tema agroalimentare quale pratica da rifondare secondo criteri sostenibili, competitivi e generatori di beni pubblici e servizi eco-sistemic.

Su tale scia alcune città europee stanno già provvedendo a fondare un'idea di sostenibilità del sistema urbano a partire dal rispetto e dalla rivalorizzazione del proprio territorio agricolo.

In questa prospettiva, cosa sta avvenendo a Palermo? Dopo un piano razionalista con elevati indici di edificabilità, un progetto di Parco agricolo degli anni '90 e ormai dimenticato, dopo numerose varianti che han trasformato aree di verde storico in distese per centri commerciali, vi è oggi un nuovo approccio per le restanti aree agricole?

Mentre si discute sul nuovo Piano, e si è avviato un percorso strategico per la Conca d'Oro che si prefigge di attivare azioni di sviluppo centrate sulla polifunzionalità dei sistemi agricoli, sperimentando innovazioni organizzative e commerciali, il presente paper vuole ragionare sulle reali possibilità che ha la città di Palermo per gestire in modo equilibrato un rapporto tra un centro e i lembi del suo fertile territorio.

**Parole chiave:** urban policies, rural areas, environment.

### 1 | Città *vs* campagna<sup>1</sup>

La domanda, non solo disciplinare, di governo del territorio ha sollecitato negli ultimi anni la riscoperta di una nuova possibile alleanza tra agricoltura e città e ha dato avvio a un processo verso un rinnovato patto città-campagna.

È ormai storia che i rapporti tra queste due parti di territorio si sono stabilizzati con una predominanza della città sulla campagna. «Prefissi come extra- o peri- sottolineano infatti che il punto di osservazione è sempre il centro urbano. Tale rapporto di subordinazione, però, può facilmente essere messo in discussione rileggendo la storia dell'urbanistica, da cui si evince che senza il proprio territorio circostante, le città non sarebbero mai potute esistere. I luoghi in cui sono state fondate, sin dall'inizio, sono sempre stati ricchi di risorse idriche e di suolo coltivabile da cui poter trarre i propri bisogni e senza la presenza di

---

<sup>1</sup> Le riflessioni contenute nel presente paper sono parte di una ricerca già da tempo in corso e che ha visto alcuni esiti pubblicati in Pinzello e Schilleci, 2014.

questi terreni fertili sarebbe addirittura venuta meno l'esigenza di trasformare uno stile di vita nomade in stanziale» (Lotta, Schilleci, 2014: 20).

Dopo le grandi trasformazioni indotte dalla rivoluzione industriale, che hanno cambiato radicalmente gli equilibri e i modelli di vita, la sopravvivenza della campagna, infatti, appare subordinata al potere della città divenuto luogo in cui si è polarizzata la produzione aziendale e il capitale, facendo del territorio agricolo la sua riserva speculativa (George, 1991).

E nonostante le politiche degli ultimi decenni si siano incentrate sui temi della riqualificazione, che ha assunto varie declinazioni – urbana, ambientale, energetica – la realtà che oggi appare è quella di una insostenibilità di entrambe le parti, città e campagna, dovuta alla spesso voluta separazione delle due parti, come pure alla inconsapevolezza del valore del territorio agricolo quale luogo produttivo e nondimeno culturale.

Un rapporto in crisi, quindi, crisi che è arrivata a un punto critico ma che sembra stia finalmente facendo prendere contezza dell'interdipendenza tra le due parti che, seppur distinte, sono tessere dello stesso territorio, dello stesso sistema.

È necessario, allora, concentrare l'attenzione della ricerca verso strumenti di pianificazione, il cui approccio miri a interpretare e pianificare il territorio tutto, abbandonando l'approccio urbanocentrico e lavorando sulla funzione agricola.

Non si tratta, ovviamente, di cominciare da zero. Il tema, nella sua complessità, è stato nel tempo approfondito e alcune strategie per costruire il nuovo patto città-campagna sono state avviate.

Tale patto nella prassi si è tradotto, ad esempio, nell'idea di una rete verde urbana, di una infrastruttura ecologico-ambientale o nel parco agricolo, tutte strategie basate, comunque, su un approccio sistemico.

«Un approccio che prevede l'attenzione allargata a tutto il territorio e al suo sistema di relazioni [...] e che rimanda a una capacità di visione che vada oltre i singoli 'oggetti' depositati nel territorio per coglierne le relazioni, dinamiche ed evolutive» (Peraboni, 2010: 3).

Le politiche citate fanno riferimento, non a caso, al concetto di sistema. La rete verde urbana, quale costruzione di relazioni tra le differenti aree verdi destinate ad accogliere e organizzare le attività del tempo libero e presenti in città e connesse a quelle periurbane; l'infrastruttura ecologica del territorio, che si richiama a quello della rete ecologica, ma che da questa si distingue per il carattere di multifunzionalità associando, quindi, agli aspetti più prettamente eco-sistemici una particolare attenzione ai temi della produzione agricola e forestale, della mobilità e del paesaggio; il parco agricolo, concepito come una struttura territoriale finalizzata principalmente alla produzione primaria e alla sua tutela e valorizzazione oltre che alla fruizione culturale, ludica, ricreativa dell'ambiente da parte dei cittadini.

Politiche, quindi, e strategie territoriali con matrice comune e che si ritrovano, ormai da tempo, nel dibattito comunitario. Guardando, appunto, all'Europa il cambio di prospettiva delle relazioni tra dimensione urbana e agricola è iniziato ormai da alcuni anni. L'Unione Europea, già con la programmazione 2007-2013, ha enfatizzato un maggior ruolo multifunzionale delle aree agricole. In Horizon 2020, l'attuale fase di programmazione europea, tra le tre priorità cardine figura ancora una volta la coesione sociale e territoriale e, soprattutto, il tema agroalimentare quale pratica da rifondare secondo criteri sostenibili, competitivi e generatori di beni pubblici e servizi eco-sistemici. Riequilibrare i rapporti, ricucire strappi tra città e campagna, significa infatti creare una comunità capace di reagire a crisi esterne.

In linea con tali obiettivi alcune realtà europee si sono misurate con questa sfida lavorando già, attraverso politiche e strategie innovative e strumenti di nuova generazione, a un'idea di sostenibilità del sistema urbano a partire dal rispetto e dalla rivalorizzazione del proprio territorio agricolo.

## **2 | Il caso di Palermo: vecchie pratiche o rinnovamento?**

In questa prospettiva, cosa sta avvenendo a Palermo, le cui estese aree agricole hanno subito grossissime trasformazioni negli ultimi sessanta anni? La città si è misurata con questi temi? Ha portato avanti negli ultimi anni, politiche tese a ricostruire relazioni tra il sistema urbano e il sistema agricolo alla ricerca del 'nuovo' patto?

La Palermo dalle estese aree verdi coltivate, dove l'agricoltura nei secoli aveva disegnato un paesaggio che aveva attirato tanti viaggiatori sino alla metà del XIX secolo, rinomata per il colore delle grandi distese, produttive come decorative, di agrumi tanto da conquistare il nome di Conca d'Oro, già alla metà del XX secolo comincia a subire le prime trasformazioni causate dalla veloce e incontrollata crescita dell'edilizia.

La particolare forma del territorio, che la collega all'immagine di una conca, è magistralmente descritta da Vincenzo Mortillaro, Marchese di Villarosa che racconta di una città sita in una grande piana circondata da

montagne. «Sorge dessa nella costa settentrionale verso il nord-est, sur una pianura lungo le sponde del mare, rivolta a greco, in un punto inegualmente lontano da alpestri montagne, che come anfiteatro la circondano» (Mortillaro, 1850: 7).

Se questa immagine di conca lussureggiante e ricca di aree verdi permane fino ai primi trenta anni del XX secolo, già con la ricostruzione post-bellica l'immagine della città subiva grossi cambiamenti, almeno in prospettiva. È con la stesura del primo Piano Regolatore Generale, entrato in vigore nel 1962, che si segna il destino delle grandi aree verdi, in particolare modo quelle private.

«Quando nel Piano regolatore Generale, redatto nel 1959 e approvato nel 1963 dalla Regione Siciliana, si è tenuto conto del problema del verde sono stati previsti due tipi di interventi, uno a carattere conservativo e l'altro di previsione ex novo. Ma la viabilità di piano inficia sia nelle dimensioni che nel significato la possibilità di realizzare i parchi stessi e ciò è imputabile anche ai piani precedenti di cui furono ripresi i presupposti. Il Piano Giarrusso della fine del secolo scorso, affronta il problema del verde attraverso episodi di arredo urbano e l'unico intervento di natura urbanistica consisté nella creazione del collegamento della nuova espansione della città con il parco della Favorita attraverso il viale della Libertà, prolungato sino a incontrare ortogonalmente viale Diana» (Gulì, 1980: 76).

Il progetto di Piano già nella sua impostazione prevedeva un grosso sconvolgimento, quindi, delle campagne così come delle borgate storiche e delle aree di pertinenza delle grandi ville baronali che costellavano, e che ancora oggi costellano seppur solo come fatto edilizio, il territorio palermitano. Ancora più nefasta, soprattutto per il verde agricolo, è stata l'attuazione delle previsioni di piano, spesso disatteso o 'variato' sempre e totalmente a favore del mattone. Non solo, infatti, le aree verdi previste non vengono realizzate ma quelle esistenti subiscono grossi e significativi tagli o vengono addirittura cancellate. E le politiche per le aree agricole non erano delle più rosee, indicando un indice di fabbricazione pari a 3 mc/mq che nella versione definitiva divenne 2,5. Le premesse per la trasformazione da terreni agricoli e produttivi a spazi edificabili c'erano tutte.

La seconda metà del XX secolo, infatti, vide un abbandono dell'agricoltura tanto che l'immagine della storica Conca d'Oro al momento della stesura della Variante al Piano, che ha il suo avvio agli inizi degli anni novanta, appare a un qualsiasi osservatore molto cambiata e con brani di verde agricolo sempre più rarefatti. Il progetto della Variante raccolse la sfida e lavorò puntando, inizialmente, su un'attenta riflessione sull'identità, sui valori e sulle ricchezze del paesaggio che per troppo tempo erano state messe da parte.

Il processo di pianificazione portato avanti individuò, come linea-guida, il tema della riqualificazione della città attraverso il recupero del patrimonio, la valorizzazione dei contenuti paesaggistici e ambientali del territorio e la riqualificazione del tessuto connettivo esistente. Tale approccio mirava a ricostruire l'identità dei luoghi attraverso approfondimenti e continui passaggi dalla dimensione territoriale a quella del progetto urbano così che i grandi sistemi potessero dialogare e riconnettersi con i processi insediativi locali.

Tale procedura fu chiaramente caratterizzata da un approccio interdisciplinare teso a privilegiare, quali componenti fondative del disegno urbano, gli elementi del paesaggio e il patrimonio storico ambientale. L'iter metodologico puntò chiaramente al recupero dei caratteri connotanti il paesaggio di Palermo, storicamente caratterizzato da feconde relazioni tra centro urbano e borgate, tra città consolidata e territorio agricolo, territorio pensato per sistemi con relazioni sia orizzontali che verticali (Schilleci, 2001). Tra i principali sistemi si individuarono il sistema dei servizi, quello del verde e delle aree risorsa, quello della mobilità, quello delle attività produttive e quello della residenza.

Relativamente al tema del presente paper è interessante soffermarsi su uno dei sistemi, quello del verde, incentrato sulla ricerca delle correlazioni fra diverse tipologie individuate<sup>2</sup>, e su cui basare le considerazioni finalizzate alla costruzione di una rete ecologica urbana. Gli elementi studiati, progettati, ridisegnati e armonicamente correlati in un unico connettivo verde della città, una volta che il progetto pensato fosse stato attuato e sapientemente gestito, sarebbero diventati quella infrastruttura ecologica di base su cui ogni intervento avrebbe dovuto confrontarsi.

---

<sup>2</sup> Nel caso specifico della città di Palermo ne sono state individuate cinque e precisamente: le alberature stradali e i giardini di quartiere; i giardini storici; le aree paesaggistiche e ambientali di interesse urbano; le aree agricole; gli ambiti paesaggistici collinari, comprese le riserve naturali.

In tale visione, un ruolo importante lo rivestiva il sottosistema dei parchi, formato da quelli individuati, da progettare o da recuperare, nelle diverse parti della città. Ognuno aveva caratteristiche differenti, ma tutti erano pensati con un ruolo di connettivo e una funzione rigenerativa per il sistema urbano<sup>3</sup>.

Tra gli interventi previsti per le aree agricole è da menzionare quello per la zona di Ciaculli per la quale fu proposta la creazione di un Parco agricolo, portato avanti attraverso un Programma Life<sup>4</sup> (Aa.Vv., 1997). Nonostante le grandi potenzialità del progetto, però, «oggi resta solo uno sbiadito e malinconico ricordo e il rimpianto per quello che avrebbe potuto esserci» (Palagonia, 2009: 239). Quella proposta di ‘modello di gestione per la tutela e la valorizzazione dell’area agricola periurbana di Ciaculli, Croceverde Giardina’, quella gestione supportata dal punto di vista ecologico, sociale ed economico, sia per difficoltà burocratiche sia, forse, per il complesso contesto sociale del territorio<sup>5</sup> è rimasta ferma a un desiderio.

E se da un lato le previsioni del Piano regolatore sulla visione sistemica del verde sono rimaste sulla carta, sono andate avanti altre politiche non sempre a favore delle aree verdi. Uno per tutti, grazie ad alcune varianti rese necessarie a seguito di alcuni interventi promossi nell’ambito della programmazione complessa, infatti, il Consiglio comunale di Palermo nel 2006 approvava la realizzazione di tre centri commerciali ricadenti in aree che costituivano elementi residuali, ma strutturanti, del territorio agricolo della Conca d’Oro (Giampino, Picone e Schilleci, 2012).

### 3 | Strategie attuali

La domanda che ci si deve porre oggi è: dopo un Piano degli anni sessanta con elevati indici di edificabilità, un Parco agricolo progettato negli anni novanta il cui notevole slancio iniziale si è spento, dopo una Variante al Piano che nonostante le ottime premesse e il condivisibile approccio di rigenerazione sembra non avere avuto incisività sul cambio di tendenza sperato, dopo varianti su varianti che han visto aree a verde storico divenire feconde distese per centri commerciali, vi è oggi un nuovo approccio per le restanti aree agricole?

A poco a poco la ‘campagna urbana sta scomparendo (Donadieu, 1998), anche se alcuni episodi recenti, che non rientrano comunque tra le azioni previste dal Piano, cercano di invertire la tendenza.

Uno di questi, ad esempio, è relativo al tema del parco urbano, esperienza che appare più interessante per il suo carattere di volontarietà. Proposto direttamente dai comuni, infatti, l’istituzione di un parco urbano si pone entro un percorso di riappropriazione identitaria del territorio, come strumento di tutela che parte dal basso e che si contrappone al modello tradizionale<sup>6</sup> (Gueci, Todaro, 2006).

Altro episodio è l’avvio di un percorso strategico per la ‘Conca d’Oro’ che si prefigge di attivare azioni di sviluppo centrate sulla polifunzionalità dei sistemi agricoli, sperimentando innovazioni organizzative e commerciali. Il Comune di Palermo infatti, in collaborazione con la Regione, nel 2012 ha presentato il progetto per il recupero e il riuso di alcune aree, con particolare attenzione alle periferie, da recuperare e restituire alla collettività. L’idea forza su cui si basa il progetto è quella di tutelare e valorizzare le attività agricole presenti nell’area periurbana che risultano fortemente influenzate dalla pressione esercitata dallo sviluppo dell’area urbana e delle infrastrutture ad essa collegate, favorendo così la nascita di un sistema agricolo locale di qualità. A tal fine è chiaramente espresso il coinvolgimento di tutti gli attori dello sviluppo così che si possa invertire la tendenza all’abbandono e al declino delle aree rurali periurbane.

