

Workshop 1

URBANISTICA E/È AZIONE PUBBLICA PER LA PREVENZIONE DAI RISCHI

Coordinatori: Romano Fistola, Mauro Francini

Discussant: Paolo La Greca, Fabio Bronzini, Carmela Gargiulo

© Copyright 2017



Roma-Milano

ISBN 9788899237127

Volume pubblicato digitalmente nel mese di dicembre 2017

Pubblicazione disponibile su www.planum.net

È vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, 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.



Workshop 1

URBANISTICA E/È AZIONE PUBBLICA PER LA PREVENZIONE DAI RISCHI

Coordinatori: Romano Fistola, Mauro Francini

Discussant: Paolo La Greca, Fabio Bronzini, Carmela Gargiulo

INTRODUZIONE

La storia recente ha dimostrato come le politiche emergenziali siano problematiche per la serie di implicazioni che comportano, a partire dalla tendenza alla compressione e accentramento delle decisioni, quasi sempre inadeguate a trattare condizioni che dovrebbero essere affrontate come 'ordinarie' e in termini di prevenzione. Questa consapevolezza, insieme a quella dell'estrema complessità delle fragilità del Paese (dal rischio sismico a quello idrogeologico e non solo), mette alla prova in modo stringente la capacità di governo dei territori e dell'azione pubblica, che si devono confrontare con una pluralità di istanze, facendo convergere conoscenze e competenze diverse, in una prospettiva di intervento urbanistico-territoriale finora poco sperimentata.

Tutto ciò si evince nella quasi totalità dei contributi presentati nel presente workshop, altresì declinato in 4 slot, due riferiti a tematiche cogenti e a territori oggetto di indagine (rischio sismico e aree intere; rischio acqua e sistema urbano) e due riferite a questioni di carattere funzionale alla definizione di adeguate politiche di intervento (approcci e modelli; piani azioni e strumenti).

Nello specifico, alcune risposte emergono dagli studi attualmente sviluppati dalla comunità scientifica dei territorialisti e degli esperti di governo delle trasformazioni territoriali. In primo luogo una comune assunzione di fondo è riconducibile alla necessità di considerare la natura "sistemica" del rischio che diffonde, concatena ed amplifica gli effetti di danno sui sottosistemi territoriali: da quello fisico, a quello funzionale, a quello economico, etc..

La necessità di promuovere e diffondere una "cultura del rischio" basata sulla capacità di percezione delle condizioni di vulnerabilità del territorio che vanno mitigate attraverso una manutenzione consapevole e, principalmente, attraverso il superamento della percezione della tutela come vincolo, da intendersi all'opposto come politica territoriale di prevenzione. Prevenzione/preparazione potrebbe rappresentare la

nuova dicotomia che supera quella della mitigazione/adattamento, proposta nella prima fase della presa di coscienza delle condizioni di rischio del territorio e dei cambiamenti in fieri. Le collettività insediate sul territorio devono entrare in una nuova dimensione di consapevolezza e partecipazione alle scelte di governo. In tal senso va superata la diffusa "latenza" dell'azione pubblica in tema di rischio territoriale, riconducibile alla necessità di creare consenso politico, attraverso concrete politiche di difesa del territorio da implementare attraverso nuovi strumenti urbanistici. Infine, di enorme rilevanza, è il tema del post-disaster recovery e dell'intervento urbanistico da attuare conclusa la fase emergenziale. Risulta fondamentale riuscire a compatibilizzare le diverse esigenze delle componenti territoriali e scegliere consapevolmente fra le possibili alternative e principalmente fra la ricostruzione: "com'era, dov'era" e la riallocazione dell'insediamento dall'evento calamitoso.

* [Miglior paper Workshop I]

PAPER DISCUSSI

RISCHIO SISMICO E AREE INTERNE

La desiderabilità di una città rischiosa e le prestazioni volontarie. Il caso di Avezzano

Fabio Andreassi

L'esperienza terremoto nell'Italia dal grande cuore e dalla assoluta assenza di prevenzione e protezione dai rischi dei territori in crisi

Maria Angela Bedini, Fabio Bronzini, Giovanni Marinelli

Il sisma in Val Nerina. Cronaca di un'emergenza politica

Mattia Bertin

Le disuguaglianze spaziali come generatrici di disastri. Il caso dell'Aquila.

Francesco Campagnari

Ricostruzione e Aree Interne: riflessioni sull'Abruzzo tra due sismi

Grazia Di Giovanni

La ricostruzione in seguito a calamità naturali: linee guida per la pianificazione urbanistica e territoriale

Scira Menoni

Strategia nazionale per le Aree Interne e programmi di ricostruzione post sisma: interazioni possibili

Ilenia Pierantoni, Massimo Sargolini

RISCHIO ACQUA E SISTEMA URBANO

Rischio idrogeologico e qualità ambientale del territorio: ipotesi di rigenerazione insediativa del centro urbano di Solarussa (OR) nella bassa valle del fiume Tirso

Giovanni Maria Biddau, Gianfranco Sanna, Silvia Serreli

Paesaggio come infrastruttura urbana per la mitigazione del rischio d'esondazione

Giulia Boller

Urban planning approach for hydrogeological risk areas. Approccio urbanistico per le aree a rischio idraulico

Isidoro Fasolino, Roberto Gerundo, Michele Grimaldi

Ciclo dell'acqua, emersione della memoria e comunità adattive. Valorizzazione dei dispositivi tecnologici dell'edilizia storica per la gestione del rischio idraulico nei tessuti urbani storici di Acireale

Filippo Gravagno, Giusy Pappalardo

Climate change e città costiere: misure, politiche e strumenti per l'adattamento di aree urbane ad alta vulnerabilità

Filippo Magni, Francesco Musco, Giacomo Magnabosco

* La gestione del rischio di ondate di calore e allagamenti in ambiente urbano: un modello applicativo

Denis Maragno, Francesco Musco, Domenico Patassini

Geo-hydrological hazards and urban development: designing a resilient river valley in Genoa

Emanuele Sommariva

RIFLESSIONI, APPROCCI E MODELLI

Ipotesi di un "mercato alternativo" per il controllo del paesaggio umanizzato

Micaela Bordin

Dall'approccio emergenziale alla cultura della prevenzione: pianificare nuovi assetti spaziali praticando coesione locale

Aldo Cilli

Territori fragili. Integrare le conoscenze per una reale mitigazione dei rischi

Luana Di Lodovico, Donato Di Ludovico

La pianificazione integrata per l'efficacia e la prevenzione dei rischi

Antonluca Di Paola

Abitare il rischio: dissesto idrogeologico e progetto del territorio alpino

Roberto Dini, Stefano Girodo

Nuovi approcci alla definizione del rischio nel sistema urbano: l'entropia sistemica

*Romano Fistola, Rosanna La Rocca,
Marco Raimondo*

Conoscenza e gestione dei rischi tra frammentazione e settorialità. Il caso Napoli

*Adriana Galderisi, Giada Limongi,
Erica Trecco*

PIANI, AZIONI E STRUMENTI

La pianificazione dell'emergenza e l'impiego dei nuovi strumenti GIS: l'esperienza del Piano di Emergenza Comunale di Boscoreale

*Gennaro Angiello, Gerardo Carpentieri,
Marco Raimondo*

La costruzione della città resiliente. Strategie e azioni per il piano urbanistico comunale

*Luca Barbarossa, Viviana Pappalardo,
Francesco Martinico*

Tra gli strumenti urbanistici a garanzia della resilienza: i piani di emergenza

*Sara Gaudio, Giusi Mercurio,
Annunziata Palermo, Maria Francesca Viapiana*

La mitigazione del rischio da radon nella pianificazione urbanistica. Una proposta metodologica

*Roberto Gerundo, Michele Grimaldi,
Alessandra Marra*

Rischioesuvio.

Uncertainty planning in a metropolitan scenario

Giuseppe Guida

Riduzione della vulnerabilità urbana attraverso sistemi di dotazioni pubbliche pianificate localmente

Giuseppe Mazzeo

Disaster risk reduction knowledge and strategies supporting spatial planning actions: analysis of gaps and opportunities in Italy

Ouejdane Mejri, Marina Tamara Mendoza

Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali tra ricerca e prassi urbanistica

Valentina Palermo, Viviana Pappalardo

Politiche e strategie progettuali innovative per l'aumento della resilienza dei sistemi urbani: il caso delle water squares in Olanda

Laura Pavia

Sistema città e cambiamenti climatici: verso la definizione di azioni di adattamento per una città water-sensitive

Maria Rosa Tremittera, Rosaria Battarra

Dotazioni di verde pubblico: dal miglioramento della qualità urbana alla sfida al cambiamento climatico

Andrea Tulisi, Floriana Zucaro

La desiderabilità di una città rischiosa e le prestazioni volontarie. Il caso di Avezzano

Fabio Andreassi

Università di Sassari - Alghero
Dipartimento Architettura, Design e Urbanistica
Email: fandreassi@uniss.it

Abstract

La qualità urbana è un processo polisemico aperto, in cui le politiche pubbliche assumono un ampio ruolo nella desiderabilità di una città rischiosa se favoriscono processi bottom up di partecipazione consapevole da parte degli abitanti nei confronti delle possibili risposte al tema del rischio. Gli elementi che determinano un esito positivo del continuo processo di riscrittura della conformazione urbana ultima, si ritrovano in alcuni principi che legano l'interesse pubblico alla partecipazione dei cittadini. La consapevolezza di svolgere un ruolo attivo nella autodeterminazione della desiderabilità di una città rischiosa, indipendentemente dallo status degli abitanti, riattualizza lo storico strumento evergetico, secondo il quale la costruzione della città non deriva solo da azioni cogenti, ma da volontarie e individuali consensi a un progetto collettivo. La ricerca della qualità è così anche un costruito sociale guidato da una diffusa adesione culturale al raggiungimento di interessi altri. Nello specifico caso che si presenta, la qualità urbana si misura anche nella partecipazione consapevole degli attori pubblici e privati nel miglioramento costante del costruito nei confronti del tema della sicurezza sismica. In tale sintetico quadro si inseriscono gli indirizzi promossi dal Comune di Avezzano con l'obiettivo di implementare le prestazioni non cogenti, ma di interesse pubblico e che interessano il costruito e gli spazi aperti privati.

Parole chiave: urban polies, participation, resilience.

Antefatto

L'amministrazione comunale di Avezzano ha inteso premiare con un bonus finanziario annuale i cittadini che intendono perseguire gli interessi pubblici nella trasformazione del costruito e degli spazi aperti privati, in modo da implementare volontariamente le prestazioni previste dalle norme che riguardano alcuni obiettivi ritenuti prioritari nel quadro delle politiche urbane pubbliche¹. Si tratta di un bonus che viene dato a coloro che, su base volontaria, superano le prestazioni previste dalle norme. Ogni anno la Giunta esprime quali sono le priorità nella erogazione dei bonus in base al riconoscimento contestualizzato di temi, problemi, opportunità o luoghi. In questo articolo si presenteranno le motivazioni che hanno permesso l'introduzione del tema della prevenzione sismica, rimandando ad altre occasioni la riflessione sugli altri temi.

Il contesto

La città di Avezzano, subito dopo il sisma del 1915 che la rade letteralmente al suolo², avvia la ricostruzione perseguendo una conformazione spaziale alternativa alla precedente città medievale. La nuova città, efficientemente moderna e rappresentativa della risposta della disciplina urbanistica al tema rischio sismico, è in linea, nella sua configurazione, anche con le migliori esperienze svolte dopo l'Unità d'Italia in altre realtà urbane in espansione (Roma, Firenze, Napoli). La scelta di progettare una città nuova nella forma deriva anche dalla pragmatica esigenza di non svolgere i rilievi delle unità immobiliari crollate e di non individuare i relativi titolari dei diritti reali in gran parte morti con il sisma (Ciranna & Montuori, 2014). Il Piano Regolatore, redatto dall'ing. Bultrini nel 1916, imponeva edifici alti mediamente due piani e

¹ Si rimanda alla delibera di consiglio comunale n. 26 approvata all'unanimità nella seduta del 26 aprile 2017 e dal titolo: "Indirizzi per il miglioramento della qualità urbana e per la rigenerazione urbana". L'autore del presente articolo è stato il responsabile scientifico del gruppo di lavoro che ha redatto gli indirizzi e gli allegati deliberati. Il gruppo è stato composto inoltre dall'arch. Stefania Cattivera e dall'arch. Mauro Mariani, entrambi funzionari del Comune di Avezzano. Durante la stesura sono stati coinvolti anche gli ordini professionali e l'Ance L'Aquila in uno specifico Tavolo di Coordinamento, riunitosi tre volte durante l'intero processo redazionale e deliberativo che, è necessario precisare, è durato solo un mese.