Il passaggio successivo è stata la sottoscrizione di un Protocollo d’Intesa tra il Comune di Palermo e l’Assessorato Regionale delle Risorse Agricole e Alimentari avente per oggetto il Piano Strategico Comunale per lo sviluppo dell’Agricoltura Periurbana della Conca d’Oro (PSC)<sup>7</sup>. Tale Piano, improntato a una progettazione partecipata, dovrebbe trovare le sue fondamenta ‘sul riconosciuto ruolo polifunzionale

---

<sup>3</sup> Erano previste differenti tipologie di parchi. Il parco fluviale dell’Oreto; il parco costiero; il parco delle ville della Piana dei Colli; il cosiddetto Parco Centrale, che comprendeva alcuni dei giardini pubblici e privati storici esistenti nella città; il parco agricolo; il parco storico. Discorso a parte merita un’altra tipologia di parco, quello lineare, ideato per riqualificare il contesto della strada di Circonvallazione che attraversa tutta la città, grazie a una precisa individuazione e tematizzazione di ambiti di progetto capaci di mettere in connessione la parte a monte con la parte a valle della città. Quest’ultima tipologia di parco richiama, forse più delle altre, l’idea di corridoio ecologico urbano.

<sup>4</sup> Per tale progetto, ma anche per altre iniziative presentate dal Comune (in tutto diciannove), a Palermo fu assegnato dal Ministero dell’Ambiente il primo premio ‘Città sostenibile 1999’, riconoscimento dato per premiare interventi di sviluppo compatibili con la riqualificazione e la salvaguardia dell’ambiente.

<sup>5</sup> Il progetto era localizzato su un territorio da sempre contrassegnato da presenza mafiosa. E la lentezza del processo, e il suo arrestarsi definitivo, ha fatto sì che la gente perdesse la fiducia nel progetto stesso e verso le istituzioni.

<sup>6</sup> I due episodi cui si fa riferimento sono quello del Parco Uditore, ubicato in un’area del paesaggio agricolo tradizionale di Palermo, e quello del Parco Ninni Cassarà, anch’esso realizzato su una porzione di territorio agricolo.

<sup>7</sup> Delibera della Giunta Comunale n.170 del 3 ottobre 2013.

dell'agricoltura non solo in quanto produttrice di alimenti, ma anche depositaria di valori e stili di vita, capace di gestire in modo equilibrato le risorse naturali e ambientali territoriali e tutelare e salvaguardare un paesaggio agrario tra i più illustri?

Si legge, sempre nella proposta, che il progetto dovrà nascere dalla collaborazione di università, associazioni, confederazioni, imprese agricole e cooperative di servizi in agricoltura così che la sinergia tra i diversi attori possa accrescere l'efficacia di tutte le attività proposte<sup>8</sup>. A tal fine sarà istituito un Tavolo Tecnico Interistituzionale Concadoro. Ma ancora una volta lo slancio verso un rinnovamento e la voglia di trovare una forma innovativa per il nuovo patto città-campagna sembra essersi affievolito. Dal momento della firma del protocollo nulla è più successo.

Un ulteriore spunto, per tracciare possibili percorsi verso il ripristino dei legami tra i due sistemi, agricolo e urbano, potrebbe leggersi nelle Direttive al nuovo Piano di Palermo<sup>9</sup>. Il nuovo strumento di regolazione del territorio, tra le finalità che gli si riconoscono, avrà quella di consentire anche la messa a sistema delle risorse naturali, culturali e del paesaggio storico e delle aree agricole. Uno degli strumenti individuati è il Piano del verde che esalterà la funzione strutturale, morfologica ed estetica, assegnata prioritariamente al paesaggio, per generare indirizzi di governance ambientale del territorio, da attuarsi attraverso variegata modalità di realizzazione del connettivo naturale nei paesaggi urbani, periurbani ed extraurbani. Il metodo e l'obiettivo della connettività e della penetrazione capillare consentiranno, infatti, di declinare il sistema del verde dal livello di area vasta alla scala urbana.

Sembra quindi chiara l'intenzione, attraverso il nuovo Piano di garantire la valorizzazione e la messa a sistema delle risorse naturali, culturali e del paesaggio storico, il recupero/rifunzionalizzazione del sistema delle aree agricole compromesse o aree critiche o di transizione, oltre ad azioni strutturali volte all'implementazione delle qualità dell'ecosistema costiero.

A parte le Direttive, però, del nuovo Piano, ad oggi, non si conosce lo stato di avanzamento. Non si può sapere, quindi, se il passaggio da buoni propositi a operatività se e quando avverrà. La nuova possibile alleanza tra agricoltura e città, l'equilibrio tra insediamento umano e territorio, una 'neo-agricoltura cittadina' (Ferraresi, 2013) sembra ancora lontana.

Eppure molti sforzi, numerose iniziative sono state messe in campo. Alcune sono descritte nel presente paper e, almeno per le più recenti, si spera che non rimangano inchiostro su fogli di carta ma che, al contrario, riprendano vita e abbiano finalmente delle reali conseguenze sulla rinascita di un territorio agricolo che ritorni così ad essere segno identitario della città, ritrovando il giusto ruolo per la vita dei cittadini.

## Attribuzioni

Il presente paper è frutto delle comuni riflessioni degli autori. In particolare la redazione dei § 1, 3 è di Filippo Schilleci, la redazione del § 2 è di Francesca Lotta.

## Riferimenti bibliografici

- Aa.Vv. (1997), *Il progetto Life per il Parco agricolo di Palermo*, Unione Europea DG XI, Palermo.
- Donadieu P. (1998), *Campagnes urbaines*, Actes Sud, Paris (trad. it.: *Campagne urbane. Una proposta di paesaggio della città*, Donzelli Editore, Roma, 2006).
- Ferraresi G. (2013). "Neo-ruralità: radici di futuro in campo", in *Scienze del Territorio*, n. 1, pp. 71-78.
- George P. (1991), *Da campagna ad ambiente*, in Gottmann J., Muscarà C. (eds.), *La città prossima ventura*, Laterza, Roma, pp. 121-142.
- Giampino A., Picone M., Schilleci F. (2012), "Shopping malls as pseudo-public spaces", in *EURAU12 Porto, Espaço Público e Cidade Contemporânea*, Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, Porto.
- Gueci D., Todaro V. (2006), "La valle del fiume Oreto a Palermo", in *Urbanistica Informazioni*, n. 210, pp. 50-52.

---

<sup>8</sup> Saranno obiettivi del gruppo di progettazione l'individuazione delle diverse azioni di sviluppo, prestando attenzione "all'ammodernamento delle imprese agricole ed agroalimentari, allo sviluppo di servizi di rete di assistenza tecnica e commerciale nel settore, all'ammodernamento ed innovazione della rete irrigua, alla tutela e valorizzazione del paesaggio agrario, allo stimolo alla multifunzionalità ed innovazione delle imprese agricole ed alla coesione sociale nei processi di educazione ambientale ed alimentare (Piano del Cibo della Città di Palermo)".

<sup>9</sup> Le Direttive Generali al Piano sono state elaborate nell'ottobre del 2012 dal Comune di Palermo.

- Gulì A. (1980), “Il problema del verde a Palermo attraverso i piani urbanistici”, in Gulì A. (a cura di), *Una nuova geografia per il parco a Palermo. Tre analisi nel territorio della Conca d'Oro*, Quaderno dell'Istituto di urbanistica e pianificazione territoriale della Facoltà di Architettura di Palermo, Palermo, pp. 76-77.
- Lotta F., Schilleci F. (2014), “La città contemporanea e il territorio agricolo. Una relazione in continuo divenire”, in Pinzello I., Schilleci F. (a cura di), *Città e campagna. Le aree di transizione come patrimonio comune*, FrancoAngeli, Milano, pp. 19-39.
- Mortillaro V. (1850), *Guida per Palermo e pei suoi dintorni*, Palermo.
- Palagonia L. (2009), “Il Parco Agricolo di Ciaculli. Quale strada per un modello di gestione sostenibile?”, in Leone M., Lo Piccolo F., Schilleci F. (a cura di), *Il paesaggio agricolo della Conca d'Oro di Palermo*, Firenze, Alinea, pp. 239-243.
- Peraboni C. (2010), *Reti ecologiche e infrastrutture verdi*, Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna.
- Pinzello I., Schilleci F. (2014), *Città e campagna. Le aree di transizione come patrimonio comune*, FrancoAngeli, Milano.
- Schilleci F. (2001), “Il patrimonio storico e ambientale: una visione ecologica per la ‘rifondazione’ della città”, in Trapani F. (a cura di), *Dialoghi nel mediterraneo*, Dedalo, Roma, pp. 146-153.

## Metodi e strategie di pianificazione dei servizi ecosistemici per favorire il natural cooling nelle aree densamente urbanizzate

**Marialuce Stanganelli**

Università degli Studi di Napoli Federico II  
DICEA - Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale  
Email: [stangane@unina.it](mailto:stangane@unina.it)  
Tel: 081.768.23.11

**Carlo Gerundo**

Università degli Studi di Napoli Federico II  
DICEA - Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale  
Email: [carlo.gerundo@unina.it](mailto:carlo.gerundo@unina.it)  
Tel: 081.768.23.19

### Abstract

Il contributo è finalizzato alla definizione di strategie di pianificazione urbana orientate all'adattamento delle città al sempre più intenso incremento estivo delle temperature nelle città. L'obiettivo principale è l'identificazione delle più performanti configurazioni e distribuzioni di spazi verdi all'interno dei tessuti edilizi attraverso cui incrementare il *natural cooling* dell'ambiente urbano. Sebbene siano ben noti i benefici che le aree verdi garantiscono sul microclima urbano, sono ancora poco esplorati taluni aspetti utili per fornire indirizzi operativi per la progettazione urbana legati a distribuzione e configurazione più efficaci. A tal riguardo, si è implementata una metodologia basata sull'interpretazione della correlazione statistica tra temperatura media dell'ambiente urbano, parametri di uso del suolo e densità edilizia e indicatori di configurazione del verde urbano. La stessa è stata applicata al caso studio dell'area metropolitana di Napoli, analizzando i dati processati in ambiente GIS. I risultati ottenuti consentono di identificare interventi sulla qualità della dotazione di spazi verdi in grado di perseguire un efficace raffrescamento naturale di contesti urbani densamente edificati.

**Parole chiave:** ecological networks; open spaces; resilience.

### 1 | Strategie di adattamento alle temperature estreme delle aree urbane

Il Cambiamento Climatico (CC) è uno dei fenomeni che caratterizzerà il XXI secolo e, secondo quanto previsto dal Quinto Rapporto stilato dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), gli impatti che esso produrrà sui sistemi urbani saranno di non trascurabile intensità. L'effetto del CC sulle aree urbane che desta maggiori preoccupazioni è l'incremento in termini di frequenza, intensità e durata di eventi meteorologici estremi come nubifragi, siccità, ondate di calore, con seri rischi per il comfort e la vivibilità delle città, per il normale svolgimento delle attività e per la salute delle comunità insediate (IPCC, 2013).

Per quanto concerne le misure di adattamento ad eventi estremi di calore, molti esempi di buone pratiche amministrative sono ritrovabili in paesi ad alto reddito. In luoghi con ampie escursioni termiche durante il giorno, una risposta incisiva può comprendere l'efficientamento degli edifici con sistemi di raffreddamento passivo per ridurre l'incremento di calore interno ovvero il miglioramento della ventilazione naturale

(Hacker e Holmes, 2007; Roberts, 2008). I sistemi di raffreddamento meccanico non possono più rappresentare la soluzione per contrastare le alte temperature urbane poiché la generazione di elettricità contribuisce essa stessa, in maniera rilevante, alle emissioni di gas serra. È, tuttavia, opportuno ricordare che, ad oggi, la scala di applicazione delle strategie di *natural cooling* non si spinge generalmente oltre la dimensione edilizia.

Inoltre, destano preoccupazione i limitati effetti prodotti dalle conoscenze maturate sinora nel campo dell'adattamento al CC sui consolidati sistemi di scelta della pianificazione urbanistica. Ciò è tanto più grave se si considera il ruolo cruciale che essa può ricoprire nello sviluppo della resilienza urbana agli effetti del CC e nell'incremento della capacità adattativa delle città conformando le trasformazioni previste a principi di progettazione urbana sostenibile, tra i quali è da ritenersi indispensabile una adeguata dotazione di Servizi ecosistemici (ESPACE, 2008; Matthews, 2011)

Le tendenze in atto, nella prassi e, talvolta, nella normativa, relativamente al tema dell'adattamento al CC, prefigurano un ripensamento ed un riassetto di alcuni fondamenti della disciplina urbanistica e la necessità di interconnessioni con altre discipline in materia di clima, energia, ecologia, con l'obiettivo di sviluppare nuovi strumenti capaci di considerare le relazioni ecosistemiche che si sviluppano all'interno delle aree urbane e di utilizzare i Servizi ecosistemici come 'materiali strutturali' della città.

A causa del CC, nei prossimi decenni, le ondate di calore dovrebbero aumentare di numero e intensità (IPCC, 2013). Questo fenomeno è estremamente pericoloso per la salute umana: i dati sul numero di decessi causati dall'ondata di calore europea del 2003 (circa 35000) lo rendono uno dei disastri naturali più devastanti dello scorso decennio (EM DAT). Nelle grandi città, l'intensità e la pericolosità delle ondate di calore aumentano ulteriormente a causa del fenomeno dell'isola di calore urbana (UHI).

L'UHI è un'anomalia termica che affligge i grandi insediamenti urbani nei quali sono rilevabili temperature medie superiori rispetto a quelle delle aree rurali circostanti. L'intensità di tale fenomeno è quantificabile come la massima differenza tra la temperatura media dell'aria rilevata in città rispetto a quella delle aree non urbanizzate circostanti. Tipicamente, l'UHI si sviluppa gradualmente tra il tardo pomeriggio e la sera, raggiungendo la sua massima intensità durante la notte (oltre 7-12 °C) (Bonafé, 2006). L'alta vulnerabilità delle aree metropolitane al fenomeno dell'UHI è causata principalmente dal maggiore accumulo di calore delle superfici urbane, dall'assenza di meccanismi di termoregolazione dovuta alla scarsa estensione delle superfici evaporanti all'interno delle aree urbane, dalla morfologia di alcuni tessuti insediativi che ostruiscono la ventilazione naturale, dall'ingente carico termico generato dalle attività umane.

Ad oggi, il fenomeno dell'UHI è stato analizzato principalmente da quattro differenti punti di vista, raramente confluiti in uno studio globale e sistemico, di seguito riassunti:

1. identificazione delle aree affette da UHI utilizzando differenti tecniche di misurazione della temperatura (telerilevamento, rilievo diretto, sensori di temperatura) o processando statisticamente dati meteorologici;
2. studio dei materiali da costruzioni capaci di mitigare l'incremento di temperatura in area urbana (ad esempio: tetti e pareti verdi, pavimentazioni stradali, colore delle coperture degli edifici, ecc.);
3. studio dell'influenza della forma urbana sull'incremento della temperatura;
4. analisi dell'influenza dell'UHI sul consumo di energia e sull'emissione di gas serra.

In generale, le UHI sono influenzate da molti fattori riguardanti la forma urbana quali:

- Rapporto tra le altezze degli edifici e la larghezza delle strade;
- Orientamento delle strade, soprattutto tenendo conto sia della direzione solare e del vento (Esch et al., 2007; Taleb et al., 2012; Radhi et al., 2013);
- presenza di spazi verdi (Bowler et al, 2010a; Connors et al. 2010; Li et al., 2011).

Sebbene siano numerosi gli studi sviluppati intorno al tema delle relazioni tra insorgenza del fenomeno dell'UHI e pianificazione urbanistica, vi è una generale mancanza di strategie e strumenti applicativi per misurare l'efficacia delle azioni sviluppate.

Per quanto riguarda le aree verdi urbane, nonostante siano ben noti i vantaggi che le stesse garantiscono ai processi di raffrescamento naturale, non ci sono ancora specifiche raccomandazioni basate sull'evidenza su quale sia il modo migliore per incorporarle all'interno dei tessuti urbani, in termini di abbondanza, distribuzione e caratteristiche (Bowler et al., 2010b).

Il paper si concentra sulle strategie di pianificazione urbana da perseguire per l'adattamento delle città al crescente aumento delle temperature estreme durante le ondate di calore estive. L'obiettivo principale è quello di indagare quali configurazioni e distribuzioni degli spazi verdi potrebbero migliorare in modo significativo il raffreddamento naturale degli ambienti urbani.

## 2 | Una metodologia per indagare l'influenza della struttura urbana sulla temperatura. Il caso studio dell'area metropolitana di Napoli

Al fine di analizzare i legami intercorrenti tra la dotazione di servizi ecosistemici (aree verdi, bacini idrici) e le alte temperature in un'area metropolitana, è stata implementata una metodologia basata sulla valutazione delle curve di correlazione tra temperatura e parametri urbanistici ed edilizi. Tale metodologia è stata applicata al caso di studio dell'area metropolitana di Napoli.

Il clima può essere influenzato da molteplici parametri naturali: la morfologia, l'altitudine, l'orientamento, la ventilazione, la permeabilità del suolo, la presenza di aree verdi e bacini d'acqua. La combinazione di tali parametri consente di individuare diverse zone microclimatiche. Inoltre, all'interno di una stessa zona microclimatica, altri parametri antropici potrebbero condizionare le temperature, soprattutto i materiali da costruzione e l'età del patrimonio edilizio.

L'area metropolitana di Napoli è un interessante campo di applicazione a causa delle differenti condizioni microclimatiche presenti al suo interno, dalle zone costiere alle zone collinari, alle pianure interne.

Essa è una delle più densamente popolate d'Italia. Ha una superficie di 1,171.13 km<sup>2</sup> e una popolazione totale di circa 3 milioni di abitanti. La sua configurazione geomorfologica è il risultato di un complesso intreccio di sistemi vulcanici, massicci calcarei e pianure piroclastico-alluvionali.

Il clima è tipicamente mediterraneo, eccezion fatta per poche zone interne dove lo stesso ha caratteristiche più marcatamente continentali. La cementificazione diffusa e speculativa ha trasformato gran parte della pianura rurale interna in una enorme periferia. Inoltre, detta trasformazione ha cancellato le aree verdi rurali preesistenti senza fornire un adeguato apporto di parchi urbani o spazi verdi. Tali fattori hanno prodotto una sostanziale alterazione climatica, in particolare nelle aree interne in cui sono rilevabili valori estremamente elevati di temperatura.

Nella presente applicazione, per stimare l'UHI superficiale è stata impiegata una tecnica di misura indiretta, il telerilevamento. I valori di temperatura sono stati estratti da una termografia, prodotta dal Servizio SIT della Provincia di Napoli, elaborata processando i dati acquisiti da un sensore aviotrasportato durante una campagna di rilievi condotta nell'estate del 2005. L'intero rilievo è costituito da immagini la cui alta risoluzione (3m × 3m) ha consentito di identificare la temperatura di ogni singolo edificio e di condurre una precisa e dettagliata analisi dei fenomeni in gioco.

Per eseguire le analisi descritte in precedenza, è stato impiegato un set di dati georeferenziati (UTM-WGS84) estratti dal database topografico della Regione Campania, derivato dalla Carta Tecnica Regionale (scala 1: 5000, edizione 2004/2005).

### 2.1 | Calcolo degli indicatori

Per esaminare le relazioni tra la temperatura, la morfologia urbana, la dotazione di spazi verdi, sono state estratte dalle diverse zone microclimatiche 33 aree quadrate di dimensioni omogenee (1 km<sup>2</sup>) nel lato occidentale dell'area metropolitana di Napoli. Per tener conto delle differenti morfologie urbane, ciascuna area è stata suddivisa in 16 TA della stessa grandezza, per un totale di 553 TA.

Le TA sono state classificate in base alla tipologia di tessuto insediativo prevalente ricompreso all'interno delle stesse; la suddetta classificazione è stata derivata dalle analisi sul patrimonio edilizio riportate negli elaborati del PTCP di Napoli, nel quale sono identificate tre categorie di tessuto residenziale:

- *Centri storici*, comprendente gli agglomerati edilizi ubicati nelle zone centrali delle città, caratterizzati da alte densità, disposizione non regolare degli isolati, edifici in muratura realizzati prima del 1936;
- *Aree moderne ad alta densità*, costituite da tessuti urbani costruiti tra il 1936 e il 1965, generalmente caratterizzate da alte densità, isolati regolari, edifici in cemento armato e una soddisfacente dotazione di spazi pubblici;
- *Aree moderne a bassa densità*, costituite da tessuti urbani recentemente edificati, generalmente contraddistinte da reticoli stradali non regolari, edifici in cemento armato, presenza di numerosi lotti ineditati e/o interclusi, e una modesta dotazione di spazi pubblici.

Ad esse è stata aggiunta una quarta categoria, le *Aree miste*, comprendente le TA in cui non vi era la prevalenza di una sola delle tre categorie sopra descritte.

Si è, inoltre, tenuto conto dell'influenza che eventuali corpi idrici potessero esercitare sulla temperatura delle TA, valutando la distanza di ognuna di esse dalla costa o da bacini lacustri. Tale classificazione è stata effettuata creando una *routine* GIS con la quale sono stati realizzati *buffer* multipli (1000, 2000, 5000 metri) dalla linea di costa e un *buffer* singolo dalle sponde dei laghi. Il valore del *buffer* in cui ricadeva il centroide di ogni TA è stato attribuito alle stesse (Figura I).

Uno specifico *tool* è stato sviluppato per calcolare il valor medio della porzione di termografia ricadente nel perimetro di ogni TA (Figura II). Per misurare le principali caratteristiche della struttura e della morfologia urbana che potrebbero contribuire ad aumentare il fenomeno dell'UHI, sono stati selezionati e calcolati i parametri descritti nella Tabella 1. Il grado di dipendenza tra ogni indicatore e la temperatura media è stato valutato calcolando il coefficiente di correlazione lineare di Pearson.

Tabella I | Parametri edilizi ed urbanistici calcolati per analizzare le caratteristiche dei tessuti urbani presenti nelle TA.

Nome	Schema di calcolo	Unità
Rapporto di copertura	(superfici coperte degli edifici)/(superficie della TA)	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Densità edilizia	(volume degli edifici presenti nella TA)/(superficie della TA)	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Percentuale di aree verdi	(superficie occupata da vegetazione, parchi pubblici, campi sportivi)/(superficie della TA)	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Rapporto di impermeabilizzazione	(superfici opache non coperte)/(superficie delle aree non coperte)	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Altezza media degli edifici	(volume degli edifici)/(superfici coperte degli edifici)	m

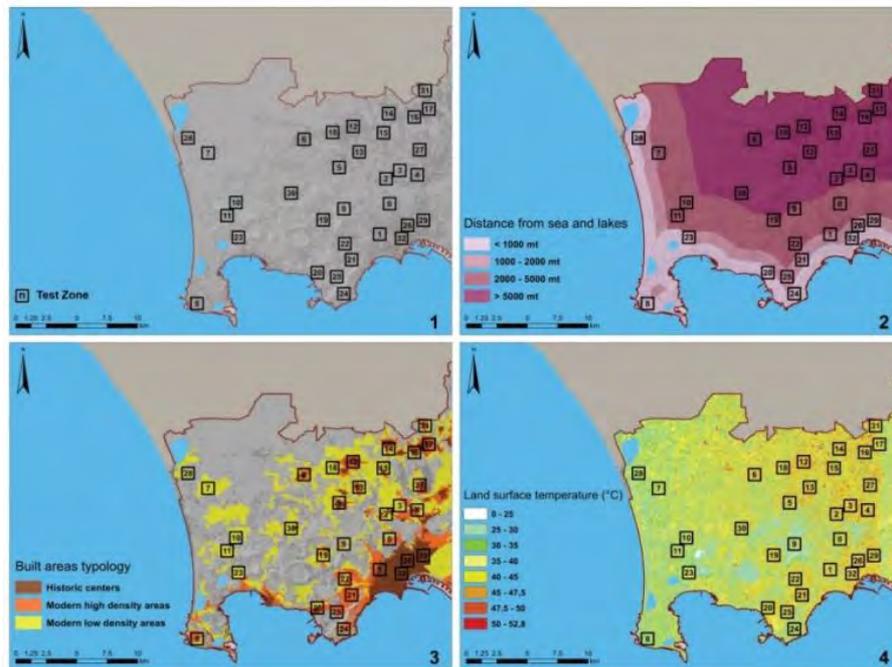


Figura 1 | Ubicazione delle TA (1); *buffer* dalla linea di costa e dalle sponde dei laghi (2); tipologia dei tessuti edilizi (3); termografia utilizzata per il calcolo delle temperature medie (4). Fonte: nostra elaborazione.

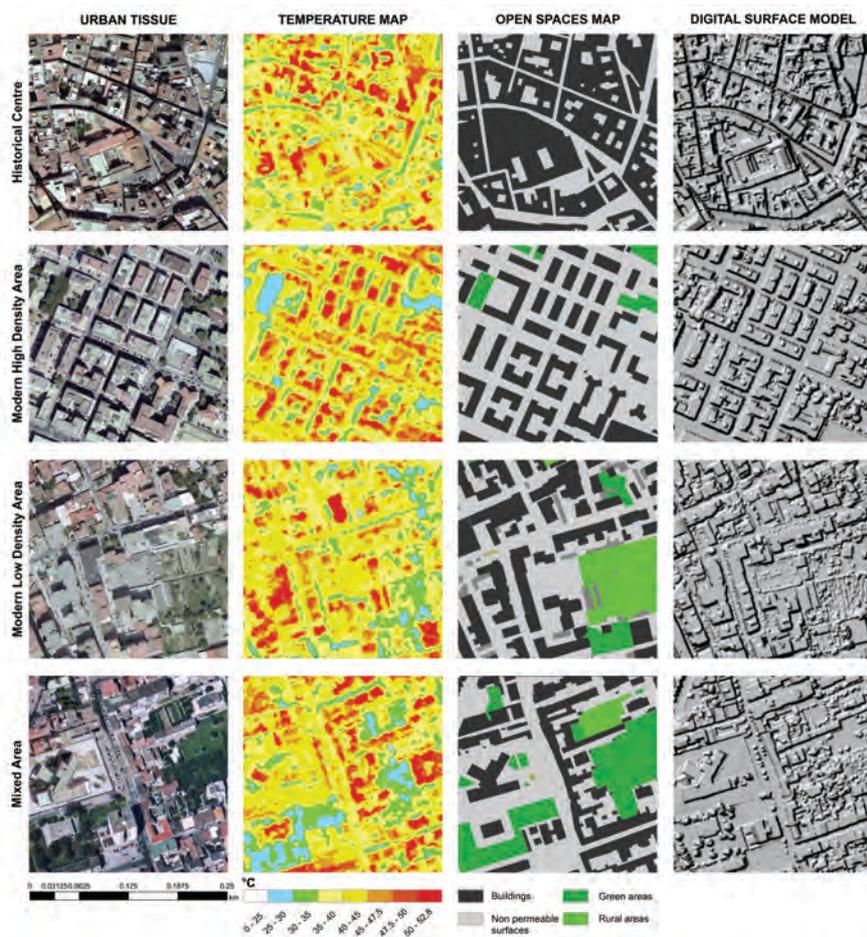


Figura 2 | Esempio delle tipologie di tessuto urbano analizzato confrontate con le corrispondenti termografie, mappe di uso del suolo e DSM. Fonte: nostra elaborazione.

## 2.2 | Analisi di configurazione delle aree verdi

Uno studio più approfondito è stato effettuato per le aree verdi attraverso un'analisi di correlazione tra temperatura e *pattern* spaziali del verde urbano al fine di identificare quale dovrebbe essere la forma e la distribuzione ottimale delle aree verdi nel tessuto edificato.

La valutazione delle caratteristiche spaziali e distributive delle aree verdi all'interno delle TA è stata condotta calcolando un set di metriche appartenenti al *framework* teorico dell'ecologia del paesaggio utilizzando il *software* Fragstats 4.2 (McGarigal e Marks, 1995).

Le metriche selezionate descrivono la configurazione delle aree verdi al livello di classe, fornendo informazioni riguardo la loro forma, posizione e distribuzione spaziale all'interno di ciascuna TA, garantendo un basso livello di ridondanza.

Inoltre, alcune metriche calcolate al livello di *patch*, sono state ricondotte al livello di classe utilizzando alcune distribuzioni statistiche quali media, media pesata sull'area, deviazione standard e coefficiente di variazione (Figura III).

Anche in tal caso, attraverso il calcolo del coefficiente di Pearson si è valutato il grado di dipendenza tra ogni metrica e la temperatura media della TA.

Da tale analisi è emerso che soltanto la percentuale di aree verdi presenta una correlazione indiretta significativa con la temperatura indipendentemente dal tipo di tessuto urbano e dalla distanza dai bacini idrici. Si è, inoltre, riscontrato che la correlazione tra la temperatura media e gli altri indicatori tende a decrescere all'aumentare della distanza dal mare (Figura IV).

Significativi risultati sono stati ottenuti dall'analisi di configurazione delle aree verdi. In particolare, si è osservato un benefico decremento della temperatura nei casi di seguito descritti (Figura V).

Con riferimento alla dimensione delle aree verdi si è osservato che:

- maggiore è la frontiera delle aree verdi (la sommatoria dei perimetri in ogni TA), maggiore è il decremento della temperatura (*Total Edge*);

- più alta è la percentuale di TA compresa nella area verde più grande, minore è la temperatura rilevata (*Largest Patch Index*);
- più eterogenea è l'estensione e la forma delle aree verdi, maggiore è il contributo fornito al decremento della temperatura (deviazione standard di *Area* e *Core Area*).

Per quanto attiene, invece, alla distribuzione spaziale delle aree verdi si è riscontrato che:

- concentrazioni di aree verdi di limitate dimensioni e ravvicinate fra loro determinano un effetto positivo sulla riduzione di temperatura (*Proximity Index* pesato sull'area);
- meno sono suddivise le aree verdi e maggiore è il decremento delle temperature (*Effective Mesh Size*).

### 3 | Risultati e implicazioni per la pianificazione urbanistica

Il decadimento della città contemporanea è anche dovuto ad un uso sconsiderato delle risorse naturali nelle zone urbanizzate. Fino ad oggi, gli elementi naturali non sono mai stati considerati effettivamente come 'materiali da costruzione essenziali' delle città, con un ruolo strutturale nelle *performance* delle aree urbane. Inoltre, le politiche urbane adottate nel corso dell'ultimo secolo hanno permesso alle città di cancellare le caratteristiche naturali dai propri tessuti: «Le città moderne hanno letteralmente disperso e mimetizzato il substrato naturale dei loro siti. Molti di questi substrati sono stati alterati tanto da renderli irriconoscibili: I corsi d'acqua sono stati tombati o deviati, i rilievi manomessi o cancellati, le foreste disboscate o frammentate - la lista è senza fine» (Girot, 2006).

Questo tipo di sviluppo urbano è espresso dal concetto chiave secondo cui le città potrebbero andare avanti senza natura o anche indipendentemente dalla natura. Ciò ha drammaticamente compromesso il comfort climatico delle città e degli edifici. L'aria condizionata ha introdotto la convinzione che la tecnologia possa fare meglio dei meccanismi di termoregolazione naturale di natura e che sia possibile sostituire il raffrescamento naturale, il riscaldamento e il ricambio d'aria semplicemente con dispositivi tecnologici. La diffusione di edifici interamente dipendenti dalla climatizzazione automatica ha condotto ad un aumento esponenziale del fabbisogno energetico e delle emissioni di gas serra delle città, e a un peggioramento delle condizioni generali del clima urbano.

È, dunque, chiaro il motivo per cui è assolutamente necessario riconsiderare l'importanza del ruolo ecologico delle caratteristiche naturali all'interno delle città e di sviluppare nuovi strumenti per migliorare le prestazioni degli ecosistemi urbani, attraverso una pianificazione che tenga accuratamente in conto la localizzazione di spazi verdi, il percorso dei corsi d'acqua, l'orientamento dei venti prevalenti.