² Terremoto di notevole intensità (XI scala Mercalli, 7.0 Mw) con epicentro nella piana del Fucino, ha causato complessivamente 30.519 vittime, di cui 10.700 su un totale di circa 13.000 abitanti nella sola Avezzano, ove rimase in piedi una sola casa.

un reticolo viario sovradimensionato rispetto alle reali esigenze della mobilità, anche per rispondere alle necessità di rendere sicuri e fruibili gli spazi pubblici nel caso di un nuovo terremoto devastante (Ciranna & Montuori, 2015). La ricostruzione si concentra anche nella realizzazione di quartieri di edilizia pubblica emergenziale (Cipriani, 2015), in cui la tipologia prevalente della casa monofamiliare, rettangolare, in muratura, con il tetto a capanna, di un piano e aggregata in serie secondo una griglia ortogonale, diventa la configurazione tipica della città evento³ dell'intera Marsica, fatto urbano tutt'ora presente in molti centri abitati (Andreassi, 2012c). Negli anni del dopoguerra inizia una estesa crescita insediativa che mantiene solo in parte il ricordo del terremoto e delle conseguenti precauzioni: nel decennio 1960-1970 si consente di superare i precedenti limiti di altezza degli edifici, per cui vengono realizzati edifici intelaiati alti 5 piani nonostante i problemi prestazionali del cemento armato causati dalle modalità artigianali di produzione a piè d'opera, dai materiali non certificati, dalle modalità di calcolo approssimativi e dalla ridotta prestazione nei confronti del sisma prevista dalle norme e dalle tecniche costruttive allora vigenti (Castenetto, 2017).

La città subisce indirettamente il sisma del 2009 che ha colpito la vicina L'Aquila e i terremoti del 2016-2017 del centro Italia⁴, facendo riemergere il ricordo del disastro del 1915 (Galardini & Varagnoli, 2015) insieme alla consapevolezza che l'edilizia degli anni '50-'80 non offre una vulnerabilità sismica adeguata alla domanda di sicurezza. La amministrazione di Avezzano risponde a questa nuova attenzione nei confronti della sicurezza degli edifici con l'atto deliberativo descritto brevemente nell'antefatto, atto che avvia una nuova fase nella gestione del rischio. Si favorisce la consapevolezza, nella popolazione, che il rischio sismico è una priorità che non può essere oggetto solo di azioni pubbliche cogenti, ma che deriva anche dalla partecipazione consapevole e volontaria della popolazione nella implementazione delle prestazioni di interesse pubblico del costruito e degli spazi aperti, da attuare prevalentemente in tempo di pace. In altri termini l'azione pubblica indica delle priorità verso cui indirizzare i processi trasformativi non solo con misure prescrittive, ma con processi partecipativi che, su base volontaria, rispondono alle esigenze legate al tema della sicurezza degli insediamenti anche con interventi non eclatanti, ma minuti, diffusi, costanti e reiterati nel tempo.

Sulle politiche

Le politiche urbane che affrontano i temi del rischio con la consapevolezza del ruolo che hanno gli abitanti nel miglioramento della qualità urbana, possono trovare successo qualora l'azione pubblica riconosce nella partecipazione non cogente uno strumento efficace per avviare iniziative e processi trasformativi che implementano la qualità del costruito e, al tempo stesso, contribuiscono alla gestione consapevole del rischio in tempi di pace. La priorità data agli interventi edilizi diffusi favorisce, inoltre, una ampia partecipazione della popolazione nel raggiungimento degli obiettivi dichiarati annualmente dall'azione pubblica. Si ha una diffusione anche capillare della consapevolezza del ruolo che hanno i piccoli e ripetuti interventi sul patrimonio edilizio e che possono riguardare anche elementi di dettaglio del costruito, ma che comunque hanno un interesse pubblico. In altri termini questo approccio può aumentare la consapevolezza degli abitanti che la desiderabilità di una città rischiosa non si raggiunge solo con eclatanti progetti di iniziativa pubblica o privata, e neanche attendendo cnicamente gli interventi post disastro che permettono l'adeguamento prestazionale degli edifici a fronte di importanti finanziamenti pubblici, di vittime e danni, ma anche con quelli che ordinariamente vengono proposti dagli abitanti ogni anno.

Sulla non cogenza

Un ulteriore aspetto che facilita la partecipazione a un progetto comune è nella non cogenza dello strumento e delle azioni previste, trattandosi di prestazioni che superano i limiti normativi e che pertanto intendono misurare e incrementare nel tempo il civismo e la consapevolezza della cittadinanza di autodeterminare i processi di miglioramento della città. La qualità è pertanto una possibilità e non solo norme o cogenze, dove il successo si misura nella volontà degli abitanti di partecipare a un disegno comune inteso come sommatoria di adesioni volontarie. Non a caso la qualità urbana è possibile con una

³ La città evento è stata introdotta in letteratura dall'autore a seguito del sisma del 2009 che ha interessato la città di L'Aquila. Si manifesta con insediamenti che hanno impianti, forme, tipi, regole aggregative decontestualizzate e prevalentemente seriali. E' la risposta duratura a un evento disastroso o eccezionale, la cui riconoscibilità perdura nel tempo nonostante la presunta temporaneità riscontrabile nella iniziale comunicazione istituzionale. E', inoltre, un fatto urbano rappresentativo dello stato di eccezione imposto dall'azione pubblica per gestire l'emergenza con processi decisionali autoreferenziali (Andreassi, 2013c), (Andreassi, 2013a), (Andreassi, 2014), (Andreassi & Properzi, 2014), (Andreassi, 2016a).

⁴ Avezzano non rientra nei crateri del sisma aquilano del 2009 (6.3Mw), del sisma laziale del 2016 (6.0Mw), umbro del 2016 (6.5Mw) e dell'alto aquilano del 2017 (5.5Mw).

«molteplicità di rapporti tra le risorse presenti sul territorio e le relazioni sociali» (Comune di Avezzano, 2017). In tale quadro si inserisce la decisione della amministrazione di non proporre regolamenti, ma linee di indirizzo che facilitano i processi endoprocedimentali di approvazione da parte degli organi deliberativi e consentono la necessaria flessibilità operativa da sviluppare annualmente con atti di Giunta.

Il quadro normativo di riferimento

Alcuni tra i più recenti programmi comunitari⁵, con le relative politiche di coesione, delineano un quadro di riferimento in cui la partecipazione diretta dei cittadini nella determinazione e attuazione dei progetti è un rilevatore delle possibilità di successo delle iniziative. Altresì alcuni obiettivi generali, come la riduzione del consumo di suolo e la rigenerazione urbana e edilizia, sono stati declinati nelle recenti iniziative legislative nazionali⁶, così come il tema delle prestazioni diventa centrale nelle procedure di selezione aggiudicazione degli appalti pubblici⁷, non più legati ai soli aspetti finanziari del massimo ribasso. Anche la Regione Abruzzo ha recentemente legiferato in materia di rigenerazione urbana e edilizia⁸, a cui ha fatto seguito il Comune di Avezzano che ne ha recepito le possibilità soprattutto per quanto riguarda i possibili incrementi volumetrici⁹. Tutti questi atti multiscalarì e multilivello hanno delineato il quadro normativo entro cui sono stati redatti gli indirizzi in questione.

Gli obiettivi generali

Nella deliberazione consiliare sono ben delineati gli obiettivi generali che devono essere successivamente declinati nelle modalità attuative e che non vengono commentate per economia editoriale (Comune di Avezzano, 2017):

1. prevenzione sismica
2. prevenzione della salute
3. risparmio idrico
4. viabilità e mobilità sostenibile
5. riduzione degli impatti
6. approvvigionamento energetico
7. conservazione caratteri morfologici
8. riduzione consumo suolo
9. permeabilità dei suoli

Individuazione delle categorie di intervento

Gli obiettivi precedentemente declamati trovano esplicitazione attuativa nella classificazione delle prestazioni che possono riguardare il costruito o gli spazi aperti privati, purché abbiano un riconosciuto interesse pubblico e rientrano in due categorie generali di intervento: le Prestazioni Urbane Volontarie - PUV - e le Prestazioni Edilizie Volontarie - PEV -. Le prime interessano gli interventi edilizi ad attuazione indiretta di iniziativa privata o mista e si esplicitano in sette sottocategorie: sistemazione aree a verde, riduzione del consumo di suolo e riduzione della impermeabilizzazione, conservazione dei caratteri morfologici, approvvigionamento energetico, riduzione dell'impatto sul microclima e riduzione dell'inquinamento atmosferico, riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo, infine viabilità e mobilità.

La seconda categoria di intervento -PEV- interessa interventi edilizi ad attuazione diretta «nonché in tutti i casi in cui è possibile porre in essere tali azioni anche senza dover necessariamente ricorrere alla richiesta di titoli abilitativi comunque denominati» (Comune di Avezzano, 2017) e si declina a sua volta in tre sottocategorie: risparmio idrico, prevenzione sismica, prevenzione della salute.

Ognuna di queste complessive dieci sub categorie si declina a sua volta in prestazioni volontarie di riconosciuto interesse pubblico.

⁵ Ad esempio il FESR, Urban I, Urban II.

⁶ Ci si riferisce alla L. 106/2011 e alla L. 164/2014 a cui si rimanda per una trattazione più approfondita.

⁷ Il D.M. 11 gennaio 2017 sui Criteri Ambientali Minimi.

⁸ La L.R. 49/2012 favorisce la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente.

⁹ Sono atti pubblici di facile accesso, per cui per un approfondimento sui contenuti, si rimanda alle diverse fonti web istituzionali come ad esempio: www.comune.avezzano.aq.it

Modalità attuative

La giunta comunale annualmente decide, entro il 2017, quali sono le aree urbane in cui si applicano i premi, in base ad analisi speditive che riguardano prevalentemente i problemi, i valori e le opportunità, oppure può elencare le zone del PRG su cui intervenire. Ad ogni prestazione è quindi assegnato un peso che successivamente è mediato in virtù delle dimensioni della proposta. La somma di ogni peso assegnato a ogni prestazione contribuisce a definire il peso di ognuna delle dieci sub categorie e infine il punteggio assegnato a ogni prestazione. Per una migliore descrizione si espone un estratto della tabella allegata alla delibera, in cui vengono riportate solo le prestazioni che riguardano la sub categoria Prevenzione sismica, mentre i valori sono solo ipotizzati per l'esposizione del metodo progettato (Tabella I). La scelta di premiare una prestazione rispetto a un'altra è infine rappresentativa delle priorità programmatiche previste nelle politiche urbane espresse annualmente dall'amministrazione comunale.

Tabella I | Le prestazioni volontarie per incrementare la sicurezza sismica (fonte autore).

Cat.	Sub categoria		Prestazione	Art NTA	Peso	Dim	Punti	Totale
PEV.2	Prevenzione sismica	Al fine di ridurre i pericoli per la pubblica incolumità derivante dal crollo di elementi non strutturali degli edifici, i progetti di nuova costruzione ristrutturazione, restauro e manutenzione possono prevedere le seguenti azioni di tutela	verifica sismica delle ringhiere dei balconi	12	0.1	2	0.2	24.4
			verifica sismica dei comignoli	12	0.1	2	0.2	
			antiribaltamento dei tramezzi interni	12	0.1	4	0.4	
			verifica sismica degli sporti di gronda esistenti	12	0.2	3	0.6	
			livello di sicurezza negli edifici esistenti: dal 61% al 70% rispetto all'adeguamento sismico	11-12	1	3	3	
			livello di sicurezza negli edifici esistenti: dal 71% al 80% rispetto all'adeguamento sismico	11-12	2	2	4	
			livello di sicurezza negli edifici esistenti: dal 81% al 90% rispetto all'adeguamento sismico	11-12	3	2	6	
			livello di sicurezza negli edifici esistenti: dal 91% al 100% rispetto all'adeguamento sismico	11-12	4	1	4	
			negli edifici esistenti il progetto prevede il passaggio a una classe di rischio inferiore	11-12	3	1	3	
			negli edifici esistenti il progetto prevede il passaggio a due classi di rischio inferiori	11-12	3	1	3	

La somma dei punti relativi alle singole prestazioni selezionate dal proponente determina un punteggio totale che viene ripartito in quattro fasce, a cui corrisponde un diverso premio. Maggiore è il punteggio accumulato e maggiore sarà il premio ricevuto sotto forma di bonus e sconto sugli oneri. I valori riportati nella tabella II esplicitano ipoteticamente il metodo proposto, in attesa di una successiva delibera attuativa prevista entro il 2017, in cui verranno definiti i valori in base alla disponibilità finanziaria riportata nell'apposito capitolo di spesa del bilancio comunale (tabella II).

Tabella II | Il quadro delle premialità (fonte: autore).

Quadro delle Premialità									
premio		Fascia - punti cumulati							
		1		2		3		4	
tipo	descrizione	da	a	da	a	da	a	da	a
		1	20	21	50	51	70	71	max
Finanziario	Bonus (euro)	1		2		3		4	
	oneri di urbanizzazione (% sconto)	10		20		30		40	
	oneri di costruzione (% sconto)	50		60		70		80	

Una volta a regime, la Giunta annualmente stabilisce il fondo da ripartirsi in base alle domande pervenute entro l'anno precedente ed espone il 20% delle stesse al controllo riguardante la corrispondenza tra il progetto e l'eseguito, nonché la permanenza delle prestazioni dichiarate.

Riferimenti bibliografici

- Andreassi, F. (2012c). *La città evento. L'Aquila e il terremoto: riflessioni urbanistiche*. Roma: Aracne.
- Andreassi, F. (2013a). La città evento. Nuova società e nuovi spazi pubblici. il caso di L'Aquila. *Utopie e distopie nel mosaico paesistico-culturale. Visioni valori vulnerabilità* (p. 225, 235). Udine: Università degli studi di Udine.
- Andreassi, F. (2013c). L'Aquila. Il ruolo del grande patrimonio pubblico e del piano nella città post terremoto. *Urbanistica per una diversa crescita. Aporie dello sviluppo, uscita dalla crisi e progetto del territorio contemporaneo*. Napoli: Planum Magazine.
- Andreassi, F. (2014). Nuove forme urbane post shock. *L'Urbanistica Italiana nel mondo*. Milano: Società Italiana degli Urbanisti.
- Andreassi, F. (2016a). Le trasformazioni delle città dopo le calamità naturali. Il ruolo della solidarietà pubblica nella iperdotazione insediativa. *Archivio di Studi Urbani e Regionale*; DOI: 10.3280/ASUR2016-116002(116), 27-48.
- Andreassi, F., & Properzi, P. (2014). The plan in addressing the post shock conflict. *INPUT 2014: Smart city, Planning for Energy, Transportation and sustainability of the Urban System*. Napoli: TeMa, Journal of Land Use, Mobility and Environment .
- Castenetto, S. (2017). Terremoto e percorso normativo per le ricostruzioni: due storie parallele. *Marsica 1915 - L'Aquila 2009. Un secolo di ricostruzioni* (p. 33-46). Roma: Gangemi.
- Cipriani, C. (2015). Edilizia pubblica come sistema di aggregazione sociale e di rinascita urbanistica. *Marsica 1915 - L'Aquila 2009. Un secolo di ricostruzioni* (p. 115-128). Roma: Gangemi.
- Ciranna, S., & Montuori, P. (2014). Avezzano 2015. Conoscere e riconoscere una nuova identità. *Città mediterranee in trasformazione. Identità e immagine del paesaggio urbano tra Settecento e Novecento* (p. 989-1001). Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane.
- Ciranna, S., & Montuori, P. (2015). *Tempo, spazio e architetture. Avezzano cento anni o poco più*. Roma: Artemide.
- Comune di Avezzano. (2017, aprile 26). Indirizzi per il miglioramento della qualità urbana e per la rigenerazione urbana. *Delibera Consiglio Comunale*. Avezzano, AQ.
- Galandini, F., & Varagnoli, C. (2015). Le ricostruzioni post sisma, ovvero le evitabili storie ripetute. *Marsica 1915 - L'Aquila 2009. Un secolo di ricostruzioni* (p. 9-32). Roma: Gangemi.

L'esperienza terremoto nell'Italia dal grande cuore e dalla assoluta assenza di prevenzione e protezione dai rischi dei territori in crisi

Maria Angela Bedini

Università Politecnica delle Marche
Simau - Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica
Email: faulkner@univpm.it
Tel: 071.220.4594

Fabio Bronzini

Università Politecnica delle Marche
Simau - Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica
Email: lutacurb@univpm.it
Tel: 071.220.4593

Giovanni Marinelli

Università Politecnica delle Marche
Simau - Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica
Email: g.marinelli@univpm.it
Tel: 071.220.4130

Abstract

In Italia, in occasione di eventi calamitosi che hanno generato grandi tragedie, si è persa spesso l'opportunità di avviare nuovi modelli e progetti di sviluppo, in grado di cogliere le esigenze di protezione dai rischi e di sostegno all'economia, espresse dagli abitanti dei luoghi, e dare risposte adeguate alle necessità del processo di rigenerazione, spesso focalizzato invece sulla ricostruzione edilizia.

Il *paper*, si sviluppa secondo i seguenti *step*:

L'esperienza del passato nei territori del post-sisma. Valutazione di alcuni percorsi positivi già tracciati in occasione di eventi sismici nelle Regioni Emilia-Romagna, Umbria, Marche, e degli errori rilevanti commessi a seguito di altri eventi (L'Aquila, ecc.).

Nell'area del cratere. Scenari, suggerimenti e proposte operative per l'Area del Cratere, coinvolta dagli eventi sismici dell'agosto 2016- gennaio 2017, sulla base degli elementi positivi e negativi emersi in occasione di altre esperienze.

Programmare la rinascita basata sul paesaggio produttivo. Seguendo un metodo induttivo, si può procedere con l'individuazione delle più modeste opere di protezione delle comunità locali, suggerite dagli abitanti dei luoghi, con la loro successiva aggregazione a livello di quartiere e di Piano d'Area, inquadrati in un piano d'Area Vasta, fino all'individuazione di nuove forme di *housing* sociale e attività integrate turistiche, di nuova agricoltura, di distretti culturali evoluti, di rimessa sul mercato del patrimonio edilizio rurale semi-abbandonato.

Parole chiave: urban regeneration, social exclusion/integration, urban policies and practices.

Introduzione: terremoto senza prevenzione, emergenza senza efficienza, post-terremoto senza programmazione

Cosa è oggettivamente in gioco in Italia? L'abbandono definitivo di gran parte dei territori del centro Italia. Il costo, in termini umani, culturali ed economici, è insostenibile.

C'è poco da teorizzare: va avviato un nuovo modello alternativo di sviluppo. Le diversissime esperienze, da quelle del lontano 1908 di Messina e Reggio Calabria, del 1915 di Avezzano, del 1930 del Pesarese e dell'Anconetano, a quelle del Friuli del 1976, dell'Irpinia del 1980, di Ancona nel 1972, dell'Umbria nel 1979 e nel 1984, dell'Umbria e delle Marche del 1997, dell'Aquila nell'aprile 2009 e della Pianura Padana del 2012, non possono essere trascorse invano.

La situazione italiana, di fronte ad eventi calamitosi, può essere sintetizzata come:

- assenza di cultura urbanistica e socio-economica per la rigenerazione dei territori in crisi, da parte dei governanti, a tutti i livelli;

- assenza di un'assunzione di responsabilità chiara e forte e di una proposta, da parte di associazioni di urbanisti-territorialisti-economisti-sociologi, che sia stata discussa a livello governativo e che si sia imposta nei *media*, in occasioni di importanti eventi sismici.
- un'eccezione significativa: il documento presentato da Federico Oliva e Giuseppe Campo Venuti, su incarico dell'allora ministro Fabrizio Barca (2012), per una nuova strategia territoriale della ricostruzione (Oliva, Campos Venuti, Gasparini, 2012);
- ostacoli all'efficienza dell'intervento e all'assegnazione dei finanziamenti, a seguito della diffusa e poco controllabile penetrazione della corruzione in ogni forma di appalto, che costringe a procedure burocratiche di controllo lente e intempestive;
- assenza di una centrale operativa preorganizzata (distinta nelle tre fasi di prevenzione, emergenza e gestione monitorata, della rigenerazione socio-economica del territorio), in grado di operare simultaneamente (e non in progressione temporale). In assenza di tale centro strutturato, anche in caso di gestioni intelligenti da parte di delegati governativi esperti ed affidabili, come Vasco Errani, la macchina operativa non riesce a funzionare nel suo insieme in modo efficace.

Si potrebbe dunque procedere, con iniziative, progettate assieme agli abitanti e ai produttori dei luoghi, partendo dai risultati migliori, anche se parziali, di esperienze passate, per programmare atti operativi integrati, in tempi rapidi, articolati e certi, alle diverse scale di intervento: da quella minima del quartiere a quella di area vasta.

1 | L'esperienza del passato nei territori del post-sisma

In Italia, a seguito di disastri generati da terremoti o altre devastanti calamità naturali, non si è stati spesso in grado di ripensare a modelli alternativi economici, sociali e insediativi, limitandosi spesso alla fase dell'emergenza e della ricostruzione edilizia (Nimis, 2009; Clementi, Di Venosa, 2012; Anzalone, 2008).

Ma per definire concrete risposte operative sulla prevenzione, sull'emergenza, sulla pianificazione della rinascita, come sulla programmazione di un sistema di protezione permanente, di un progetto di vivibilità e produttività (per i residenti autoctoni e per nuovi residenti), va messo in luce ed evidenziato lo scarto, in termini temporali ed economici, tra gli obiettivi e i desideri degli abitanti e il loro possibile soddisfacimento.

Nelle esperienze passate, il Piano di Ricostruzione (L. n. 16/2012) dell'Emilia-Romagna (Nerozzi, Romani, 2014), i Programmi Speciali d'Area Psa di 24 Comuni, del 2015, ai sensi della L.R. n. 30/1996 (Franz, 2016), i Piani dei centri storici, hanno riconfermato la centralità dei tessuti di antica formazione. Mentre il Piano Operativo (PO) costituisce l'innovativo programma pianificatorio integrato con i programmi economici e finanziari per la rigenerazione sociale ed economica dei nuclei storici urbani (Isola, Zanelli, 2015).

L'esperienza emiliana è dunque una pietra miliare nell'approccio ad un evento sismico che ha colpito, per la prima volta in Italia, un'area diffusa e caratterizzata, in quel caso, da un vivace tessuto insediativo industriale e agro-industriale, che ha costituito il punto di arrivo di un laborioso processo partito dal basso. Un'esperienza in cui, per la prima volta, veniva nominato, come Commissario Straordinario per la Ricostruzione il Presidente della Giunta regionale Vasco Errani, che ha saputo guidare, passo dopo passo, il percorso di rigenerazione dei Comuni colpiti dal terremoto.