Metrics group	Name	Description [units]	Relevant correlation with mean temperature (1)
Area & edge	Patch area	[ha]	●
	Patch radius of gyration	It measure how far across the landscape a patch extends its reach [m]	×
	Largest patch index	It expresses the percentage of the TA comprised of the single largest patch of class; as such, it's a simple measure of dominance [%]	●
	Total edge	It expresses an absolute measure of total edge length of patches belonging to the same class [m]	●
Shape	Perimeter-area ratio	[none]	×
	Fractal dimension index	It reflects shape complexity across a range of spatial scales (patch sizes) [none]	×
	Perimeter-area fractal dimension	It's similar to FRAC, but it is applied to a collection of patches at the class level [none]	×
	Related circumscribing circle	It expresses the ratio of patch area to the area of the smallest circumscribing circle [none]	×
Core area	Core area	It represents the area in the patch greater than a specified depth-of-edge distance from the perimeter, set equal to 10 m [ha]	●
Isolation	Euclidean nearest neighbor distance	It expresses the shortest straight-line distance between a focal patch and its nearest neighbor of the same class [m]	×
	Connectance index	It represents the percentage of all possible inter-patch connections less than a specified threshold distance, set equal to 20 m [%]	×
	Proximity index	It quantifies the spatial context of a patch, in relation to its neighbors of the same patch class [none]	●
Aggregation	Clumpiness index	It measures the aggregation degree of a patch class [none]	×
	Patch cohesion index	It measures the physical connectedness of the corresponding patch type [none]	×
	normalized Landscape shape index	It provides a simple measure of patch class aggregation or clumpiness [none]	×
	Interspersion and juxtaposition index	It measures interspersion or intermixing of a patch class [%]	×
Subdivision	Effective mesh size	It measures the subdivision degree of a patch class [ha]	●

(1) ● relevant indirect correlation detected; × no correlation detected

Figura 3 | Caratteristiche delle metriche di paesaggio calcolate con Fragstats 4.2. Fonte: nostra elaborazione.

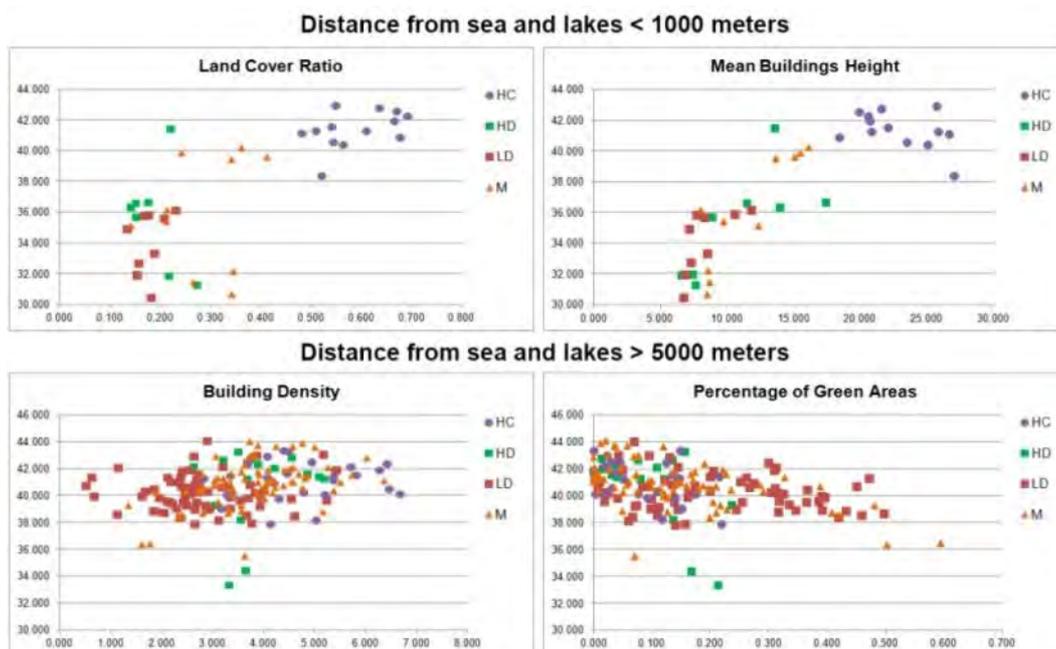


Figura 4 | Grafici della relazione tra temperatura media e alcuni parametri edilizi e urbanistici, calcolati per TA appartenenti a differenti tipologie di tessuto insediativo e ubicate a distanza crescente dalla linea di costa e dalla sponda dei laghi. Fonte: nostra elaborazione.

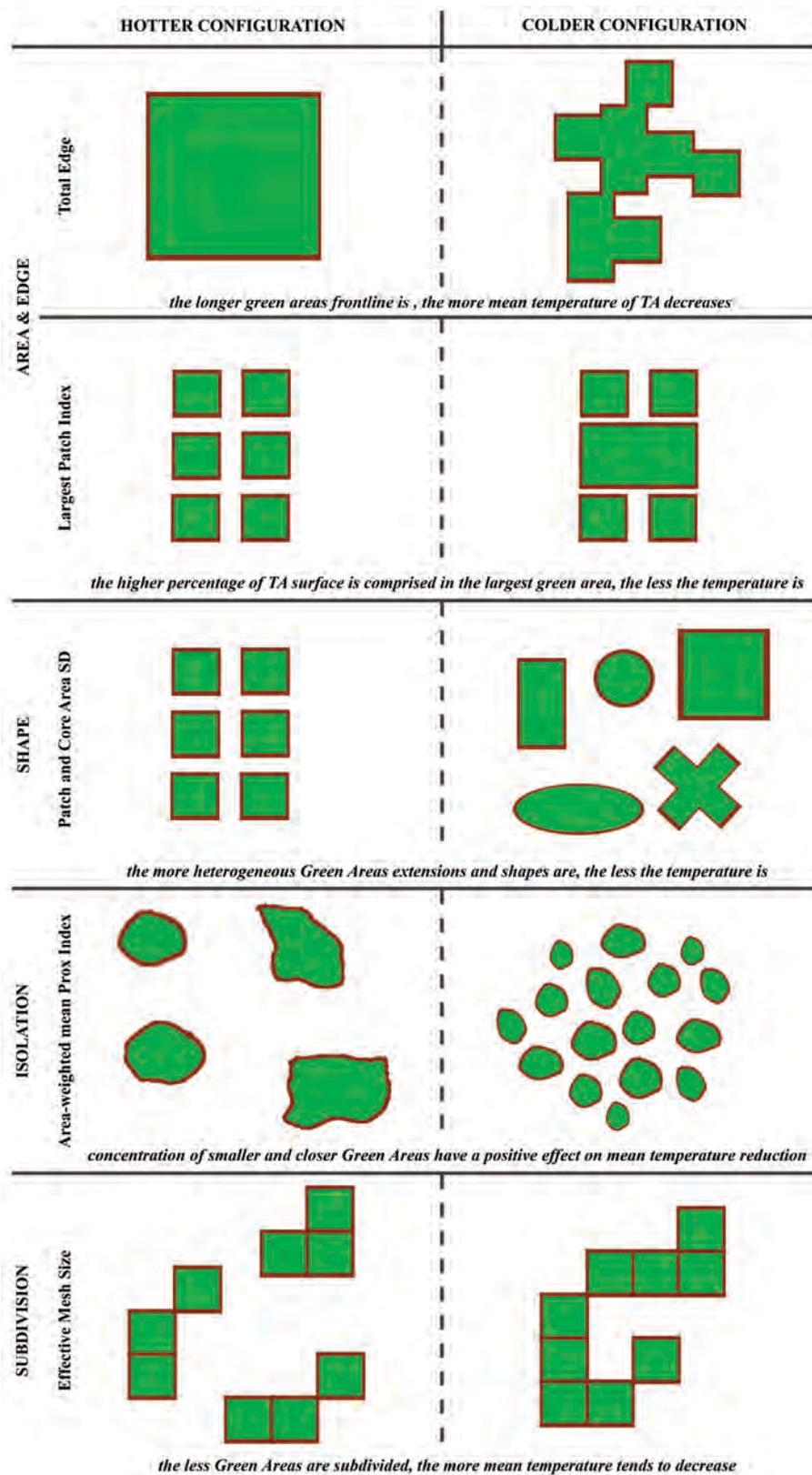


Figura 5 | Schemi esemplificativi di come sia possibile ottenere un decremento della temperatura media agendo su configurazione e distribuzione di aree verdi. Fonte: nostra elaborazione.

I risultati della ricerca hanno evidenziato che i parametri urbanistici ed edilizi svolgono un ruolo diverso nell'insorgenza del fenomeno dell'UHI in un'area metropolitana mediterranea con elevate densità edilizie. I risultati delle analisi di correlazione tra i suddetti parametri e temperatura media hanno mostrato che nelle

TA lontano dai grandi bacini idrici i parametri in questione presentano una correlazione più debole con la temperatura media. Al contrario, TA a una distanza minore di 5000 metri sono maggiormente influenzate dal variare di parametri quali densità edilizia, rapporto di copertura o altezza media degli edifici rispetto alle TA più interne.

Ciò può essere attribuito all'assenza nelle pianure interne di venti dominanti di intensità tale da mitigare l'effetto UHI. Tessuti urbani più prossimi alla linea di costa beneficiano della brezza marina che neutralizza l'influenza negativa che le alte densità edilizie hanno sulla temperatura media. Da ciò si evince che la morfologia urbana ha un ruolo cruciale nell'attenuazione delle alte temperature, in quanto essa può facilitare o meno il raffrescamento naturale garantito dalle brezze marine.

L'indicatore 'Percentuale di aree verdi', come già anticipato, mostra, invece, una forte correlazione inversa con le temperature in ogni categoria di TA, indipendentemente dalla localizzazione (vicino o lontano dal mare), e dalla tipologia di tessuto (storico o contemporaneo).

I risultati della ricerca hanno evidenziato come gli spazi verdi ricoprano un ruolo fondamentale nell'attenuamento delle anomalie termiche e hanno consentito di individuare alcune particolari configurazioni spaziali degli stessi all'interno di tessuti densamente edificati che meglio permettono di perseguire tale attenuamento. Per ciò che attiene al caso studio esaminato, la presenza di aree verdi consente di ottenere una diminuzione di circa 0,5 °C per ogni incremento del 10% della superficie di aree verdi; inoltre, un'opportuna configurazione e distribuzione spaziale è in grado di garantire un ulteriore decremento della temperatura, fino ad un massimo di 2 °C.

Si fa, infine, presente come siano state riscontrate differenze significative tra TA appartenenti alle stesse zone microclimatiche e con la stessa percentuale di aree verdi, le quali sono da attribuire a una configurazione e distribuzione delle aree verdi più efficace che rispondono ai seguenti concetti chiave:

- *Sinergia*: ovviamente, maggiore è la superficie di un'area verde, migliore è la sua performance climatica; pur tuttavia, se una grande area verde è isolata in un tessuto urbano, il suo effetto benefico ha un basso raggio d'azione; senza aumentare l'estensione complessiva delle aree verdi, con il semplice incremento dell'effetto di termoregolazione di vaste zone con quello di aree con superfici minori ubicate a distanza contenuta, si potrebbe garantire una più accentuata diminuzione della temperatura;
- *Diffusione*: per aree verdi con superfici simili, prestazioni migliori si riscontrano quando la frontiera è più estesa; ciò implica che forme con un più alto livello di pervasività nel tessuto urbano sono più efficaci di forme regolari che presentano una frontiera compatta;
- *Eterogeneità*: la presenza di numerose aree verdi con forme ed estensioni differenti garantisce prestazioni migliori nell'attenuazione della temperatura media;
- *Molteplicità*: una molteplicità di piccole aree verdi poste a piccola distanza determina un miglior effetto nella riduzione della temperatura di poche aree verdi con una maggiore estensione ma più distanti tra loro. Piccole superfici regolarmente distribuite nel tessuto urbano forniscono prestazioni migliori;
- *Continuità*: una bassa frammentazione delle diverse aree verdi presenti in un tessuto urbano garantisce una migliore *performance* climatica.

In conclusione, appare chiaro come la dotazione di verde urbano non è da considerarsi come una mera questione di quantità ed estensione (quanti metri quadri per ogni abitante), ma anche un mezzo imprescindibile per migliorare le prestazioni ecologiche dell'ambiente urbano, agendo sulla distribuzione e sulla configurazione spaziale che, come precedentemente esplicitato, rappresentano fattori determinanti.

I risultati di questo studio suggeriscono chiaramente che l'incremento della resilienza dei tessuti urbani ai sempre più frequenti eventi meteorologici estremi è perseguibile aumentando la densità di piccole aree verdi; accrescendo la pervasività di spazi verdi nel tessuto urbano e collegando le aree verdi esistenti al fine di creare un'infrastruttura verde urbana continua.

## Attribuzioni

I paragrafi 1 e 3 sono da attribuirsi a Marialuce Stanganelli; i paragrafo 2 è da attribuirsi a Carlo Gerundo.

## Riferimenti bibliografici

Bonafè, G. (2006), *Microclima urbano: impatto dell'urbanizzazione sulle condizioni climatiche locali e fattori di mitigazione*, Area Meteorologica Ambientale, Servizio IdroMeteorologico, ARPA, Emilia Romagna.

Bowler, D.E., Buyung-Ali, L., Knight, T.M., Pullin, A.S. (2010), "Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence", in *Landscape and Urban Planning*, no. 97, pp. 147-155.

- Connors, J., Galletti, C., Chow, W.L. (2010), "Landscape configuration and urban heat island effects: Assessing the relationship between landscape characteristics and land surface temperature in Phoenix, Arizona", in *Landscape Ecology*, no. 28(2), pp. 271-283.
- Esch, M., van Bruin-Hordijk, T., de Duijvestein, K. (2007), "The influence of building geometry on the physical urban climate: a revival of 'light, air and space'", in *PLEA2007 – 24th Conference on Passive and Low Energy Architecture*.
- Girot, C. (2006), "Vision in motion: representing landscape in time", in: Waldheim C. (a cura di), *Landscape urbanism reader*, Princeton Architectural Press, New York.
- Hacker, J.N., Holmes, M.J. (2007), "Climate change, thermal comfort and energy: Meeting the design challenges of the 21st century", in *Energy and Buildings*, no. 39, pp. 802-814.
- IPCC Fifth Assessment Report, Mitigation of Climate Change* (2013)
- Li, J., Song, C., Cao, L., Zhu, F., Meng, X. Wu, J. (2011), "Impacts of landscape structure on surface urban heat islands: A case study of Shanghai, China", in *Remote Sensing of Environment*, no. 115, pp. 3249-3263.
- Matthews, T. (2011), "Climate Change Adaptation in Urban Systems: Strategies for Planning Regimes", in *Urban Research Program, Research Paper 32*, Griffith University, Brisbane, QLD 4111
- McGarigal, K., Marks, B.J. (1995), "FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure", in *General Technical Report, PNW-GTR-351*, Portland.
- Radhi, H., Fikry, F., Sharples, S (2013), "Impacts of urbanisation on the thermal behaviour of new built up environments: A scoping study of the urban heat island in Bahrain", in *Landscape and Urban Planning*, no. 113, pp 47-61.
- Roberts, S. (2008), "Effects of climate change on the built environment", in *Energy Policy*, no. 36, pp. 4552-4557.
- Taleb, D., Abu-Hijleh, B. (2013), "Urban heat islands: Potential effect of organic and structured urban configurations on temperature variations in Dubai", in *UAE. Renewable Energy*, no. 50, pp. 747-762.

### **Sitografia**

- Bowler, D.E., Buyung-Ali, L., Knight, T.M., Pullin, A.S. (2010), "How effective is 'greening' of urban areas in reducing human exposure to ground level ozone concentrations, UV exposure and the 'urban heat island effect?'" (Systematic Review No. 41). Retrieved from Collaboration for Environmental Evidence website:  
<http://www.environmentalevidence.org/Documents/SR41.pdf>
- SPACE (2008), Climate Change Impacts and Spatial Planning Decision Support Guidance:  
[www.espace-project.org](http://www.espace-project.org)
- EM DAT – The International Disaster Database – Centre for Research on Epidemiology from Disasters:  
<http://www.emdat.be/>

### **Riconoscimenti**

Si ringrazia il Servizio SIT dell'Area Metropolitana di Napoli per la concessione del database geografico.

### **Copyright**

I diritti di traduzione, riproduzione e adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo sono riservati.