Significativo anche l'approccio seguito dal Dipartimento di Economia e Management dell'Università di Ferrara, che, nell'ambito del Progetto ReBuilding, ha coordinato corsi di formazione avanzata sulle problematiche della ricostruzione. Un ciclo di seminari, laboratori e testimonianze di esperti per costituire un supporto organico, e non casuale o improvvisato, alla popolazione dei luoghi. Iniziativa che sta in qualche misura riproponendo l'Università Politecnica delle Marche, nell'ambito del Master "Città e Territorio. Strategie e strumenti innovativi per la protezione dai rischi dei territori in crisi", con il diretto coinvolgimento della SIU, Società Italiana degli Urbanisti, dell'INU, Istituto Nazionale di Urbanistica, dell'ISTAO, Istituto Adriano Olivetti, e del CeNSU, Centro Nazionale di Studi Urbanistici.

Tali elementi di qualità sono ben lontani dalle scelte governative, totalmente prive di cultura urbanistica e sociale, che hanno portato alle pseudo-invenzioni delle New Towns («19 quartierini sperduti nella campagna») (Campos Venuti, 2016) dell'esperienza aquilana, definita da Campos Venuti in *Urbanistica*, n. 154, pag. 56, un'«azione scellerata» (Campos Venuti, 2010; Oliva, Campos Venuti, Gasparini, 2012). Una pessima valutazione, alla quale fa eco Federico Oliva, evidenziando come riferirsi a New Towns (15.000 persone in 4.500 alloggi) costituisca «un modo alquanto ridicolo e irrispettoso per la storia dell'urbanistica, data la loro dimensione e la scadente qualità urbanistica».

Un dilagare del reticolato di ponteggi metallici, che hanno carcerato le inaccessibili “zone rosse” del centro storico e celebrato la costruzione di diciannove piccoli aggregati, sperduti nel territorio. Un’esplosione del protagonismo dell’ingegneria antisismica come panacea anti-terremoto (che finora non ha prodotto altra strategia se non l’indispensabile produzione di norme tecniche per la costruzione in zone sismiche).

Si è andata peraltro consolidando nel tempo la consapevolezza che molti tessuti insediativi residenziali storici non potranno essere ricostruiti come erano (Oliva, 2016), con le loro fragilità irrimediabili.

È necessario dunque prendere atto che la ricostruzione fisica degli edifici e le competenze dell’ingegneria sismica non sono per nulla sufficienti a proteggere tali territori dall’abbandono definitivo.

Ed era stato ben chiaro Bruno Gabrielli nell’affermare che, quando si assume un unico obiettivo (quello della costruzione immediata di nuovi edifici non temporanei) e si trascurano quelli riconducibili al sistema di attività interconnesse e di prospettiva, il risultato sarà inevitabilmente negativo (Inu-Ancsa, 2010).

E anche limitandoci alle sole tematiche della ricostruzione edilizia, le stesse schede di agibilità, applicate in Italia per la prima volta nelle Marche, a seguito del terremoto del 1997 (Menoni, 2016) – che hanno permesso di assicurare una qualche omogeneità nelle valutazioni di agibilità degli edifici lesionati (superando almeno in parte le grandi disomogeneità di valutazioni generate nelle esperienze precedenti) – non si sono dimostrate particolarmente efficaci nell’individuare gli edifici che non necessitavano di demolizione e ricostruzione.

Solo creando un sistema multisettoriale di competenze. economiche, urbanistiche, sociali, oltre che di protezione geotecnica e idrogeologica, e ricomponendo il netto gap, ancora esistente, tra studi tecnico-ingegneristici e geologici e studi sociali ed economici, è possibile creare una *intelligenza* in grado di “gestire la speranza” per questo tipo di territori, superando i disorientamenti evidenti ormai nella popolazione e negli amministratori dei piccoli Comuni, che ruotano, ignari del futuro, come in un circolo vizioso creato dall’emergenza, attorno a dove e quando realizzare casette di legno.

È noto peraltro come i proprietari coinvolti nel dramma del terremoto, nella maggior parte dei casi con modesta o ridottissima disponibilità economica, spesso non sono nelle condizioni di ritrovarsi costretti all’interno di consorzi unitari (Unità Minime di Intervento) (Franz, 2016) per affrontare interventi in complessi edilizi con elementi di valore storico, che comporterebbero costosi oneri di intervento. Ciò nonostante la grande valenza e coerenza urbanistica riconosciuta allo strumento delle Unità Minime di Intervento (Tortoioli, Gorini, Romani, 2015).

Per la rilevanza di quanto affermato si ribadisce:

- No al lasciare soli i proprietari con il formicaio incontrollato di ingegneri pronti alla progettazione.
- Sì, in particolare nelle zone di edilizia aggregata delle aree storiche rurali, a progetti urbanistici di quartiere, forniti direttamente da nuclei di progettazione di esperti, a servizio della collettività e a costi pubblici, scelti sulla base di valutazioni comparative dei curricula.
- Sì a Masterplan come strumento programmatico in grado di evidenziare la complessità della strategia urbanistica della rigenerazione urbana.
- Sì a Piani di Zona e Piani d’Area Vasta, capaci di tracciare il panorama complessivo di un grande sistema urbano diffuso.

Una strategia dunque di urbanistica progettata e partecipata, che si inquadri in una visione di rilancio strategico di un ampio territorio, in pericolo di abbandono, ove organizzare anche una programmazione preventiva nei confronti di possibili futuri eventi sismici. Una pianificazione che punti al sostegno della popolazione, riprogettando anche nuove funzioni produttive e turistico-culturali per i minuscoli nuclei storici della diffusione.

Nell’esperienza dell’Emilia-Romagna (che ha affrontato la ricostruzione con una nuova legge regionale e un nuovo Piano Urbanistico), nel 2004, con la definizione del citato PSA (Piano Speciale d’Area) si è attuato un esempio notevole ed efficace di urbanistica concertata, in coerenza con la Legge Regionale n. 30/96, che ha reso possibile una collaborazione funzionale tra amministrazioni comunali e privati. Anche in tale positiva esperienza non è stata però raggiunta quella integrazione tra politiche e strategie pubbliche, da un lato, e risorse economiche nazionali e internazionali disponibili, dall’altro.

Nell’esperienza del 2012 dei centri minori del Ferrarese, che fondano le loro radici sulla ricchezza dell’impianto romanico, alto-medioevale e successivamente rinascimentale, si è messo a nudo, salvo alcune eccezioni, il degrado e l’abbandono dei centri e nuclei storici minori, occupati in gran parte da famiglie di immigrati a basso reddito e senza possibilità di assicurare manutenzioni o riqualificazioni del patrimonio edilizio.

Nell'esempio, invece, dell'Umbria nel settembre 1997 (Nigro, Razzio, 2007), la scelta di una ricostruzione leggera ha reso possibile un rientro in tempi ragionevoli degli abitanti, quando le lesioni permettevano soluzioni tecniche antisismiche non rilevanti. In tale occasione la micro-zonizzazione sismica ha permesso di riconoscere aree con caratteristiche geologiche e geomorfologiche diverse, tali da enfatizzare o meno la spinta sismica.

E la lontana esperienza del terremoto di Ancona del 1972 (Campos Venuti, 2012; Frezzotti, 2011) può essere considerata un esempio di recupero integrale del Centro Storico, grazie anche all'enorme mole di finanziamenti ricevuti, che hanno permesso di trasformare un evento doloroso in un'occasione unica per trasformare gli antichi quartieri del Guasco e dell'Astagno – appollaiati su due colli prospicienti di non facile accessibilità, in aggregati interconnessi di edilizia accatastata l'una sull'altra, con centinaia di piccoli spazi interclusi, inaccessibili, arresi alle ortiche e ai topi – in quartieri igienici e lindi, con un reticolo di percorsi e cortili diventati pubblici e un ambiente eccellente di edilizia storica.

Il criterio guida, in tale lontana esperienza, portata avanti contemporaneamente alla costruzione di un nuovo PRG, fu la capacità di inserire la ricostruzione privata in Piani dettagliati di comparto, che definivano anche l'aggregazione, separazione, ricomposizione delle singole unità immobiliari pubbliche e private, progettate da architetti di qualità, dove la *vision* dell'interesse collettivo e della socializzazione urbana avevano guidato da subito la strategia di rigenerazione urbana.

2 | Nell'area del cratere

2.1 | Scenari e suggerimenti

All'interno dell'Area del Cratere, l'attenzione urbanistica va focalizzata sulla localizzazione di snodi “cerniere funzionali attrezzate”, a servizio degli insediamenti diffusi e sulla conservazione o ri-localizzazione dei servizi primari (scuole, presidi sanitari, uffici pubblici, ecc.) su nuove aree di aggregazione delle attività commerciali, nuovi ambienti protetti per il ricovero degli animali, sul recupero, con la pratica diffusa dell'*housing* sociale, dell'auto-ricostruzione dei piccoli e piccolissimi nuclei storici che costellano l'intera area, relazionati da una fitta ragnatela di percorsi poderali.

Un *housing* sociale che programmi anche l'inserimento stabile di “nuove componenti sociali”, attraverso programmi pubblici strategici, non complessi, che favoriscano il sorgere di un nuovo modello di sviluppo economico, accentrato sulle risorse disponibili, sotto o male utilizzate, sul turismo culturale ed enogastronomico, sulla moderna agro-zootecnia, su attività artistiche creative, su forme alternative di utilizzo del patrimonio edilizio recuperabile, inserito in nuovi circuiti economici (Campos Venuti, 1980).

Un no, netto e chiaro, dunque alla ricostruzione esclusivamente edilizia.

In tale contesto, possono trovare spazio tutte le più avanzate forme di nuova tecnologia che rendano meno isolati, meno abbandonati, e non più avviati verso una fase terminale di declino, i territori della diffusione: dalle reti a banda larga, alla gestione a distanza degli impianti pubblici e privati, al controllo energetico, alla riorganizzazione del sistema di rifiuti, alla diffusione di una mobilità lenta per la riappropriazione delle valenze del cuore verde d'Italia. Un sistema di monitoraggio avanzato (Gasparini *et al.*, 2007) capace di allertare gli abitanti e gli enti di pronto intervento sui potenziali effetti a cascata generati da eventi sismici, da grandi dissesti franosi, tracimazioni di fiumi e torrenti.

Vanno dunque individuati in modo puntuale, disegnati anche a scala di dettaglio, scenari di assetti che definiscano il rapporto tra aree costruite ed aree libere, spazi ove ubicare gli edifici pubblici e le strutture di emergenza, i nastri viari, lontani da rischi di possibili crolli di murature o versanti franosi, in grado di garantire l'accessibilità interna o esterna, anche in condizioni di calamità naturali, i sistemi a rete che assicurino la fornitura del servizio anche in situazioni di forti eventi meteorologici avversi.

Un lavoro di squadra dunque, che potrebbe porre le basi anche per una inderogabile Legge sulla protezione e gestione dai rischi multipli e sui processi di riconversione insediativa e produttiva.

Ma attenzione! In un ambito così ampio di insediamenti diffusi, come l'Area del Cratere, non sembrano emergere ancora iniziative di riabilitazione territoriale, né progetti di sviluppo socio-economico locali. Sembra veleggiare una fiduciosa attesa di copiosi finanziamenti, che possano sostenere la ripresa di un'economia disastrosa, dove potrebbero esserci affari per tutti, a spregio della comprovata dimostrazione che la sola ricostruzione edilizia è sostanzialmente inutile (Campos Venuti, 1981a; Campos Venuti, 1981b). Il centro nevralgico, “la madre di tutti gli obiettivi”, è riportare nei luoghi del disastro la popolazione, autoctona e alloctona; ma le istituzioni, ai diversi livelli, non sembrano lucide nel porre al centro la vera grande risorsa: il patrimonio umano.

La stessa fase di emergenza è tutta concentrata nello spostare la popolazione per facilitare l'opera di predisposizione di casette provvisorie di legno e per procedere alla ricostruzione edilizia, tanto anelata da residenti, soli e ignari del futuro, e da ingegneri, invece, ben consapevoli dell'occasione propizia.

Ancora una volta la rinascita dei luoghi è fortemente legata alla ricostruzione di un tessuto sociale motivato, costituito dai residenti allontanati dalla loro terra, dalle loro radici, e da nuovi soggetti: giovani alla riscoperta dei valori sociali ed economici legati proprio alla "terra", come fonte di piacere e di sostentamento, da piccoli nuclei di immigrati con attività retribuite programmate e monitorate, ed anche da comunità di "badanti" per gli anziani, che non intendono abdicare alla loro storia, ai luoghi in cui sono vissuti, rifiutando alberghi al mare, *enclave* di isolamento, a loro estranee.

È in tale visione che diventa strategico il sostegno alle produzioni di qualità preesistenti, alla dotazione di servizi collettivi alle imprese locali, alla creazione di centri di formazione "ambulanti" per consulenza e promozione, altamente qualificati, già in parte sperimentati (come la Cattedra Ambulante di AgriCultura in Valnerina), di ausilio alle attività imprenditoriali (Mecucci, 2016).

2.2 | Proposte operative

Si potrebbe immaginare che dai Paesi fuori confine, chi seguiva in TV la tragedia in diretta del grande albergo Rigopiano – dove un'enorme massa di ghiaccio, terra e fango si è distaccata dalla montagna, in concomitanza con scosse sismiche, rovinando a valle e distruggendo il grande complesso alberghiero costruito proprio nella confluenza del canale – quello snodarsi lentissimo di auto tra due muri di neve, alti tre metri, un corteo fermo disperatamente dietro una turbina che "aveva finito il gasolio", incapace di raggiungere, dopo un numero infinito di ore, le persone che stavano morendo o erano già morte, avrà capito che l'Italia è un Paese molto, ma molto arretrato.

E il cuore dei suoi eroi che, scii ai piedi, si lanciano nella tempesta per percorrere gli ultimi sette chilometri, avrà fatto pensare ad una società generosa, ma troglodita, incapace di programmare.

Un punto fermo, raggiunto ad altissimo prezzo di vite umane, è ancora una volta la consapevolezza che non possono essere realizzati edifici su canali di deflusso di valanghe, su torrenti o canali di scolo tombati, su improbabili balconi in bilico tra terra e cielo, su terreni a rischio frane o dissesto idrogeologico, su aree instabili dal punto di vista geotecnico.

Viceversa, dovrà essere cancellata la deviante cultura di ricostruzione della sola "città di pietra", in favore della costruzione di una solida comunità urbana, viva, protetta e sicura.

Oggi, insediamenti sparsi così diffusi in un territorio appenninico e di alta collina, così semiabbandonato, in balia di piogge, nevicate, scosse sismiche, "in ginocchio", o vengano lasciati al loro destino o vanno protetti da una rete territoriale solidale.

Si potrebbe procedere con iniziative pre-concordate con gli abitanti dei luoghi – basate sui risultati migliori, anche se parziali, di esperienze passate – in grado di assicurare rapporti efficaci tra le diverse componenti sociali ed economiche, concretizzabili in atti operativi integrati, a tempi rapidi, articolati nelle diverse scale di intervento: da quella minima del quartiere a quella di area vasta (Gambino, 2008).

Si potrebbe avviare un *Workshop* continuo per gestire la ricostruzione dopo l'emergenza, una struttura di raccordo tra gli abitanti dei luoghi (con le loro radicate attività di allevamento, agricoltura di pregio, turismo, commercio di qualità), le rappresentanze sociali, le amministrazioni locali, la Protezione Civile, le Regioni, il Commissario per la Ricostruzione. Un *Workshop* residenziale nell'Area del Cratere, promosso, ad esempio, dalle Università del territorio.

Va dunque disegnato, anche a scala di dettaglio, un assetto che definisca il rapporto tra aree costruite ed aree libere, spazi ove ubicare gli edifici pubblici e le strutture di emergenza, nastri viari, lontani dal rischio di possibili crolli di murature o di versanti, in grado di garantire l'accessibilità interna o esterna, anche in condizione di calamità naturali, sistemi a rete che assicurino la fornitura del servizio anche in situazioni di problematicità meteorologica.

In tale rete insediativa di piccoli nuclei diffusi sul territorio può essere pianificato anche un sistema di "nodi funzionali", presidi strategici a difesa del territorio, con piattaforme, mobili verticalmente, per atterraggio di elicotteri. "Testate" terminali di un reticolo di strade protette, ai lati delle quali è vietato autorizzare qualsiasi tipo di edificato e pali di sostegno per la rete elettrica o di trasmissione dati, che possa crollare ed ostacolare il percorso. E tali vie protette di accesso e fuga potrebbero condurre a quelle che un tempo venivano chiamate "aree di pomeriggio", le fasce "sacre" intoccabili, attorno alle città antiche. Uno spazio dove sono insediabili solo strutture di legno superattrezzate: un rifugio sicuro, come in tempo di guerra, in grado di assicurare anche un minimo di *privacy* in caso di pernottamento. E mangiatoie protette,

in grado di accogliere il prezioso patrimonio di animali. Rifugi raggiungibili da percorsi di circonvallazione dei piccoli nuclei, dove anche anziani e bambini possano transitare e perfino trovare piccoli spazi di sosta.

E i piccoli e piccolissimi Comuni dovranno essere dotati, in modo permanente, di generatori elettrogeni, spazzaneve a turbina e quanto necessario per affrontare le emergenze. E se tali piccoli municipi, mantenuti come ambiti amministrativi per ragioni elettorali, non risultano in grado di assicurare la protezione della vita dei loro abitanti, essi dovranno semplicemente chiudere e aggregarsi in comunità più ampie.

Secondo il database del Dipartimento della Protezione Civile, dati aggiornati a ottobre 2016, circa 1.600 Comuni non hanno ancora un protocollo per affrontare calamità naturali come terremoti o alluvioni. Molti di questi sono in zona sismica 1, la più pericolosa.

E se fosse confermato invece che i Comuni del “cratere” del centro Italia dispongono tutti di un piano per far fronte a calamità idrogeologiche o terremoti, come prescritto da una legge del 2012, allora vorrebbe significare che quei Piani, così come progettati, non servono.

3 | Conclusioni. Programmare la rinascita basata sul paesaggio produttivo

Va posto ora un assioma: per mantenere la popolazione sugli insediamenti pedemontani dell'interno, non è sufficiente ricostruire le case, ma vanno ricondotti nel territorio gli abitanti, vecchi e nuovi.

Ma per questo occorre scegliere quale forma di economia favorire.

Si può, ad esempio, programmare la possibilità di sostenere economicamente, e con un programma strategico di incentivi, il cosiddetto “Paesaggio Produttivo” (Bedini, Marinelli, 2017).

È noto come fino ad oggi la frammentazione ambientale, associata alla dispersione insediativa (Romano, Zullo, 2012), ha prodotto elevati costi economici, sociali e ambientali.

L'investimento sull'insediamento rurale può pertanto rappresentare un motore di sviluppo per un nuovo modello di crescita, basato sulla saldatura tra riconversione sociale e produttiva della campagna e rivalorizzazione della rete insediativa diffusa.

In alcune regioni italiane, specie del centro Italia, sono presenti nuove potenzialità per lo sviluppo, basate sulla dimensione rurale e su un nuovo modello insediativo-produttivo, come, ad esempio, proposto dalla politica rurale in sede PAC, dall'approccio dell'Agricoltura Urbana (Fleury, 2005; Poulot, 2007) e delle nuove forme Agropolitane (Donadieu, 2005; Droz, Forney, 2006), dell'Agroubanistica (Fleury, Vidal, 2010) e dei Piani del cibo applicati in Europa e negli USA.

Per una riconversione in senso ampio del settore agro-zootecnico, che risponda ad esigenze non solo di tipo alimentare e produttivo, ma anche sociale, turistico e culturale, è necessario integrare la programmazione agricola con la realizzazione di Piani di Zona nell'ambito di Aree Vaste.

Una politica economico-territoriale che possa efficacemente utilizzare diversificati strumenti operativi: piani urbanistici, piani di parchi agricoli (Ferraresi, Rossi, 1993), programmi agro-urbani (SDRIF) (progetti agro-urbani finalizzati a tutelare gli spazi agricoli e favorire la partecipazione attiva degli agricoltori nelle scelte di pianificazione territoriale) (Bernard, Dufour, 2005), con gli approfondimenti maturati nell'ambito di ricerca dell'*agriurbanisme* (Vidal, Fleury, 2009), Progetti Integrati Territoriali (PIT) (PSN, 2006), strumenti di attuazione dei fondi strutturali dell'Unione Europea.

Ne consegue che, nell'attuale fase di incerto superamento della crisi globale e locale del centro Italia, e, nello specifico, nella difficoltà di rinascita dei territori della diffusione, devastati dal sisma, i filamenti insediativi, le campagne urbanizzate, i centinaia di aggregati storico-rurali possono offrire un'opportunità, un'occasione di ripensamento per il rilancio dei valori locali e del modo di vivere in ambienti ad alto valore paesistico-ambientale e basso livello di antropizzazione.

La strategia multiscala suggerita fa perno sui desideri e sul coinvolgimento degli abitanti dei luoghi (Buttarelli, Ortu, 2008), che palesano una fortissima determinazione a restare sui luoghi della propria storia, della propria cultura, del proprio sostentamento. Va quindi posta attenzione alla cura e risignificazione dei contesti. Va riconsiderata una pianificazione solidale tra aree dell'interno, aree intermedie collinari e aree costiere, un nuovo patto tra città e campagna, tra costa ed aree interne, un'intesa di reciproca utilità, per il superamento dell'attuale stallo e il rilancio della valorizzazione e integrazione di risorse, da un lato, diffuse e ancora indefinite e sottoutilizzate, dall'altro, accentrate e consolidate (Bronzini, Bedini, 2015; Bedini, Bronzini, 2016).

Nei territori del centro Italia il dualismo città-campagna, studiato diffusamente in altri contesti (Secchi, Viganò, 2011; Clementi, 2008), presenta aspetti diversi e peculiari. E tali ambiti risultano particolarmente adatti per riavviare un rapporto stretto tra sistemi consolidati e ambiente rurale, saldamente relazionato al sistema dei circuiti culturali, enogastronomici, ambientali, turistici e alla rete dei più di mille piccoli scrigni antichi storico-artistici, sui quali si innestano i “distretti produttivi evoluti a traino culturale”.

Ma una strategia efficace va calibrata a seconda delle potenzialità endogene dei luoghi, coinvolgendo i diversi livelli di operatori: enti di governo del territorio (tenuti alla tutela del territorio agricolo e alla sua funzionalità), gruppi imprenditoriali della produzione agricola (Milone., Ventura, 2009) o enogastronomica (chiamati ad elevare la qualità dei prodotti e ad offrire, oltre a generi agro-alimentari di qualità, anche servizi di carattere ricreativo, educativo e socio-ambientale), operatori turistici (coinvolti nell'offerta di servizi sportivi, sociali, di godimento ambientale), culturali (con la strategia di inserimento, nel circuito economico, del patrimonio naturale e storico rurale), artigianali (con le produzioni tipiche) e vecchi e nuovi abitanti (con i quali concordare impegni per la salvaguardia e funzionalità dei luoghi).

Ne consegue anche una nuova logica di disegno progettuale degli spazi pubblici diffusi sul territorio della dispersione, con la proposta anche di elementi di riconoscibilità, identificazione, marginatura, qualificazione.

Va inoltre considerato che «la modificazione di una variabile di politica economica può condurre a risposte diverse nei diversi territori, in altri termini essa può avere differenti valenze locali e non un'unica valenza globale» (Pecci, Sassi, 2007). E pertanto si impone la necessità di «valutare e valorizzare le potenzialità endogene di aree rurali [...] a tipologia differenziata» (Mennella, 2006) e programmare gli interventi in funzione dei diversi rapporti tra ambiti rurali e insediamenti lineari strutturanti il territorio.

Ma, di fronte a tali indirizzi strategici, vanno denunciati il vuoto nel governo del territorio, a livello regionale e di area vasta, e la latitanza di una programmazione-gestione degli insediamenti diffusi.