---

## Le reti del riciclo. Esperienze e prospettive per la Piana del Sarno

**Anna Terracciano**

Università di Napoli Federico II  
DiARC - Dipartimento di Architettura  
Email: [arch.annaterracciano@gmail.com](mailto:arch.annaterracciano@gmail.com)

**Emanuela De Marco**

Università di Napoli Federico II  
DiARC - Dipartimento di Architettura  
Email: [emanuelademarco83@gmail.com](mailto:emanuelademarco83@gmail.com)

### Abstract

Il sovvertimento delle condizioni ecologiche del pianeta, il cambiamento del clima globale, ma soprattutto il consumo lineare del territorio e delle risorse in modo intensivo ha portato a uno sbilanciamento degli equilibri e ad una sostanziale perdita di sostenibilità che si esprime attraverso un metabolismo urbano impazzito e difficilmente afferrabile e conoscibile. Condizioni queste oggi tipiche di molti contesti, e la Piana del fiume Sarno ne è un caso emblematico. L'esperienza progettuale della ricerca Re-cycle<sup>1</sup> diviene così l'occasione per delineare strategie innovative per la pianificazione dentro scenari paesaggistici alternativi. Parallelamente l'esperienza del PUC di Poggiomarino (Na)<sup>2</sup> evidenzia la necessità di collocare le scelte del Piano in un quadro di relazioni territoriali multiscalarì e di strumenti di pianificazione e programmazione di scala sovralocale relativi ad un territorio più esteso del confine comunale, proprio per la natura stessa di alcune problematiche connesse alle reti ambientali e infrastrutturali, che rendono indispensabile un coordinamento e un'interazione degli obiettivi e delle politiche urbane dentro scenari interpretativi, progettuali e decisionali più ampi (Gasparrini, 2011). Inoltre queste considerazioni inducono necessariamente una riflessione verso la costruzione di forme innovative per gli strumenti di pianificazione anche attraverso modalità di attivazione delle risorse dirette e indirette (premierità, fiscalità, razionalizzazione di spesa, ecc.) necessarie per dare impulso ai processi di riciclo dei *drosscape*.

---

<sup>1</sup> Le riflessioni che seguono fanno riferimento ad alcune indagini e sperimentazioni tuttora in corso nelle attività nel *Laboratorio Re-Cycle* di Napoli (responsabile di sede Fabrizia Ippolito, coordinamento operativo Anna Terracciano) nelle aree studio della Piana Campana (il Litorale Domizio Flegreo, Napoli Est e la Piana del Fiume Sarno). L'*Unità Re-cycle* di Napoli è coordinata da Carlo Gasparrini (UniNA) e fa riferimento alla rete PRIN 2012-2015 *Re-cycle Italy. Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture della città e del paesaggio*, il cui coordinatore nazionale è Renato Bocchi (IUAV).

<sup>2</sup> Le attività del Puc di Poggiomarino fanno riferimento alla Convenzione stipulata in data 29/10/2012 tra il Comune di Poggiomarino e l'Università degli Studi di Napoli "Federico II", DiARC - Dipartimento di Architettura (ex DPUU - Dipartimento di Progettazione urbana e Urbanistica), per le attività di supporto e di affiancamento tecnico scientifico al Settore Urbanistica e Assetto del Territorio finalizzate alla redazione del PUC, della VAS, e del RUEC ai sensi della legge regionale n. 16 del 22/12/2004 e successive modificazioni e integrazioni). Il gruppo DiARC per il supporto e affiancamento tecnico-scientifico è così composto: Responsabile scientifico: Prof. Arch. Carlo Gasparrini; Consulenti specialistici per la VAS [Valutazione Ambientale Strategica]: Proff. Arch. Maria Cerreta e Pasquale De Toro con l'Arch. Giuliano Poli; Consulente specialistico per la mobilità e le infrastrutture di trasporto: Prof. Ing. Claudio Troisi; Consulente specialistico per il RUEC [Regolamento Urbanistico Comunale]: Prof. Arch. Valeria D'ambrosio con l' Arch. Eduardo Bassolino; Coordinamento operativo: Arch. Anna Terracciano; Consulente per il Gis e i sistemi informativi territoriali: Arch. Marco Facchini; Arch. Emanuela De Marco, Francesco Stefano Sammarco, Ciro Sepe, Danilo Vinaccia.

**Parole chiave:** ecology, resilience, landscape.

## 1 | Rete idraulica e ciclo delle acque. Interruzioni contemporanee

Il controllo, la gestione delle risorse e il loro sfruttamento hanno per secoli favorito la crescita di importanti economie ed apparati sociali che hanno strutturato e condizionato la forma del territorio, prendendosene cura e lavorando ad una condizione di equilibrio sostenibile in cui i luoghi, le reti antropiche e la natura erano parte di un unico organismo. Il sovvertimento delle condizioni ecologiche del pianeta, il cambiamento del clima globale, ma soprattutto il consumo lineare del territorio e delle risorse in modo intensivo ha portato a uno sbilanciamento degli equilibri e ad una sostanziale perdita di sostenibilità (Secchi, 2013).

L'acqua e il sistema delle sue reti superficiali e profonde, ma anche dei suoi impianti di raccolta e smaltimento, è poi diventata il principale fattore di rischio per effetto di eventi che è sempre più difficile definire occasionali o straordinari, nonché veicolo dell'inquinamento derivante dal cattivo smaltimento dai reflui urbani ed industriali (Viganò, 2010).

I temi del rischio idraulico finiscono così per intercettare pericolosamente quelli dell'inquinamento, della compromissione e della cattiva gestione del territorio producendo immagini inedite di una geografia del rischio a cui si uniscono le aree, gli edifici e le infrastrutture di scarto di un *metabolismo* urbano sempre più incomprensibile e inafferrabile.

Le condizioni descritte sono oggi tipiche di molti contesti, e la Piana del fiume Sarno ne è un caso emblematico. Il sistema delle acque ed i segni ancora leggibili delle antiche opere idrauliche, testimoniano pratiche sapienti di addomesticamento del territorio che rispondevano a progetti ambiziosi di industrializzazione oltre che ad una visione unitaria della questione idraulica. La vicenda storica della Piana è infatti inscindibile dalla metamorfosi subita dalla rete delle acque, poiché, come spesso accade, essa non ne ha solo disegnato nel tempo la forma e i paesaggi, ma ha rivestito un ruolo centrale sia sul piano sociale che su quello economico-produttivo (fig. 1).

L'avvento dell'industrializzazione e la diffusa e crescente antropizzazione del territorio, in particolare negli ultimi decenni, ha però modificato quel rapporto, tra l'uomo e le acque, improntato ad una cultura di secolare cura del territorio. La disponibilità della risorsa idrica, prima per l'agricoltura attraverso un rigoroso disegno della rete dei canali irrigui, poi come forza motrice per il funzionamento dei primi opifici anche attraverso la realizzazione di potenti dispositivi idraulici a partire dal 1600<sup>3</sup>, sino all'imponente opera di sistemazione idraulica iniziata da Ferdinando II di Borbone per la regimentazione delle acque di dilavamento del versante vesuviano<sup>4</sup>, è stata definitivamente messa in crisi da un consumo di suolo

---

<sup>3</sup> Il primo a concepire un disegno di sfruttamento su scala industriale in quest'area fu il conte di Sarno, Muzio Tuttavilla, che decise di captare le acque della fonte di S. Maria della Foce e costruire un canale artificiale che le convogliasse fino a Torre Annunziata, per consentire il funzionamento di alcuni mulini di sua proprietà. Al canale Conte di Sarno è legata, in particolare, l'origine del primo insediamento di Poggioreale, dovuto all'arrivo di numerosa manodopera che, attirata dalla costruzione del canale, si insediò in capanne ed abitazioni di fortuna per trasferirsi in dimore sempre più stabili permanendo ben oltre il termine dei lavori. Lo scavo, iniziato nel 1592, si rivelò difficile e dispendioso, specialmente quando si trovò di fronte il pur modesto rilievo dello sperone di Pompei e dovette procedere in galleria, cosa che incidentalmente segnò il rinvenimento della città romana, del cui sito si era persa memoria. Ma il conte non si scoraggiò e reclutò il famoso architetto pontificio Domenico Fontana, all'epoca impegnato nel progetto dei Regi Lagni, che terminò l'opera nel 1605 con la costruzione di tre ordini di mulini a Torre Annunziata. La costruzione dell'opera, costosa e complessa per la scarsa pendenza dei terreni, richiese tredici anni di lavoro e produsse una profonda modificazione morfologica bonificando la zona e rendendo disponibili alla coltivazione una grande quantità di terreni fertilissimi. Attualmente il canale Conte di Sarno è asciutto a causa della captazione delle acque di S. Maria della Foce per l'alimentazione dell'acquedotto del Sarno, ed è tristemente relegato al ruolo di fogna per la quotidiana immissione di migliaia di metri cubi di acque nere provenienti dalle abitazioni dei comuni a nord di Boscoreale.

<sup>4</sup> Sul versante del Somma-Vesuvio la grande permeabilità dei suoli, che assorbe e distribuisce in profondità sia le acque meteoriche che quelle provenienti dalle pendici vesuviane, e la ridotta superficie di raccolta delle precipitazioni, non hanno consentito la formazione di una stabile idrografia superficiale del Somma-Vesuvio e hanno determinato le condizioni per l'instaurarsi di un diffuso rischio idraulico lungo le sue pendici, in particolare nelle adiacenti zone pedemontane. Per questo motivo si è periodicamente provveduto all'adozione di misure di salvaguardia sotto il profilo idraulico, attraverso la costruzione di opere di canalizzazione, vasche di assorbimento e di decantazione, collettori artificiali, etc. Questi interventi furono, in realtà, il risultato della realizzazione di un complesso progetto idraulico iniziato nel 1855 dal Corpo degli ingegneri del Regno di Napoli e proseguiti dallo stesso organismo tecnico sotto il governo italiano, nella seconda metà del secolo col duplice intento di limitare la discesa dei materiali vulcanici dalla parte alta e di rendere gli alvei inferiori dei canali, i cosiddetti lagni, capaci di smaltire le acque di piena. A partire dal secondo dopoguerra le opere di sistemazione idraulica, per effetto della frenetica espansione edilizia dei nuclei abitati, sono cadute nella totale incuria. Gli alvei, ormai divenuti fogne a cielo aperto, raccolgono lo sversamento, più o meno legale, di fanghi e liquami tossici di ogni tipo che, in occasione di eventi meteorici anche di modesta

sfrenato che dalla metà del secolo scorso ad oggi ha quasi definitivamente cancellato o compromesso questo rapporto, restituendo un territorio fragile e danneggiato.

Una lettura attenta del territorio della Piana del Sarno, oggi, rimanda infatti ad una fitta trama di relazioni fisico-geografiche e storico-ambientali-insediative che hanno portato all'attuale assetto dell'area. La ricostruzione dei *segni* e delle tracce delle reti idrauliche nella struttura territoriale porta a rilevare una serie di *invarianti ambientali*, più o meno compromesse, ma anche potenziali elementi di rigenerazione. L'interruzione del ciclo virtuoso delle acque, storicamente inteso, ha infatti depositato e sedimentato, tanto in superficie quanto nella stratigrafia dei suoli, una molteplicità di materiali che hanno esaurito il loro ciclo di vita.

In prima istanza, la costruzione di un livello di conoscenza condiviso produce immagini capaci di raccontare come, nel tempo, il disegno della rete delle acque si sia modificato per effetto delle pratiche di uso prevalente del territorio e dei sistemi produttivi, e sia stato, al contempo, anche l'espressione di un diverso modo di vivere ed intendere il suo rapporto con le comunità della Piana. Alla storica continuità delle reti ecologiche si contrappone oggi la sua frammentazione, al rapporto di giusta distanza tra i sistemi antropici e le acque si contrappone una condizione di sovrapposizione e frammistione, al riconoscimento del valore fondativo ed identitario del fiume Sarno si contrappone spaesamento e sfruttamento.

Inoltre, gli effetti connessi al rischio idrogeologico si intrecciano però strettamente in quest'area non solo a quello vulcanico, ma anche a un grave problema di compromissione delle risorse ambientali per effetto della pervasività chimica dell'agricoltura, della pressione antropica, dell'elevato consumo di suolo, dell'abbandono delle storiche pratiche di salvaguardia del territorio, ma anche per il mancato completamento delle reti fognarie alla scala comunale e dei sistemi di collettamento alla scala della piana che comportano il generale e continuo conferimento dei reflui urbani e industriali nel fiume Sarno.

---

entità, tracimano dalle vasche di raccolta invadendo e inquinando aree agricole e zone urbanizzate come accade a Poggomarino a causa della presenza ai confini del territorio comunale delle vasche Fornillo (nel territorio comunale di Terzigno) e Pianillo (nel territorio comunale di S. Giuseppe vesuviano).

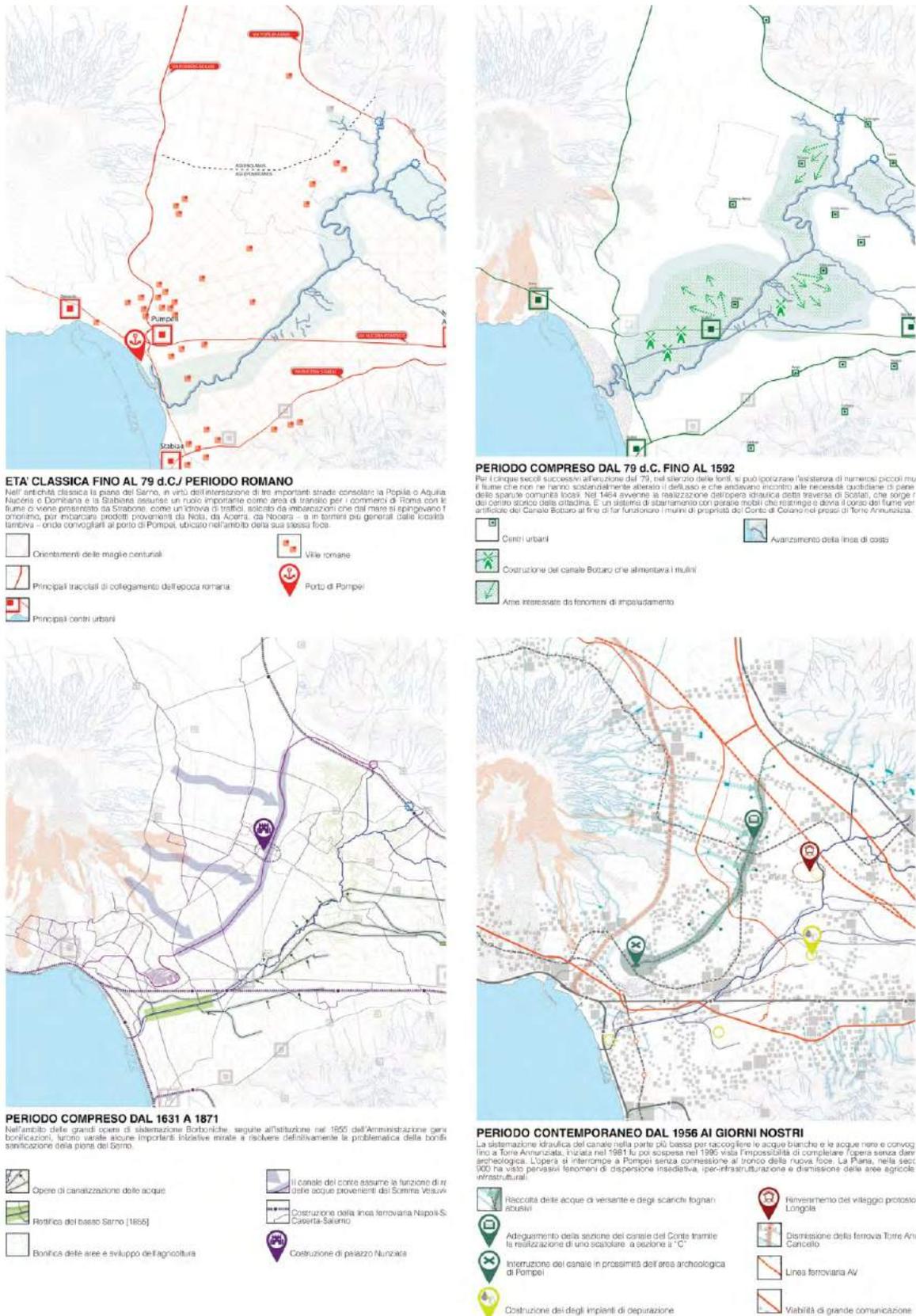


Figura 1 | Il territorio storico e la sua modificazione nel tempo riletta nella dualità tra rete delle acque e sistemi antropici. Elaborazione di Emanuela De Marco.