Le carenze degli enti pubblici, messe in evidenza nel governo di questi territori della diffusione ad alto rischio, ci pongono di fronte ad una nuova occasione irripetibile per lo sviluppo economico e sociale dei paesaggi produttivi; ad una politica, forse l'unica possibile, di rilancio dei valori locali e di stili di vita in ambienti più equilibrati uomo-ambiente.

E in un panorama economico e sociale in bilico, l'*intelligenza* del sapere urbanistico è chiamata a prendere posizione contro le sciagurate lacune di protezione dai rischi, di prevenzione, di abbandono del territorio delle aree interne, puntando su una cultura manutentiva del territorio e di rigenerazione della produttività del sistema paesistico-ambientale. In assenza di un tale schieramento disciplinare il pensiero accademico sarebbe complice delle scelte dissennate del potere politico.

Riferimenti bibliografici

- Anzalone M. (2008), *L'Urbanistica dell'Emergenza. Progettare la flessibilità degli spazi urbani*, Alinea Editrice, Firenze.
- Bedini M.A., Bronzini F. (2016), "The New Territories of Urban Planning. The Issue of the Fringe Areas and Settlements", in *Land Use Policy. The International Journal Covering All Aspects of Land Use*, vol. 57, pp. 130-138.
- Bedini M.A., Marinelli G. (2017), "The productive landscape as a driver for economic recovery. Diffused settlements and synergies between the agricultural-rural environment and the urban grid", in AA. VV., *Cambiamenti. Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del Paese*, Planum Publisher, Roma-Milano, pp. 196-201.
- Bernard C., Dufour A. (2005), "L'agriculture périurbaine: des représentations sociales très contrastées dans les coteaux du Lyonnais", in Fleury A. (a cura di), *Multifonctionnalité de l'agriculture périurbaine. Vers une agriculture du projet urbain*, Les Cahiers de la Multifonctionnalité, n. 8, Inra, Cemagref, Cirad, pp. 59-69.
- Bronzini F., Bedini M.A. (2015), "L'abbraccio città-campagna", in *Archivio di Studi Urbani e Regionali*, n. 112, Franco Angeli, Milano, pp. 60-76.
- Buttarelli G., Ortu L. (2008), "Norba, Ninfa, Cora, Tres Tabernae", un'esperienza di progettazione integrata territoriale nel basso Lazio: problemi e prospettive", in *Agricoltura e governo del territorio... trent'anni dopo*, Inu Lazio, Roma, 29 settembre, disponibile su www.inu.it/blog/politiche_agricole/wp-content/uploads/2008/12/buttarelli_ortu.pdf.
- Campos Venuti G. (1980), "Non è possibile una economia indifferente al territorio", in *Rinascita*, n. 48.
- Campos Venuti G. (1981a), "Dopo il terremoto. Una cultura per il territorio", in *Problemi della Transizione*, n. 6.
- Campos Venuti G. (1981b), "Una cultura dopo il terremoto", in *Casabella*, n. 470.
- Campos Venuti G. (2010), *Città senza cultura. Intervista sull'urbanistica*, Laterza, Roma-Bari.
- Campos Venuti G. (2012), *Amministrare l'urbanistica oggi*, Inu Edizioni, Roma.
- Campos Venuti G. (2016), "Terremoti, urbanistica e territorio", in *Urbanistica*, n. 154, pp. 53-58.
- Clementi A. (2008), "Paesaggio, tradimenti, innovazioni", in Mininni M. (a cura di), *L'urbanistica per il paesaggio*, *Urbanistica*, n. 137.

- Clementi A., Di Venosa M. (a cura di) (2012), *Pianificare la ricostruzione. Sette esperienze dall'Abruzzo*, Marsilio, Venezia.
- Donadiu P. (2005), "Dall'utopia alla realtà delle campagne urbane", in *Urbanistica*, n. 128.
- Droz Y., Forney J. (2006), "Quelles perspectives pour les 'Exclus du terroir'? Le cas des exploitations agricoles du Canton de Neuchâtel", in *Conférence/Débat à Agropolis Museum*, Montpellier, 29 novembre, disponibile su *Museum Agropolis*, 2006
www.museum.agropolis.fr/pages/savoirs/exclusterroir/forney_droz_2006.pdf.
- Ferraresi G., Rossi A. (a cura di) (1993), *Il parco come cura e coltura del territorio*, Grafo Editore, Brescia.
- Fleury A. (2005), "La costruzione dei territori agriurbani nell'Ile-de-France", in *Urbanistica*, n. 128, pp. 20-24.
- Fleury A., Vidal R. (2010), "L'autosuffisance agricole des villes, une vaine utopie?", in *La vie des idées*, disponibile su *La vie des idées*
www.laviedesidees.fr/IMG/pdf/20100604_villesdurables_vidal_fleury.pdf
- Franz G. (2016), "La ricostruzione in Emilia dopo il sisma del maggio 2012. Successi, limiti e incognite di un'esperienza straordinaria", in *Urbanistica*, n. 154, pp. 30-34.
- Frezzotti F. (2011), *Il terremoto di Ancona. Cronologia del sisma del 1972 e i suoi effetti sulla politica cittadina*, Affinità Elettive Edizioni, Ancona.
- Gambino R. (2008), "La conservazione del paesaggio nella pianificazione d'area vasta", in Teofili C. e Clarino R. (a cura di), *Riconquistare il paesaggio. La Convenzione Europea del Paesaggio e la Conservazione della Biodiversità in Italia*, Wwf Italia, Miur, Roma, pp. 220-231.
- Gasparini P., Manfredi G., Zschau J. (a cura di) (2007), *Earthquake early warning systems*, Springer, Berlin.
- Inu-Ancsa (2010), "Dio salvi l'Aquila. Una ricostruzione difficile", in *Urbanistica Dossier*, n. 123/124, pp. 1-68.
- Isola M., Zanelli M. (2015), "La prospettiva dei Piani Organici per la rigenerazione dei centri storici colpiti dal sisma", in *Inforum*, n. 48, Regione Emilia-Romagna.
- Mecucci M.G. (a cura di) (2016), "Ricostruire difendendo l'identità. Intervista ad Aldo Bonomi", in *Passaggi. L'Umbria nel futuro*, n. 2, Morlacchi Editore, Perugia.
- Mennella V.G.G. (a cura di, 2006), *Profilo Italia. Indicatori e modelli per lo sviluppo sostenibile del territorio e la valorizzazione del paesaggio*, ali&no editrice, Perugia.
- Milone P., Ventura F. (2009), *I contadini del Terzo Millennio. Comportamenti, Aspettative, Proposte*, AMP Edizioni, Perugia.
- Menoni S. (2016), "Urbanistica e rischio sismico: appunti per uno stato dell'arte a livello internazionale, in *Urbanistica*, n. 154, pp. 74-78.
- Neruzzi B., Romani M. (2014), "Il Piano della Ricostruzione: un nuovo approccio disciplinare e metodologico", in *Inforum*, n. 45, Regione Emilia-Romagna.
- Nigro G., Razzio F. (2007), *Il territorio rinnovato. Uno sguardo urbanistico sulla ricostruzione postsismica in Umbria 1997-2007*, Regione Umbria, Perugia.
- Nimis G.P. (2009), *Terre Mobili. Dal Belice al Friuli, dall'Umbra all'Abruzzo*, Donzelli Editore, Roma.
- Oliva F. (2016), "La difficile ricostruzione dell'Aquila", in *Urbanistica*, n. 154, pp. 39-48.
- Oliva F., Campos Venuti G., Gasparini C. (2012), *L'Aquila, ripensare per ricostruire*, Inu Edizioni, Roma.
- Pecci F., Sassi M. (2007), "L'agricoltura delle regioni dell'Unione Europea e la sfida dello sviluppo rurale", *Agriregionieuropa*, Anno 3, n. 11, dicembre.
- Poulot M. (2007), "De la clôture patrimoniale des territoires périurbains dans l'ouest francilien", in *Socio-anthropologie*, rivista on line, n. 19.
- PSN *Piano Strategico Nazionale per lo Sviluppo Rurale (art. 11 Reg. Ce 1698/2005)* (2006), Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Roma.
- Romano B., Zullo F. (2012), "Landscape fragmentation in Italy: Indices implementation to support territorial policies", in Campagna M., De Montis A., Isola F., Lai S., Pira C., Zoppi C. (a cura di), *Planning Support Tools: Policy analysis, Implementation and Evaluation*, Franco Angeli, Milano.
- Secchi B., Viganò P. (2011), "The project of isotropy", in Ferrario V., Sampieri A. e Viganò P. (a cura di), *Landscapes of Urbanism*, Q5 – Quinto Quaderno del Dottorato in Urbanistica, Università Iuav di Venezia, Officina, Roma.
- Tortoioli L., Gorini C., Romani M. (2015), "La ricostruzione attraverso le unità minime di intervento (UMI)", in *Inforum*, n. 48, Regione Emilia-Romagna.
- Vidal R., Fleury A. (2009), "Aménager les relations entre la ville et l'agriculture, de nouveaux enjeux territoriaux et une nouvelle approche «agriurbaniste»", in *Revue Urbia*, n. 8, pp. 127-142, Institut de Géographie de Lausanne.

Il sisma in Val Nerina. Cronaca di un'emergenza politica

Mattia Bertin

Università IUAV di Venezia

Dipartimento di Progettazione e pianificazione in ambienti complessi

Email: mattia.bertin@iuav.it

Tel.: 333 4649785

Abstract

La gestione dell'emergenza sismica in Centro Italia mostra tutti i limiti di un approccio tecnico all'emergenza. Il paper analizza la gestione del rischio in Val Nerina (Umbria) a partire dal giugno 2015, seguendo l'evolvere della situazione dal punto di vista del governo dell'emergenza con diversi interventi di indagine sul campo durante tutto lo sviluppo del fenomeno. Il testo argomenta a proposito dei limiti di un approccio tecnico alla gestione emergenziale, incapace di coinvolgere la cittadinanza e di fornire alle amministrazioni una visione del rischio come questione politica e di comunità. L'obiettivo di queste pagine è sostenere la necessità di ridefinire la gestione emergenziale come fatto eminentemente urbano.

Parole chiave: urban regeneration, safety & security, urban policies.

Il Terremoto in Centro Italia

I terremoti che hanno colpito l'Italia centrale tra l'agosto 2016 ed il gennaio 2017 hanno determinato un fenomeno emergenziale decisamente inedito pur per un Paese con così grande dimestichezza con gli eventi sismici. In primo luogo il fenomeno è peculiare per le notevoli dimensioni dell'area del cratere, comprendendo 131 comuni distribuiti in 4 regioni differenti: Lazio, Umbria, Marche e Abruzzo. In secondo luogo perché stiamo parlando di un unico fenomeno emergenziale che si è sviluppato attorno a quattro eventi singoli, differenti per intensità, posizione e periodo. Dare una lettura unitaria di quanto accaduto ad una scala urbana è molto complesso, soprattutto a causa della compartecipazione di quattro enti paritari differenti, con differenti approcci alla pianificazione ed alla gestione emergenziale, e della diversa impostazione data dalle diverse maggioranze nei consigli regionali. Questo contributo è pensato non tanto per raccontare questo terremoto da un punto di vista generale, quanto per approfondire i limiti e le problematiche del fenomeno nella sua gestione locale, per trarre vantaggio dall'esperienza nella definizione dei modelli di pianificazione e di gestione da applicare in futuri eventi simili.

Abbiamo scelto di occuparci poi del fenomeno nella sola Regione Umbria per una serie di ragioni: il grande investimento della Regione negli aspetti di Protezione Civile già da diverso tempo, che crea le condizioni per studiare gli effetti di politiche legate al rischio; il suo essere sede di uno degli epicentri principali; la decisa adesione sia dell'ente Regione, sia dei comuni colpiti, a questo processo di studio, che ci ha permesso una sorveglianza continua sull'evoluzione dell'evento alle diverse scale decisionali e di relazione. Lo studio è cominciato come analisi della preparazione dei comuni della Regione un paio d'anni prima del primo evento, e aveva portato a giugno 2016 alla consegna di uno studio del rischio e dello stato della pianificazione comunale d'emergenza in Umbria. In virtù di questa relazione con Regione Umbria e con i comuni della Val Nerina abbiamo poi seguito l'evoluzione del fenomeno attraverso la realizzazione mensile di raccolte di dati e di interviste a funzionari regionali, politici, tecnici comunali e cittadini, e mediante sopralluoghi bimestrali nelle zone colpite.

L'obiettivo di questo contributo è di riflettere a partire dal caso sul rapporto tra rischio e città in senso ampio, ponendo l'accento sul valore della comunità locale e della cosiddetta efficienza tecnica nella gestione di questi eventi.

Rischio sismico, pianificazione dell'emergenza e area colpita in Umbria

Pur essendo l'Umbria una delle regioni che hanno lavorato più a fondo sulla prevenzione del rischio a livello locale in questi anni, e pur essendo l'area della Val Nerina una delle più a rischio nel panorama nazionale, la pianificazione comunale d'emergenza è decisamente carente.

Dei 92 comuni della Regione solo 14 possiedono un piano d'emergenza comunale adatto a prendere in carico il rischio sismico. Nessun comune della Val Nerina possedeva, all'inizio del terremoto, un piano

utile a fronteggiare questo rischio, nonostante la disponibilità dei documenti di analisi del rischio e l'esperienza di terremoti anche in epoca recente.

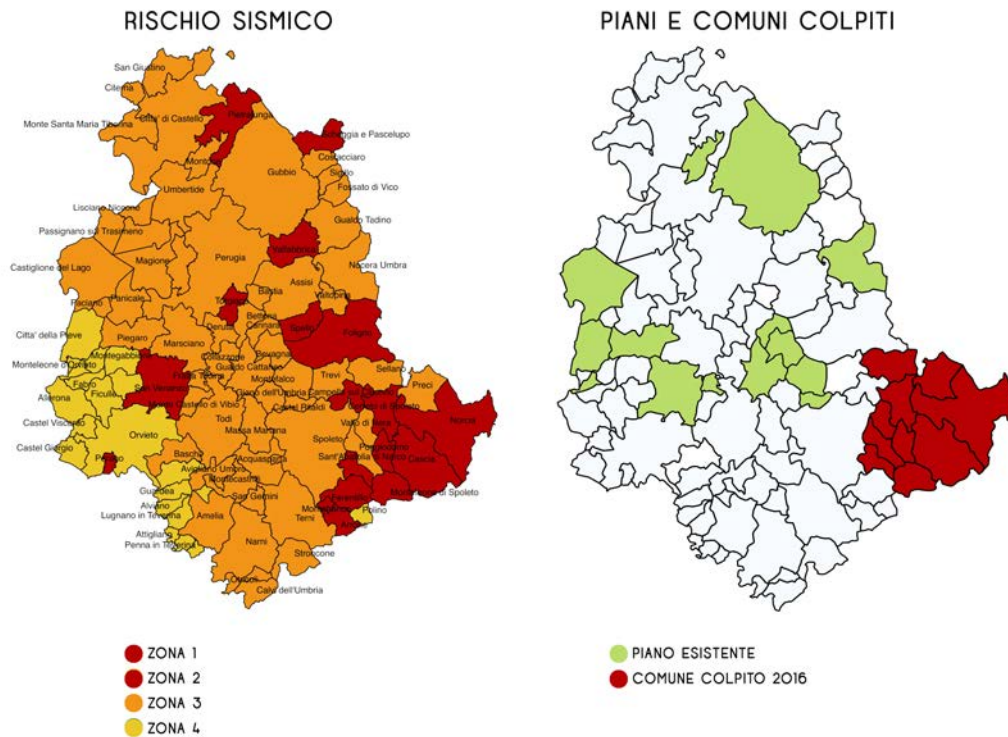


Figura 1 | Elaborazione origina, dati di Servizio Organizzazione e sviluppo del sistema di Protezione civile Regione Umbria.

Se possiamo notare una maggiore preparazione architettonica dell'area, che, complice il terremoto del 1997, ha dimostrato di possedere una buona percentuale di case sicure a sufficienza da permettere di evacuare gli stabili prima dei crolli, d'altra parte, dal punto di vista della gestione sociale e urbanistica, siamo di fronte all'ennesima sottovalutazione della dimensione traumatica e di arresto che un disastro comporta per un sistema urbano.

A causa dell'assenza di piani d'emergenza comunali le amministrazioni locali si sono trovate nella condizione di dover inventare da zero un modello di gestione, un apparato di soccorsi e di mappatura, un sistema di distribuzione dei servizi e di pianificazione dello sviluppo.

Anche per questa sottovalutazione del ruolo del piano non sono pochi i casi in cui i COC (Centri Operativi Comunali) erano progettati e installati in edifici poi risultati inadatti a contenere funzioni strategiche. Allo stesso modo i Campi di Accoglienza o di Ammassamento si sono dimostrati, in più di un caso, inadatti dal punto di vista della capacità dell'impianto fognario o elettrico, causando gravi disagi alla continuità dei servizi essenziali.

Solo la preparazione del Centro Regionale, e la competenza di volontari e tecnici attivati, ha permesso di tamponare diverse situazioni che altrimenti avrebbero potuto risultare problematiche. Nonostante questo intervento, però, ci troviamo oggi in una situazione di profondo spaesamento e di grande *impasse* nella gestione della fase post-emergenziale.

L'evoluzione del fenomeno

La prima scossa, di magnitudine 6,0 Mw, ha luogo il 24 agosto 2016 alle 3:36 del mattino, ed epicentro lungo la Valle del Tronto, tra i comuni di Accumoli (RI) e Arquata del Tronto (AP). (Cfr. cnt.ingv.it) A causa del terremoto sono state registrate 299 vittime, con effetti particolarmente severi nel comune di Amatrice. Si sono registrati danni a edifici e crolli nelle quattro regioni, e l'area del cratere è da subito risultata molto vasta, con effetti fino a 100km dall'epicentro.

L'area, dal punto di vista orografico, è collinare e montana, composta da comuni distribuiti in frazioni su altitudini differenti. Le strade di grande traffico sono realizzate mediante gallerie, viadotti e a rischio di frane, è inoltre un'area soggetta a inverni molto rigidi e nevosi. L'evento ha interrotto diversi percorsi,

attivando fenomeni franosi e causando rotture e spostamenti nelle sedi stradali, nei viadotti e nelle gallerie. Il primo intervento è stato particolarmente complesso proprio per la necessità di trovare vie alternative, sfruttando le impervie strade sui fianchi delle montagne, o, dove impossibile, di riaprire i percorsi inagibili. In Regione Umbria i comuni maggiormente colpiti sono già i dieci della Val Nerina che saranno poi interessati anche dagli eventi successivi: Cascia, Cerreto di Spoleto, Monteleone di Spoleto, Norcia, Poggiodoro, Preci, Sant'Anatolia di Narco, Scheggino, Sellano, Vallo di Nera. Oltre a questi vi sono altri quattro comuni interessati con minore severità, ma comunque riconosciuti nelle misure di intervento e ricostruzione: Arrone, Ferentillo, Montefranco e Polino.

Il modello di gestione attivato, per quanto riguarda l'Umbria, è basato sull'attivazione e la gestione dell'emergenza a cura della Regione, come evento di tipo B, in virtù sia della grande esperienza e competenza dell'ente, sia per l'entità dei danni. La gestione è stata comunque coordinata con la DiComaC, attivata a Rieti per coordinare i soccorsi.

La Regione ha provveduto in prima battuta allo spostamento dei residenti colpiti o anche solo spaventati verso strutture alberghiere sulla costa e lungo il lago Trasimeno, ed alla realizzazione, per chi non volesse o non potesse lasciare le zone colpite, dei campi. A causa della struttura urbana distribuita in frazioni distanti, tipica della zona, l'intervento è organizzato cercando di far coincidere i campi di accoglienza con gli aggregati colpiti, e riconoscendo un responsabile della popolazione locale per la cura dei rapporti con i centri operativi e con le squadre di soccorso. L'organizzazione spaziale e dei servizi nei campi è decisamente differente da quanto normalmente operato con i campi di accoglienza: anziché le classiche tende da 8-12 persone si è preferito mantenere le comunità unite, sfruttando dove possibile prefabbricati di proloco o parrocchie, e, dove assenti, installando grandi tende pneumatiche capaci di contenere una trentina di letti ciascuna. I pasti vengono distribuiti a partire da alcuni campi di ammassamento mediante la collaborazione con associazioni specializzate in questo servizio. La gestione del fenomeno dal punto di vista sociale e di comunità è poco approfondita in questa prima fase. Dopo la prima scossa cominciano subito i sopralluoghi degli edifici colpiti, e la compilazione delle schede AeDES di certificazione dell'agibilità.

Il 17 ottobre viene emesso il primo Decreto Legge, che riconosce i comuni colpiti e descrive ufficialmente il modello di gestione adottato. Il Decreto segue e specifica quanto previsto dall'Ordinanza di Protezione Civile 394 del 19 settembre 2016. I principali obiettivi fissati dal Decreto, che orienta la visione politica dell'intervento, riguardano la rapida riapertura delle scuole, delle sedi di lavoro, la difesa della vocazione turistica dell'area. (Cfr. DL 189, 17 ottobre 2016) In particolare nell'art. 21 vengono specificati strategia e copertura economica per garantire continuità nell'afflusso turistico. In adempimento a questo principio la chiusura delle zone rosse è ridotta al minimo necessario, parte una grande campagna di promozione sui media nazionali ed internazionali, e si organizzano eventi di richiamo.

In questo clima di corsa verso un rilancio immediato, il 26 ottobre, si sprigionano due nuove scosse rilevanti, la prima alle 19:11, di 5.4M_w, con epicentro a Castelsantangelo sul Nera (MC), la seconda alle 21:18 di 5.9M_w, con epicentro nel Comune di Ussita (MC). Pochi giorni dopo, il 30 ottobre, alle 7:40, assistiamo ad una nuova scossa, questa volta di 6.5M_w, con epicentro a 5km dal centro storico di Norcia. Il numero di aree di accoglienza aperte raggiungerà le 43 unità, e i cittadini sistemati in esse arriveranno ad essere 32'000.

Pur essendo la scossa più intensa dal terremoto dell'Irpinia del 1980, e nonostante il grande numero di crolli che provoca, l'evento non causa direttamente nessuna vittima. È probabile che le motivazioni di questo risultato siano duplici: da una parte l'ottima capacità di valutazione degli esperti chiamati a discriminare gli edifici agibili da quelli inagibili; dall'altra i restauri ed i consolidamenti effettuati dopo il terremoto del 1997.

Se siamo di fronte ad un grande risultato, non possiamo però compiere l'errore di sottovalutare il carico traumatico che comporta un evento del genere, in particolare dopo due mesi vissuti sulla corsa della rapida ripresa e con lo spettro dei normali tempi di ricostruzione nella storia del Paese. Per Regione Umbria, come ci dichiara un funzionario dell'*Ufficio Speciale per la Ricostruzione USR – Regione Umbria* si tratta dell'attestazione dell'«impossibilità di procedere autonomamente all'intervento, della sopraggiunta necessità di rientrare in un'emergenza di tipo C e nella gestione nazionale». Per la popolazione e le amministrazioni locali, allo stesso modo, l'evento mina la fiducia in una rapida ed autonoma ripartenza, ed impone in primo luogo una rideterminazione della gestione dell'evento, dall'altra la realizzazione *ex novo* delle schede AeDES mediante un nuovo censimento delle abitazioni. In alcuni comuni, come Norcia, il fenomeno ha reso inagibili le strutture utilizzate per il COM ed il COC, causando l'impossibilità di recuperare documenti e attrezzature utilizzate fino a quel momento per la gestione emergenziale e la

necessità di riaprire in container gli uffici ripartendo sostanzialmente da capo negli aspetti di censimento, mappatura e organizzazione degli uffici.