## 2 | Resistenza e resilienza

In questo contributo si prova perciò a riflettere sul valore puntuale e sistemico di tali materiali il cui *riciclo* non è solo un gesto isolato di rigenerazione progettuale, ma deve necessariamente rimandare ad una visione multiscalare del territorio in cui i percorsi di bonifica si costruiscano con processi incrementali capaci di promuovere un progetto di territorio complesso e adattivo. L'obiettivo è quello di provare a indirizzare i *segni* della rete delle acque verso la definizione di una *macchina idraulica territoriale* che recuperi un inedito punto di equilibrio tra sistemi urbani e ambiente.

Si tratta dunque di contestualizzare segni, spazi e pratiche all'interno di una visione che riconosce quali parti di territorio si presentano come elementi di *resistenza* e quali invece possono essere suscettibili di un *modello evolutivo e adattivo* a cui oggi diamo il nome di *resilienza*. Il fine è quello di riprendere e aggiornare una narrazione dei luoghi interrotta da quasi un secolo dentro un progetto di modificazione capace non solo di mettere in sicurezza il territorio, ma anche di definirne nuovi paesaggi mentre agisce sui *network* per ricostruirne fruibilità e sostenibilità.

Per tali ragioni l'azione progettuale proposta deve necessariamente misurarsi nella specificità dei contesti, dove è chiamata a dosare il giusto rapporto tra *resistenza* e *resilienza*, al fine di reinterpretare in chiave contemporanea quel secolare atteggiamento di cura del territorio oggi fortemente compromesso.

La prospettiva verso cui tendere è quella di un *sustainable water management* capace di ricostruire un ciclo virtuoso delle acque superficiali e profonde, e di garantirne, al contempo, la bonifica delle stesse connessa a quella dei suoli. Nuovi paesaggi urbani e periurbani, pratiche e usi nati dall'espressione delle diverse forme di convivenza tra decontaminazione, trasformazione ambientale e riappropriazione sociale, emergono progressivamente dentro un più complessivo progetto di spazi aperti pubblici e di uso pubblico, anche innovativi, capaci di sopperire a quel fabbisogno ad oggi ampiamente disatteso.

## 3 | Strategie per un territorio in rete

Quella che ne viene fuori è una nuova armatura territoriale articolata in tre *network* paesaggistici (*blue, green e innovative use*) e suggerita dalla diffusione, capillarità e pervasività dei territori del *drosscape* (Berger, 2006). Si tratta di ricercare non solo nuove configurazioni capaci di interpretare la nebulosa insediativa che la dispersione urbana ha prodotto in queste aree o le nuove densità relazionali che quella stessa condizione esprime, ma di esprimere nuove prospettive e nuovi modelli di gestione del territorio urbano (Gasparrini, 2014).

Il *blue network* è il sistema degli spazi che intercettano la rete idrografica superficiale e profonda e, più in generale, le continuità ambientali. Lungo queste reti i sistemi di bonifica idraulica divengono strumenti di disegno territoriale, facendo del rischio idrogeologico un principio per riscrivere i caratteri della geografia insediativa, trasformando così la fragilità e vulnerabilità dei territori e delle popolazioni esposte in una opportunità progettuale tutta contemporanea.

Il *green network* è il sistema degli spazi verdi urbani e della naturalità che ha come obiettivo la costruzione di un mosaico continuo, complesso e produttivo – in senso economico, energetico e sociale – di spazi aperti. I temi progettuali affrontati sono molteplici e spesso strettamente connessi con quelli del *blue network*. Essi spaziano infatti dal superamento della frammentazione alla de-impermeabilizzazione dei suoli – che costituiscono una delle componenti prevalenti della porosità del sistema insediativo – anche attraverso tattiche e micro-azioni di recupero delle acque grigie e bianche anche alla scala urbana, coerentemente alla visione multiscalare di *sustainable water management* (fig. 2);

L' *innovative use network* è invece l'insieme delle possibilità di usi, anche temporanei ed informali, dello spazio aperto pubblico e di uso pubblico. Si va definendo così una rete potenziale che coinvolge gli spazi deboli e involontari dell'esperienza urbana – scarti di una progettazione poco attenta alle connessioni – per riciclarli in una rete di nuovi spazi e nuove attrezzature – pubbliche e di uso pubblico – capaci di rendere più denso e vitale il *mix* funzionale e paesaggistico e proporre una fruizione complessiva dello spazio urbano (fig 3).



Figura 2| Blue e green network nella Piana del fiume Sarno.  
Elaborazione di Anna Terracciano.



Figura 3| Innovative use network nella Piana del fiume Sarno.  
Elaborazione di Anna Terracciano.

## 4 | Alcuni temi di progetto

Si tratta più complessivamente di definire la trama delle azioni strategiche capaci di attuare, nel lungo periodo, quella continuità della *dimensione pubblica* e dell'*abitare collettivo* che necessita di nuove politiche e più in generale di una nuova visione per il territorio contemporaneo. Un telaio nel quale, una molteplicità di pratiche temporanee e azioni progettuali diffuse sul territorio, sappiano intercettare i tempi interstiziali di un *progetto/processo* (Corner, 1999) che dispiegandosi con attitudine incrementale, ricicla e restituisce quelle geografie del *drosscape* e del rischio attraverso le possibilità offerte dagli usi compatibili alle fasi di bonifica e di realizzazione dei grandi progetti di riqualificazione territoriale, consegnandoci nuove e infinite configurazioni che questi luoghi finiscono per assumere.

### 4.1 | La tangenziale dell'acqua

Lungo la dorsale della Strada Statale SS268, strada statale che attraversa l'area vesuviana, l'immagine della tangenziale dell'acqua veicola l'idea di un *progetto di suolo* (Secchi, 1986) capace di intercettare le acque di dilavamento del versante vesuviano con l'obiettivo di limitare il ruscellamento superficiale verso le aree densamente abitate a valle e fortemente esposte al rischio idrogeologico e idraulico, ma anche di permettere una maggiore infiltrazione nella falda acquifera. Ad oggi una molteplicità di fattori tra cui l'edificazione intensa e disordinata dei tratti pedemontani e collinari, l'impermeabilizzazione di ampi tratti di territorio, l'intensificarsi degli eventi piovosi e una incompleta quanto inadeguata rete di raccolta e smaltimento, hanno aggravato il fenomeno di ruscellamento superficiale, compromettendo l'efficienza degli antichi sistemi di gestione delle acque di versante, costituiti prevalentemente dal sistema diffuso delle vasche di epoca borbonica realizzate per assorbire gradualmente le acque di pioggia. La *tangenziale dell'acqua* le intercetta inglobandole dentro un disegno unitario in cui le aree di esondazione ad esse contigue vengono modellate come successione di aree verdi permeabili e fitodepuranti. L'infrastruttura si trasforma così in un dispositivo lineare di bordo che agisce da filtro e garantisce un maggiore e progressivo assorbimento delle acque piovane oltre che il loro incanalamento verso i bacini di raccolta individuati valle nei territori più urbani. Uno di questi è il Canale del Conte di Sarno, opera idraulica ad oggi sottoutilizzata e che attraversa i centri maggiori della Piana, intercettandone le acque bianche e grigie. Condizione imprescindibile è la bonifica, riconfigurazione e rifunzionalizzazione del sistema delle vasche borboniche come delle altre opere idrauliche dell'antico sistema di gestione delle acque. Un water management resiliente e adattiva può essere infatti possibile solo a partire dal riciclo degli stessi storici componenti essenziali. Il progetto della tangenziale dell'acqua converte una infrastruttura in un dispositivo per la gestione delle acque, nel quale la successione di spazi a vario grado di permeabilità, concorre anche al rafforzamento delle grandi connessioni ecologiche territoriali grazie al valore *strategico-strutturante* assunto dalle *reti green e blue* nella rigenerazione dei paesaggi urbani e periurbani.

### 4.2 | Il parco fluviale del Sarno

Con la stessa logica, il progetto di ridisegno delle aree interessate da rischio idraulico intenso lungo il fiume Sarno, configura le aree di esondazione controllata come successione di aree verdi e a parco in cui, quella che prevale, è la presenza di una vegetazione in grado di ricostruire il paesaggio umido eroso da un uso agricolo intensivo, pratica ricorrente a ridosso degli argini fluviali (fig. 4). Alla scala territoriale, si afferma il ruolo del parco fluviale del Sarno come connessione ecologica e paesaggistica della Piana, oltre che di elemento di ri-connessione tra i due grandi serbatoi di naturalità che insistono sull'area: il Parco Nazionale del Vesuvio (PPNV) e il Parco dei Monti Lattari. Le aree di esondazione controllata individuate recuperano quelle del disegno del Grande Progetto Fiume Sarno (GPS) reinterpretandone la forma, la valenza paesaggistica ed il ruolo ecologico. Esse infatti, oltre ad accogliere e regolare le acque di piena, sono serbatoi di naturalità che ospitano specie vegetali capaci, attraverso meccanismi di *phytoremediation*, di filtrare e depurare le acque del fiume. L'effetto che si ottiene è quello di mitigare l'inquinamento della falda superficiale derivante dalla infiltrazione delle acque, migliorando anche la qualità delle acque fluviali implementandone la biodiversità. Ciò comporta una necessaria riconversione delle colture nelle aree di sponda e di quelle immediatamente limitrofe al fiume in colture compatibili con le aree umide. Inoltre il sistema delle serre fortemente diffuso nella piana, si spinge in molti casi fino agli argini del fiume con conseguenze critiche sia per l'ambiente che per l'uomo. Ciò rende necessaria l'eliminazione delle strutture nelle aree ad alto rischio idraulico, mentre se ne propone la riconversione funzionale per quelle distribuite nelle aree del parco fluviale e del parco agricolo con la sperimentazione di colture alternative e nuove attrezzature per la fruibilità dei due parchi. Inoltre le operazioni di riconfigurazione dei tracciati agricoli e il

progetto di nuovi percorsi per la mobilità *slow*, intercetta e coinvolge una molteplicità di aree incolte e degradate che possono essere destinate alla realizzazione di spazi aperti attrezzati. Il sito archeologico di Longola appare così incastonato dentro una successione di spazi verdi e aree umide capaci di proteggerlo anche dalle esondazioni di grossa portata. La struttura di questa spina ambientale attrezzata è costituita, oltre che dall'alveo del Sarno, anche dalla fitta rete di canali irrigui che da esso si irradiano nella piana agricola. Il progetto prevede non solo la riconfigurazione e rinaturalizzazione del Sarno e il consolidamento dei canali esistenti, ma anche il recupero degli antichi canali ancora oggi leggibili nel loro tracciato, per garantire un sistema di *acqua diffusa* capace di garantire il deflusso controllato delle acque in caso di forti esondazioni. Anche il lavoro di rafforzamento sulle trame agricole può lavorare a supporto di tale strategia, dimostrando la perfetta integrazione e sinergia tra le infrastrutture blue e green.

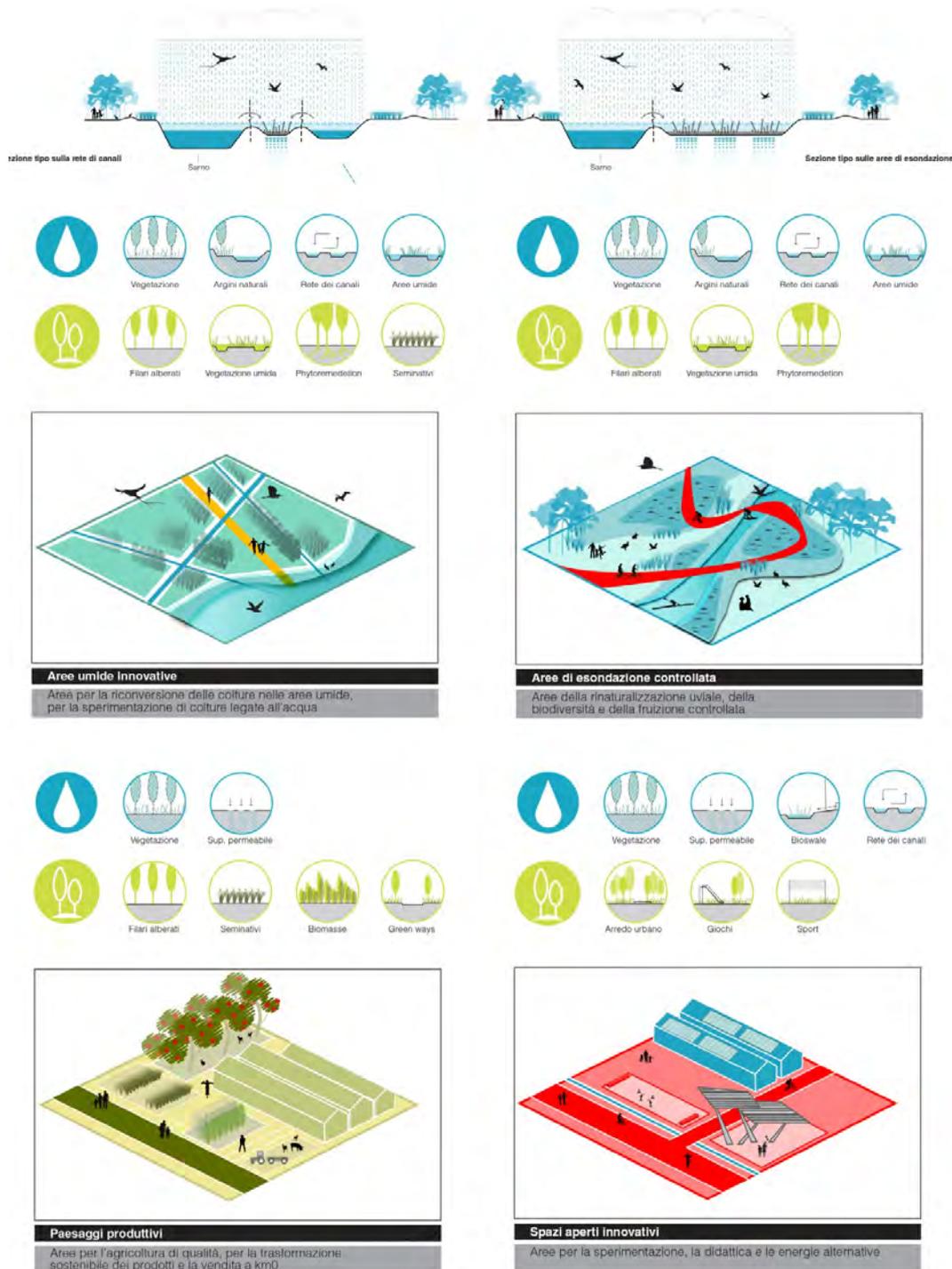


Figura 5| Sezione tipo sul fiume Sarno e paesaggi periurbani.  
Elaborazione di Anna Terracciano.

### 4.3 | Urban water management

Nei contesti urbani si prospetta invece la realizzazione di una rete di raccolta per il riciclo delle acque grigie e bianche che corra parallelamente alla rete di raccolta delle acque nere e che sia capace di insinuarsi nei tessuti insediativi al fine di recapitare le acque nel Canale del Conte di Sarno - ripulito, bonificato e mantenuto - che assumerà così il ruolo di condotta principale di raccolta nei Comuni che attraversa (fig. 5). Una serie di azioni e microazioni progettuali diffuse utilizzano i materiali delle *reti green e blue* al fine di riequilibrare il rapporto tra le superfici permeabili ed impermeabili e di migliorare la qualità delle acque raccolte. Tali azioni interessano sia gli spazi della porosità urbana attraverso interventi di consolidamento e ridefinizione del sistema diffuso degli spazi aperti (pubblici e di uso pubblico), sia il patrimonio edilizio esistente attraverso una rigenerazione ecologicamente orientata. Il sistema delle superfici permeabili si aggancia ai tracciati urbani principali e secondari in cui la sezione stradale è ridisegnata per accogliere spazi di assorbimento adatti a compensare gli spazi impermeabili della strada. In questo modo, l'armatura dell'intera area urbanizzata, si configura come una rete verde continua capace sia di migliorare la percezione e la qualità dello spazio della strada, di migliorarne le condizioni microclimatiche con l'abbattimento dell'isola di calore, ma anche e soprattutto di aumentare le superfici permeabili e i meccanismi di assorbimento e di raccolta delle acque.

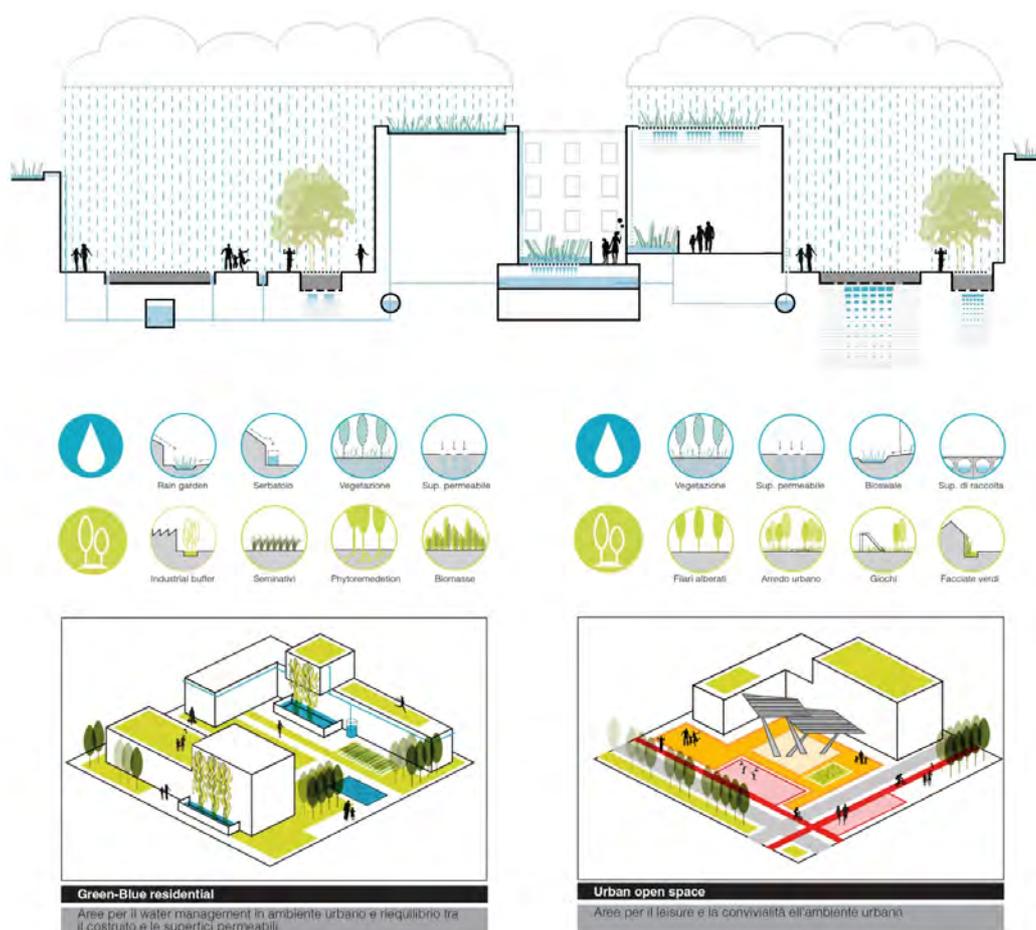


Figura 4 | Sezione tipo sulle reti di raccolta delle acque e paesaggi urbani.  
Elaborazione di Anna Terracciano.

### **Attribuzioni**

Questo contributo è scritto a quattro mani da Anna Terracciano ed Emanuela De Marco perchè frutto di un lavoro comune.

### **Riferimenti bibliografici**

- Berger, A. (2006), *Drosscape, Wasting land in urban America*, Princeton Architectural Press, New York.
- Corner, J. (1999), *Recovering Landscape. Essays in Contemporary Landscape Theory*, Princeton Architectural Press, New York.
- Fabian L., Viganò P. (2010), *Extreme City. Climate change and the transformation of the waterscape*, Lorenzo Fabian, Paola Viganò eds. Pubblicato da Università Iuav di Venezia.
- Gasparri, C. (2011), "Città da riconoscere e reti eco-paesaggistiche", in *PPC*, n. 25.
- Gasparri C. (2014), "Multiscalar and multiscales visions to tell Naples", in Gausa M. Ricci M., *Med.net.rep.01*, ListLab.
- Secchi B. (1986), "Progetto di Suolo", in *Casabella*, n. 520/521.
- Secchi, B. (2013), "La nuova questione urbana", in Fabian L. (a cura di), *New urban question. Ricerche sulla città contemporanea 2009-2014*, Aracne, Roma.

### **Sitografia**

Sezione dedicata al PUC nel sito del Comune di Poggiomarino (NA):

[http://www.comune.poggiomarino.na.it/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=34&id=354&Itemid=496](http://www.comune.poggiomarino.na.it/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=34&id=354&Itemid=496)

Fonti storiche nel sito del Comune di Poggiomarino (NA):

[http://www.comune.poggiomarino.na.it/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=24&id=142&Itemid=210](http://www.comune.poggiomarino.na.it/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=24&id=142&Itemid=210)

Sezione dedicata al nuovo Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico sul sito dell'Autorità di Bacino Campania Centrale:

<http://www.adbcampaniacentrale2.it/psai-cartografia/>

## Valutazioni del rischio per una pianificazione integrata

**Chiara Vaccaro**

Assegnista di Ricerca presso l'Università degli Studi di Genova  
DSA - Dipartimento di Scienze per l'Architettura  
Email: [chiara\\_vaccaro@libero.it](mailto:chiara_vaccaro@libero.it)

### Abstract

Il tema affrontato è quello della valutazione del rischio finalizzato a una pianificazione che integri in un unico progetto di territorio riqualificazione urbana, risistemazioni agricole e forestali e opere di messa in sicurezza dei suoli e delle acque. Il tema è emerso in una ricerca sul rapporto tra opere ingegneristiche e paesaggio, affrontata da un gruppo interdisciplinare, i cui esiti sono stati oggetto di una recente pubblicazione.

Successivamente il tema è stato affrontato nell'ambito di un PRIN, con l'obiettivo di costruire una metodologia di analisi e valutazione della vulnerabilità dei beni paesaggistici, finalizzata alla loro tutela e fruibilità. Il metodo, messo a punto su un caso studio di sette comuni costieri, è strutturato in modo da essere applicato anche in altri contesti. Si basa sulla formazione di un ragionato apparato conoscitivo, impostato su banche dati territoriali pubbliche, approfondite quando necessario con rilievi mirati, e sull'utilizzo di software GIS, che consentono di integrare e aggiornare informazioni provenienti da fonti diverse.

Sono stati individuati i valori presenti nel territorio, le tutele a cui sono sottoposti e le condizioni di pericolosità a cui sono soggetti. Tramite elaborazioni GIS si sono rilevate le effettive condizioni dei beni e le minacce alla consistenza dei patrimoni. A partire dall'individuazione di tutte le tipologie di situazioni critiche, sono state elaborate linee guida finalizzate alla tutela, alla valorizzazione o al ripristino dei patrimoni paesaggistici e ambientali a rischio.

**Parole chiave:** tools & techniques, surveys & analyses, spatial planning.

### 1 | Introduzione

Il territorio italiano per la sua conformazione geologica e geomorfologica è naturalmente predisposto ai dissesti idrogeologici, che sono diffusi capillarmente in tutto il Paese<sup>1</sup>.

Negli ultimi decenni le condizioni di vulnerabilità si sono aggravate a seguito dell'abbandono dei terreni coltivati collinari e montani e della contemporanea crescita edilizia nei fondovalle; allo stesso tempo la scarsa manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua ha accentuato il rischio idrogeologico.

L'occorrenza di fenomeni climatici severi seppur non eccezionali, accentuati dal cambiamento climatico, ha messo in ulteriore evidenza la fragilità dei suoli; la necessità di pervenire a una messa in sicurezza del territorio richiede un'accurata conoscenza delle dinamiche in atto e del rischio ad esse connesso.

Gli interventi di difesa del suolo non dovrebbero avvenire soltanto a seguito dell'evento calamitoso, quindi in situazioni di emergenza e senza coordinamento con un progetto di territorio. Come elementi fondativi del governo del territorio dovrebbero esserci le informazioni e le conoscenze che riguardano la pericolosità, ossia la probabilità che fenomeni di dissesto possano verificarsi.

---

<sup>1</sup> Secondo i dati del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2008), il 9,8% del territorio nazionale è ad "alta criticità idrogeologica".

## 2 | Il rapporto tra governo del territorio e interventi di difesa del suolo. Il caso Liguria

Il tema è stato sviluppato nell'ambito del Progetto di ricerca di Ateneo dell'Università degli Studi di Genova "Ingegneria & Paesaggio: indirizzi per il progetto integrato del territorio"<sup>2</sup>, di cui è stata responsabile la Professoressa Mariolina Dominici Besio e che ha visto la collaborazione tra specialisti di discipline diverse: architetti, urbanisti, ingegneri geotecnici, ingegneri idraulici, architetti del paesaggio.

Il lavoro ha riguardato anzitutto la raccolta ragionata dei dati relativi agli interventi di ingegneria idraulica e geotecnica realizzati in Liguria negli ultimi vent'anni e nell'elaborazione, con procedure GIS, di cartografie utili a rappresentare il rapporto tra le opere di ingegneria e il paesaggio. La restituzione dei dati sull'intero territorio regionale ha messo in evidenza una serie di carenze e quindi la necessità di darsi dei criteri nella rilevazione e nell'archiviazione sistematica dei dati stessi.

La messa a sistema di banche dati relative a fenomeni e corrispondenti ad approcci concettuali diversi ha permesso di la condivisione di informazioni e la produzione di valutazioni integrate.

La Liguria ha una limitata estensione territoriale<sup>3</sup> ed è caratterizzata da una considerevole vicinanza tra la linea di costa e la dorsale alpina e appenninica. Pertanto i bacini idrografici scolanti nel mar Ligure presentano versanti molto acclivi e modesto sviluppo delle aste principali, con conseguenti tempi di corrvazione molto ridotti.

Tale morfologia è di ostacolo all'agricoltura e alla formazione di insediamenti urbani; lo sfruttamento agricolo intensivo è stato reso possibile attraverso la realizzazione e il mantenimento di fasce terrazzate con muri a secco<sup>4</sup>. L'entroterra è caratterizzato da nuclei isolati e da insediamenti sparsi, mentre il tessuto insediativo è distribuito prevalentemente lungo la fascia costiera e alcuni stretti fondovalle, che sono spesso completamente occupati da infrastrutture, aree urbane e aree industriali; sono frequenti i restringimenti dell'alveo, le tombinature e gli interramenti delle foci, specie nel caso dei corsi d'acqua stagionali.

A partire da questo quadro d'insieme, sono stati censiti gli interventi strutturali e manutentivi realizzati tra il 1991 e il 2010 finalizzati alla sistemazione dei versanti e alla regolazione dei corsi d'acqua. Essi sono stati messi a confronto con i tessuti insediativi, gli usi dei suoli e i regimi di tutela dell'ambiente e del paesaggio. Dopodiché, per valutare il loro rapporto con lo stato del dissesto, sono stati confrontati con i fenomeni franosi<sup>5</sup> e le aree inondabili<sup>6</sup>.

È emerso che l'insieme degli interventi di consolidamento e messa in sicurezza dei versanti e di regimazione dei corsi d'acqua, pur impegnando finanziamenti pubblici non trascurabili, non appare come l'esito di un processo di pianificazione e programmazione, ma risponde a criteri di emergenza, talvolta privi di visione di insieme. Sarebbe invece auspicabile una politica di prevenzione, basata non sulla riparazione dei danni, ma sulla valutazione delle condizioni di rischio e sull'adozione di interventi di mitigazione. Siccome le opere di ingegneria idraulica e geotecnica non sono quasi mai coordinate con il governo del territorio, i loro esiti sul paesaggio e sull'ambiente non sono controllabili.

Il territorio esterno alle città solitamente è preso poco in considerazione nelle scelte dei vari piani urbanistici e territoriali, ma è proprio in quel territorio che si genera il rischio ambientale, che poi si ripercuote in maniera catastrofica sulle città.

La ricerca pone come prospettiva di applicazione lo sviluppo di progetti che integrino riqualificazione urbana, risistemazioni agricole e forestali e opere di messa in sicurezza dei suoli e delle acque in un unico disegno che superi la settorialità degli approcci.

## 3 | Paesaggi e rischi. Una metodologia di valutazione

Il tema della valutazione del rischio finalizzato a una pianificazione territoriale integrata è stato affrontato dall'unità di ricerca dell'Università degli Studi di Genova (responsabile Prof. Roberto Bobbio) del PRIN "La difesa del paesaggio tra conservazione e trasformazione. Economia e bellezza per uno sviluppo

---

<sup>2</sup> Il progetto di ricerca è illustrato nel volume Besio M. (a cura di, 2014), *Ingegneria e paesaggio in Italia. Un progetto per le valli e per le coste*, Donzelli, Roma.

<sup>3</sup> La Liguria ha una superficie di 5400 kmq, di cui il 98% sono aree collinari o montane.

<sup>4</sup> Il territorio regionale è coperto solo per il 15% da aree agricole, mentre il 78% è caratterizzato da boschi e altri ambienti seminaturali.

<sup>5</sup> Sono state prese in considerazione le frane censite nel progetto IFFI, un inventario dei fenomeni franosi di superficie almeno pari all'ettaro interessanti tutto il territorio nazionale, aggiornato al 2009 per quanto riguarda il territorio ligure.

<sup>6</sup> Le aree inondabili corrispondono alle fasce fluviali individuate dai Piani di Bacino.

sostenibile” (coordinatore nazionale Prof. Carlo Truppi). L’obiettivo è quello di costruire una metodologia di analisi e valutazione della vulnerabilità dei beni paesaggistici, finalizzata alla loro tutela e fruibilità.

Il caso studio riguarda i sette comuni costieri liguri facenti parte del comprensorio del Tigullio<sup>7</sup>, la cui economia è fortemente legata alla bellezza del paesaggio, che lo ha storicamente reso meta turistica.

La parte fondante della ricerca è stata la raccolta sistematica di dati, finalizzata all’organizzazione di un archivio cartografico informatizzato in grado di riunire, elaborare e confrontare informazioni separate. Ci si è avvalsi di banche dati, documenti normativi e ricerche condotte sulla letteratura. I dati sono normalmente disponibili al pubblico e provengono da fonti certe, quali il repertorio cartografico regionale e i sistemi di pianificazione locali, con particolare riferimento ai piani comunali e ai piani di bacino. Inoltre, per alcuni temi specifici sono stati effettuati dei rilievi diretti sul campo. I dati sono stati raccolti e quindi elaborati attraverso software GIS.

L’archivio prodotto riguarda i caratteri fisici del territorio, il quadro normativo e valutativo vigente e gli spazi e i contesti del progetto, ossia le possibilità di trasformazione previste espressamente dai piani o date dalla disponibilità di aree e attrezzature.

Un primo aspetto della valutazione è consistito nella definizione del grado di tutela dei beni. A questo fine, anzitutto sono stati individuati i beni tutelati, ossia quelli vincolati a norma di legge o specificamente individuati dagli strumenti di governo del territorio. Si tratta di beni avente valore storico, artistico, insediativo, paesaggistico, naturalistico.

Successivamente, sono stati individuati patrimoni, prendendo in considerazione tutti quegli elementi che, pur non essendo formalmente riconosciuti, sono ritenuti rilevanti sotto il profilo storico-culturale, paesaggistico o naturalistico da saperi esperti. Un aspetto particolare di questa fase della ricerca ha riguardato l’individuazione degli elementi che rappresentano un’attrazione turistica in quanto sono oggetto di attenzione da parte delle guide del settore, italiane e straniere.

A questo punto, si è proceduto al confronto tra patrimoni “riconosciuti”, ossia soggetti a qualche forma di tutela, e patrimoni “da riconoscere”, distinguendo tra patrimoni culturali, paesaggistici e naturali (cfr. Figura 1); in relazione ad ogni singolo bene il database consente di risalire ad una serie di dati, compresi quelli che riguardano l’eventuale esposizione a rischi.

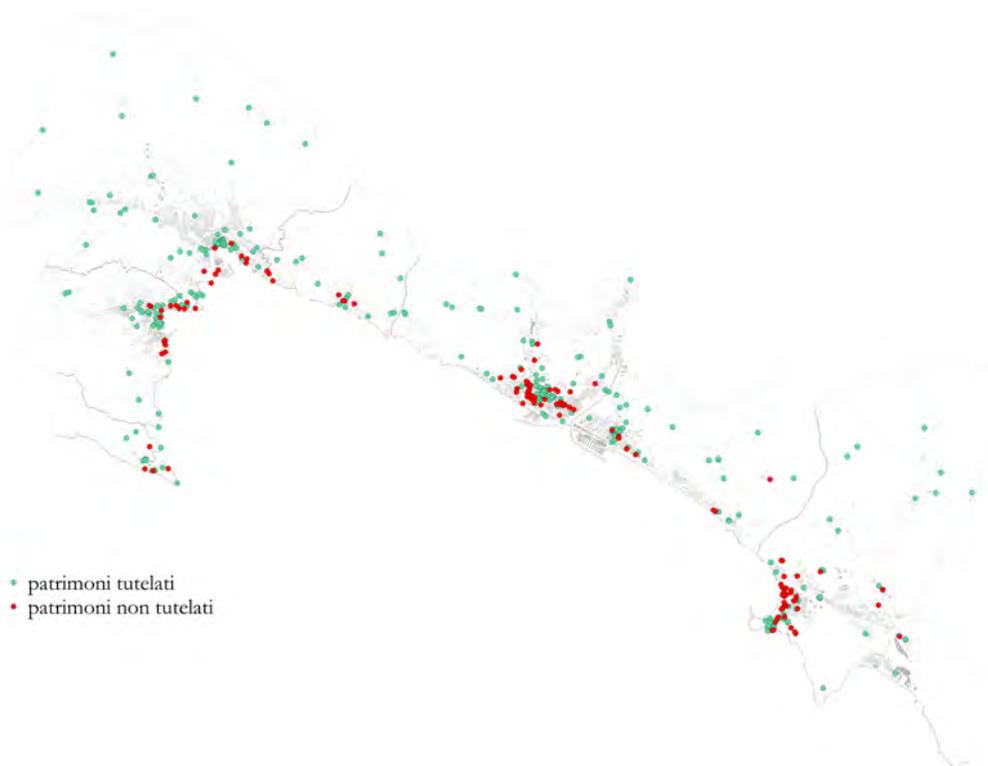


Figura 1 | Tutela dei patrimoni culturali. Fonte: elaborazione dell’autore.

<sup>7</sup> Fanno parte del Tigullio i comuni di Portofino, Santa Margherita Ligure, Rapallo, Zoagli, Chiavari, Lavagna e Sestri Levante. Il comprensorio ha uno sviluppo costiero di circa 25 km e complessivamente conta circa 100.000 residenti.

Un secondo aspetto della valutazione è consistito nell'individuazione delle condizioni di rischio a cui sono assoggettati i beni.

A questo scopo, sono stati presi in considerazione elementi di criticità (quali ad esempio frane, cave e aree percorse dal fuoco), di pericolosità (quali aree inondabili, aree ad alta suscettività al dissesto e aree ad alta propensione all'incendio) e di degrado (quali elettrodotti e infrastrutture di trasporto).

Il Tigullio è caratterizzato da centri urbani densi, ambiti residenziali diffusi di villa, nuclei storici, tessuti rurali coltivati, ma anche da vaste zone non insediate, caratterizzate da coperture vegetali di pregio e da roccia nuda. Il presupposto su cui si basa la valutazione è che ciascun sistema insediativo o naturale esprime i propri valori, è soggetto a rischi specifici e manifesta peculiari vulnerabilità.

Per questo motivo, il territorio è stato distinto in tre ambienti:

- ambiente urbano o “città”: aree caratterizzate da tessuti insediativi densi, che talvolta presentano anche aree agricole residuali;
- ambiente rurale o “campagna”: aree caratterizzate prevalentemente dalla presenza di uliveti o di altre colture. Al loro interno possono presentare tessuti densi più o meno estesi, corrispondenti talvolta a nuclei rurali storici, talvolta a più recenti densificazioni residenziali;
- ambiente naturale o “natura”: aree caratterizzate prevalentemente da copertura boschiva, arbustiva o prativa o da roccia nuda.

Per definire i confini dei tre ambienti ci si è avvalsi della suddivisione del territorio in sezioni censuarie; questo al fine di riferire a ciascun ambiente i dati socioeconomici elaborati dall'ISTAT, in modo da poter condurre ulteriori analisi e valutazioni. Ogni sezione è stata dunque attribuita a uno degli ambienti, con l'eccezione di alcune sezioni, che sono state divise tra due ambienti (campagna/natura o città/natura), assegnando la totalità dei dati alla porzione insediata (urbana o rurale).

Per ogni ambiente, sono stati individuati i valori, le tutele e le pericolosità, come sinteticamente riportato nella Tabella I.

Tabella I | Valori, tutele e pericolosità degli ambienti.

Ambiente	Valori	Tutele	Criticità e pericolosità
Città	<ul style="list-style-type: none"> <li>- centri storici</li> <li>- palazzate sul mare</li> <li>- fortificazioni costiere</li> <li>- palazzi di villeggiatura</li> <li>- alberghi storici</li> <li>- ville '800-'900</li> <li>- contesti di ville</li> <li>- parchi e giardini storici</li> <li>- architettura del secondo '900</li> <li>- falesie costiere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- centri urbani e nuclei rurali storici (da piani comunali e PTCP<sup>8</sup>)</li> <li>- beni vincolati ex 1089/39</li> <li>- vincolo SS Aurelia ex 1497/39</li> <li>- insediamenti diffusi in regime di conservazione (da PTCP)</li> <li>- strutture urbane qualificate (da PTCP)</li> <li>- valori di immagine (da PTCP)</li> <li>- aree in trasformazione (da piani comunali)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aree industriali</li> <li>- aree inondabili</li> <li>- fasce di inondazione marina</li> <li>- aree di falesia attiva</li> </ul>
Campagna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- palazzi di villeggiatura</li> <li>- chiese rurali</li> <li>- santuari</li> <li>- viabilità storica</li> <li>- uliveti</li> <li>- vigneti</li> <li>- altre colture</li> <li>- falesie costiere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aree rurali di pregio (da piani comunali e piano paesaggistico regionale)</li> <li>- beni vincolati ex 1089/39</li> <li>- insediamenti sparsi in regime di mantenimento del corridoio paesistico ambientale (da PTCP)</li> <li>- insediamenti sparsi in regime di mantenimento saturo (da PTCP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aree in trasformazione (da piani comunali)</li> <li>- aree industriali</li> <li>- cave</li> <li>- colture arboree abbandonate o a rischio di abbandono</li> <li>- suscettività al dissesto elevata o molto elevata</li> <li>- aree di falesia attiva</li> </ul>
Natura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- leccete e sugherete</li> <li>- fustaie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Siti di Importanza Comunitaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aree in trasformazione (da piani comunali)</li> </ul>

<sup>8</sup> Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria, con riferimento all'assetto insediativo, si avvale di una cartografia di azionamento che classifica ogni porzione del territorio indicando lo stato attuale e il margine di scostamento ammesso (ad esempio zone ID-CE, insediamenti diffusi in regime di conservazione).

- - -	falesie costiere aree nude formazioni riparie	- -	parchi aree a valenza naturalistica (da piani comunali)	- - - - - -	aree industriali cave insediamenti residenziali aree percorse dal fuoco aree ad alta propensione all'incendio aree di falesia attiva
-------------	---	--------	---	----------------------------	--

I valori sono elementi selezionati dai patrimoni. Le tutele derivano da normative di piano e da vincoli a norma di legge. Le criticità e le pericolosità provengono prevalentemente da banche dati ufficiali e da piani territoriali; in alcuni casi sono dedotte da nostre elaborazioni (ad esempio gli insediamenti residenziali sono stati individuati sulla base di una valutazione della prossimità degli edifici).

Gli elementi elencati in tabella sono stati incrociati attraverso elaborazioni GIS e sono stati tradotti in carte "semaforiche", ossia in carte in cui il maggiore o minore stato di rischio è evidenziato facendo ricorso ai colori delle segnalazioni stradali. Si hanno dunque:

- valori in condizioni di degrado o soggetti a rischio:
  - tutelati
  - non tutelati
- valori per i quali non si rilevano condizioni di degrado o di rischio:
  - tutelati
  - non tutelati

Questa elaborazione propone una prima valutazione d'insieme: individua quelle porzioni di territorio su cui è necessario prestare attenzione o approfondire la valutazione. È rappresentata nella carta "Condizioni di rischio" (Figura 2).

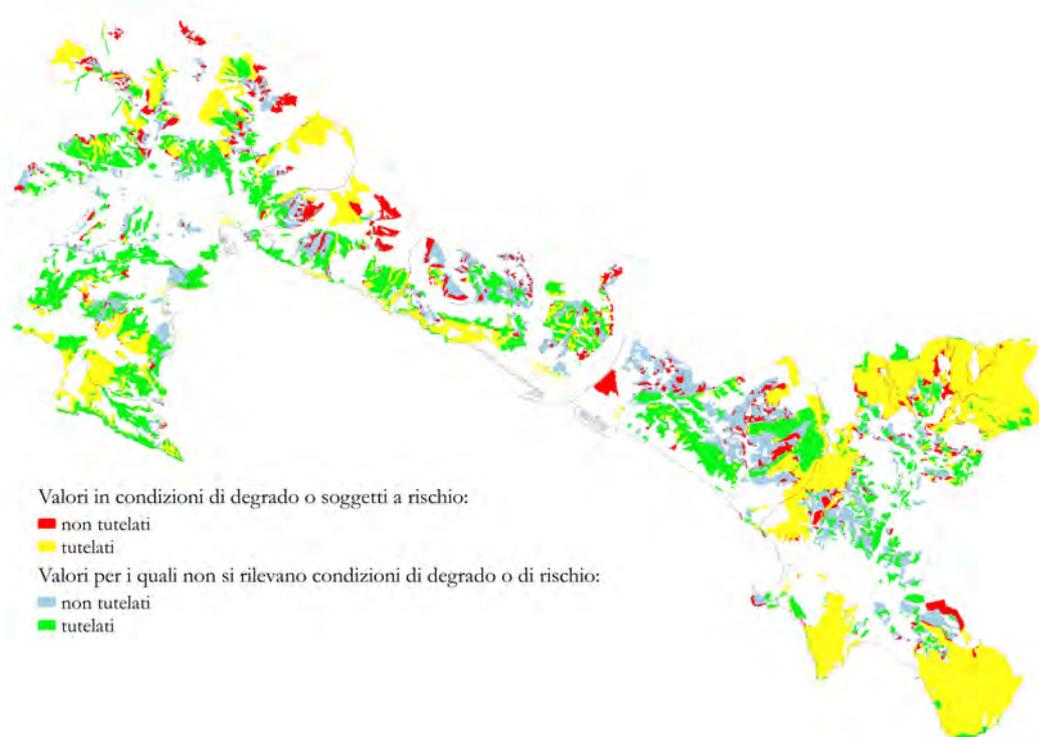


Figura 2 | Condizioni di rischio. Fonte: elaborazione dell'autore.

Successivamente, anche grazie ai dati ottenuti dalle sezioni di censimento, sono state individuate ulteriori vulnerabilità, derivanti da:

- caratteristiche della popolazione: aree rurali in cui l'indice di vecchiaia è superiore alla media del Tigullio;

- usi del patrimonio immobiliare: aree urbane o rurali in cui l'incidenza di case non occupate da residenti è superiore alla media, per altro già molto elevata, del Tigullio;
  - valori immobiliari: aree rurali con alti valori immobiliari e aree urbane con bassi valori immobiliari;
  - gestione del bosco: aree rurali o naturali governate a bosco ceduo.
- Questa elaborazione è rappresentata nella carta "Situazioni di vulnerabilità" (Figura 3).



Figura 3 | Situazioni di vulnerabilità. Fonte: elaborazione dell'autore.

Per ciascuna delle aree critiche evidenziate nelle due elaborazioni, attraverso l'interrogazione della banca dati, si è risaliti ai singoli valori e alle specifiche condizioni di rischio. Incrociando questi ultimi elementi si sono rilevate le effettive condizioni di un bene o le minacce alla consistenza di un patrimonio. I seguenti due esempi illustrano la procedura (Figura 4).

Nel primo esempio l'area che viene indicata come critica risulta essere un oliveto intercluso nel tessuto insediativo denso, in una zona rurale con valori immobiliari alti. Nel secondo esempio la criticità è costituita dalla presenza di un insediamento residenziale denso in una zona prettamente naturale, situato sul margine di una falesia ad alta suscettività al dissesto e adiacente a coperture vegetali di pregio a rischio incendio.

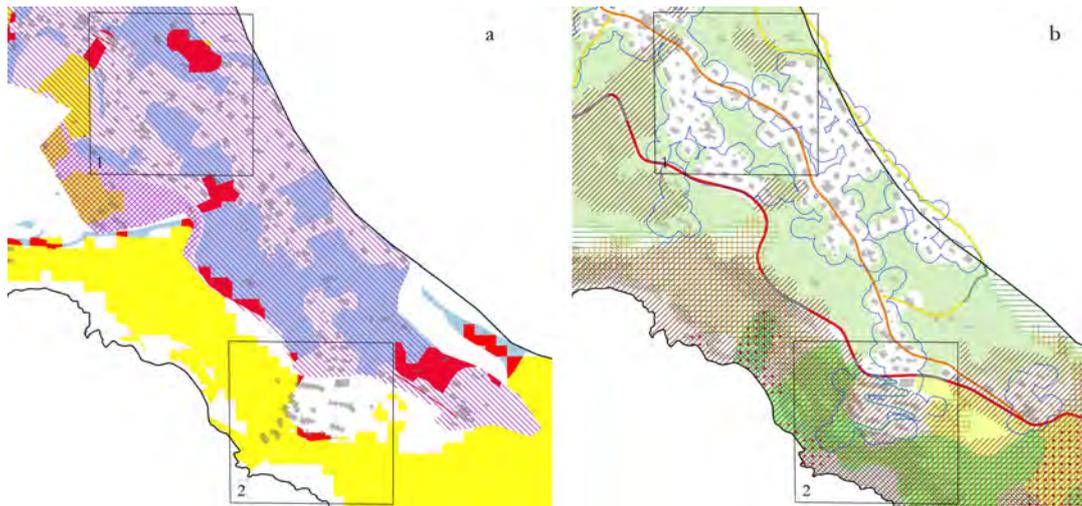


Figura 4 | Analisi delle aree critiche. Il caso studio di Rovereto. a) carta dei rischi e delle vulnerabilità; b) esempio di interrogazione delle banche dati. Fonte: elaborazione dell'autore.

Come dimostrano le immagini (Figura 5), il metodo ha consentito di individuare situazioni effettivamente critiche.



Figura 5 | I due esempi considerati nel caso studio di Rovereto. Foto Roberto A. Bobbio.

Infine, a partire dall'individuazione di tutte le tipologie di situazioni critiche, sono state elaborate linee guida e raccomandazioni finalizzate alla tutela, alla valorizzazione o al ripristino dei patrimoni paesaggistici e ambientali a rischio.

#### 4 | Conclusioni

Il riconoscimento delle situazioni di rischio è fondamentale per integrare la messa in sicurezza del territorio con la pianificazione territoriale, a maggior ragione nel momento in cui gli aspetti paesaggistici e ambientali di un territorio costituiscono il motore del suo sviluppo economico.

Queste elaborazioni sono dunque pensate come strumento di gestione e di tutela dei beni, intesi come valori non su cui imporre ulteriori vincoli, ma sui quali impostare progetti.

Il metodo utilizzato nasce per essere applicato anche in altri contesti, in quanto si basa sulla formazione di un ragionato apparato conoscitivo, impostato su banche dati territoriali normalmente disponibili al pubblico e approfondite quando necessario con rilievi mirati, e sull'utilizzo di software GIS open source, che consentono di integrare, e aggiornare continuamente, informazioni provenienti da fonti diverse.

**Riferimenti bibliografici**

Besio M. (a cura di, 2014), *Ingegneria e paesaggio in Italia. Un progetto per le valli e per le coste*, Donzelli, Roma.

**Sitografia**

Documento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che sintetizza la pubblicazione *Il rischio idrogeologico in Italia* (2008), disponibile sul sito internet del Ministero:  
<http://www.minambiente.it/biblioteca/il-rischio-idrogeologico-italia-sintesi>.

**ITALIA**  
**45 . 45**









Planum Publisher

Roma-Milano

[www.planum.net](http://www.planum.net)

ISBN 9788899237042

Volume digitale pubblicato nel mese di dicembre 2015