Il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, alle prese con un cratere con diametro maggiore di un centinaio di km, composto di edifici distanti e organizzati in piccoli nuclei, nel frattempo propone un nuovo modello di censimento: le schede FAST, pensate per discriminare solamente l'agibilità o meno degli edifici, rimandando ad un momento successivo la descrizione del livello di danneggiamento degli stabili non direttamente agibili.

Le linee politiche scelte per la gestione, descritte nel secondo Decreto, il 205 dell'11 novembre 2016, confermano la linea direttiva precedentemente individuata: riabilitare le scuole ed i luoghi di lavoro ed evitare la scomparsa del turismo. Vediamo inoltre un'innovazione nell'approccio locale: il cosiddetto *gemellaggio*, ossia il superamento di un rapporto parallelo tra le associazioni nazionali di volontari coinvolte, divise per compiti e trasversali al territorio, che porta invece ad agganciare ad ogni associazione un certo numero di campi o di frazioni da gestire interamente. La scelta è dettata dalla difficoltà di spostamento e dalla distanza tra le singole frazioni, e, se comporta due aspetti fortemente positivi, ossia una razionalizzazione logistica ed rapporto più profondo tra associazioni coinvolte e cittadinanza, porta però con sé un vulnus: le associazioni di protezione civile sono spesso molto specifiche nelle proprie competenze, e, messe a svolgere compiti diversi, possono approfittare solo del buon senso e dell'esperienza personale dei soci sul territorio, cosa che ha complicato ed in alcuni casi problematizzato l'intervento.

La seconda innovazione che ha seguito la scossa del 30 ottobre è stato il tentativo di rendere indipendenti le frazioni e i campi nella gestione di alcuni aspetti essenziali, favorendo la produzione autonoma dei pasti a partire dalla semplice distribuzione degli alimenti, allestendo spazi di comunità e riconoscendo ruoli di mediazione locale e di regolamentazione interna ai responsabili della popolazione precedentemente individuati. Questo secondo aspetto, coerente con alcune grandi esperienze internazionali di riqualificazione (Blakely, 2012) e con le linee guida di alcuni importanti organismi internazionali, (Shwab, 2014) ha subito portato beneficio, e, in diverse interviste da noi raccolte tra i mesi di novembre e dicembre 2016, ha segnalato un alleggerimento delle tensioni ed una certa propensione al superamento dei conflitti.

Il 18 gennaio 2017, tra le 10:25 e le 14:33, si susseguono sei diverse scosse di magnitudo compresa tra 4,6M_w e 5,5M_w, di cui quattro superiori ai 5M_w, con epicentro attorno al Comune di Capitignano (AQ). Contemporaneamente a queste si verifica una nevicata di intensità ragguardevole, che comporta fino a 4m di neve in alcune zone in quel momento sottoposte alle scosse.

Il fenomeno nevoso e le nuove scosse hanno ancora una volta interrotto comunicazioni e strade, reso inagibili ulteriori strutture e comportato un azzeramento di alcuni aspetti gestionali.

Nonostante l'evento recente, in virtù del lungo periodo passato dal primo evento, e della disponibilità ormai raggiunta dei moduli su container in buona parte delle zone colpite, la fase più acuta dell'emergenza viene descritta come completa, e, con il 31 gennaio, viene chiusa l'attivazione della maggior parte dei volontari presenti, lasciando in loco solamente le forze di soccorso tecnico (Vigili del Fuoco) e di pubblica sicurezza (Esercito Italiano e Arma dei Carabinieri).

Poche settimane dopo questo evento viene emanato il terzo Decreto Legge, l'8 del 9 febbraio 2017, che conferma nelle proprie disposizioni l'attenzione alla rapida riapertura delle scuole e dei luoghi del lavoro, favorendo economicamente soprattutto la ripresa e la pubblicizzazione delle attività legate all'attrazione turistica.

«Il 7 aprile la Dicomac termina le proprie attività. A più di sette mesi dal terremoto del 24 agosto, viene rimodulata l'articolazione operativa della struttura che ha assicurato il coordinamento e la gestione unitaria dell'emergenza, consolidando il sistema di governance dell'emergenza in capo a Regioni e Comuni». (www.protezionecivile.gov.it)

Il primo elemento valutativo che possiamo dare dell'emergenza, dichiarata a questo punto conclusa, è il suo esser stata gestita interamente in un'ottica di ridurre il più possibile il numero di volontari con un ruolo sociale, comunitario o psicologico: si pensi che, stando ad un indicatore fornito dallo stesso Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, il «valore massimo raggiunto volontari organizzazioni» a L'Aquila è stato di 9'000 persone, nel Terremoto del Centro Italia di 992. (www.protezionecivile.gov.it) Come vediamo nelle due tabelle qui riportate la tendenza, dopo ogni evento, è stata quella di tentare di ridurre il prima possibile la quantità di soccorritori coinvolti, considerando il fenomeno soprattutto un fatto edilizio e logistico più che socio-economico e di comunità, al punto che, una volta approntati i moduli nelle diverse frazioni, anche i servizi dapprima concessi in autonomia sono stati riportati ad un controllo centrale, come ad esempio la preparazione dei pasti, riaggregata in servizi di catering.



Figure 2-3| Forze in campo nella gestione emergenziale. Fonte: www.protezionecivile.gov.it.

L'emergenza tecnica e l'emergenza politica

Dai dati qui riportati, dalle norme prodotte, e da quanto abbiamo osservato dai sopralluoghi nei Comuni del cratere in termini di distribuzione e tipologia del personale coinvolto, possiamo affermare che la gestione di questa emergenza ha riconosciuto il fenomeno sismico innanzitutto come dinamica fisica e logistica, anziché come una catastrofe (nell'accezione di Thom, 1980) socio-economica. Nel modello di intervento sviluppato l'attenzione alla dimensione scolastica e lavorativa è certamente prioritaria, ma è definita come strumento di continuità, di attrattività per una permanenza nell'area e di sviluppo di una rapida indipendenza economica più che come occasione di costruzione di comunità e di pianificazione.

Si tratta certamente di obiettivi chiave per un territorio, ma che in questo approccio mancano di una lettura più profondamente urbanistica dei rapporti e delle relazioni territoriali. Se «l'interazione è la sostanza della città, precede la formazione stessa della città», (Paba, 2010, p. 55) e se è vero quanto descritto dalla psicologia dell'emergenza rispetto a un disastro, ossia che esso «rappresenta un punto di rottura nella relazione tra le persone e il loro ambiente», (Pietrantonio, Prati, 2009, p. 14) è dunque la città stessa che vede la propria continuità storica, la propria quotidianità, e il proprio sviluppo, interrotte da un disastro. Ripensare uno spazio complesso di collettività, un'area urbana, oltre questa *rottura*, significa innanzitutto ridefinire i rapporti interni ed il modello fisico, sociale ed economico della realtà colpita, a partire soprattutto dal coinvolgimento professionale ed organizzato della comunità.

Vent'anni fa Lindell e Meier già descrivevano la necessità di comprendere quanto la gestione dell'emergenza «non sia un fatto di competenza esclusiva di polizia e vigili del fuoco, ma che riguarda la pianificazione locale in toto». (Lindell, Meier, 1994, p. 222) Opporre a queste cognizioni una pratica operativa sedicente tecnica come quella che stiamo evidenziando sta sviluppando tensioni sociali e assenza di prospettiva di sviluppo, che si manifesteranno probabilmente come limiti nella possibilità di superare il trauma del fenomeno in maniera rapida e nella direzione di una nuova autonomia locale. In coerenza con questo approccio, anche la conformazione spaziale dei campi e l'organizzazione dei servizi ha seguito un modello di supposta efficienza che richiama lo stesso limite qui riconosciuto.

La declinazione spaziale di un'istituzione è portatrice della declinazione della percezione di quell'istituzione in chi ci si relazione. Sembra una frase di una banalità sconcertante per chi si occupa di materie dedite alla fisicità architettonica od urbanistica, invece ancora oggi spesso ci troviamo di fronte ad una sottovalutazione di questo aspetto, questo è il caso di questa gestione emergenziale. Per approfondire la questione è necessario procedere ad una descrizione dei moduli di container realizzati nelle frazioni colpite in sostituzione delle tende pneumatiche.

Ogni modulo, che qui vediamo in foto, è pensato per dare alloggio a 50-60 persone. I moduli sono realizzati a pettine, basati su un sistema di corridoi su cui si innesta un container per ogni famiglia, un container per i bagni, condivisi, una stanza comune capace di accogliere 10-12 persone, una stanza mensa di grandi dimensioni. La stanza mensa è però chiusa, e viene aperta solo per i pasti, per questioni igienico-sanitarie stando a quanto emerso dalle interviste. Tutta la struttura è bianca, asettica, e realizzata senza

tener conto della possibilità di costruire aree collettive come una piazza o una corte. Le stanze infine non sono insonorizzate, e dai corridoi si sente quanto accade all'interno.



Figure 4-5-6 | Moduli abitativi ad Avendita (Cascia). Immagini originali dell'autore.

La percezione è quella di un piano d'ospedale riprodotto a livello del suolo, incapace al contempo di garantire privacy quanto collettività. La realizzazione di questi spazi sta creando tensioni e nervosismo nelle comunità locali, inimicizie, e sta fiaccando l'orgoglio delle frazioni che, in un primo tempo, avevano sviluppato una spinta autonoma e collettiva nella direzione di un superamento dell'emergenza. In diverse interviste alla popolazione abbiamo raccolto un mutato clima, una perplessità, quando non paura o rassegnazione, verso la possibilità di ricostruire una vita soddisfacente e indipendente per se stessi e per i propri cari.

Nel già citato manuale di Pietrantoni e Prati troviamo una chiara indicazione a «non sottovalutare la collettività del fatto» emergenziale, (Pietrantoni, Prati, 2009, p. 57-77) qui vediamo non solo una sottovalutazione di questa dimensione, bensì forse un arretramento persino rispetto al progetto CASE de L'Aquila, dove almeno trovavamo la presenza di un'attenzione al privato. Allo stesso modo gli edifici di pubblico servizio, dove alloggiati su container, creano un senso di disagio, anche per la dotazione di grate che è stata realizzata su tutte le porte e le finestre.

Il terzo limite che abbiamo rilevato nel corso dell'analisi è ancora una volta legato ad una visione del fenomeno emergenziale come questione tecnica, in questo caso logistica. Corrisponde a quel mutamento della localizzazione dei servizi che abbiamo descritto nelle tre fasi emergenziali: come da novembre a febbraio siamo passati da una auto-produzione, o produzione in prossimità, dei pasti ad una gestione di catering, così allo stesso modo anche gli altri servizi di emergenza, come ad esempio la richiesta di valutazione di agibilità, sono passati da una gestione locale ad una gestione centralizzata. Contemporaneamente è stata dichiarato esaurito il ruolo dei rappresentanti della popolazione.

L'effetto di questo cambiamento, stando a quanto rilevato in termini percettivi dalle interviste, è stata la depersonalizzazione dei servizi, che, lasciato il rapporto di prossimità, capace di coinvolgere i cittadini e di

dare loro spazi di discussione e di confronto, è divenuto un processo esterno, preciso quanto privo di relazione. Anche in questo caso abbiamo a che fare con un modello che si pone il problema da un punto di vista dei costi e della rapidità più che della gestione di comunità.

Quest'allontanamento non solo sta creando situazioni problematiche oggi, ma si pone come uno scollamento di rapporti tra la popolazione e le amministrazioni locali, che, chiamata di qui a qualche mese a ridefinire i piani urbanistici delle città colpite, sarà meno percepita come l'interlocutore privilegiato, che ha curato ed accudito i cittadini nel momento delle verifiche, e che dovrà prendere decisioni a volte impopolari senza il patrimonio di credibilità che aver avuto quel ruolo potrebbe darle. L'effetto potrebbe andare in direzione dell'emersione di tensioni anche profonde, ovvero nella concessione di qualsiasi richiesta, senza attenzione a ridurre i rischi futuri od a ipotizzare uno sviluppo differente per le comunità locali, già sottoposte a spopolamento e disoccupazione prima del sisma.

La città in emergenza, per una cultura del piano a servizio del disastro

Adriano Olivetti già nel 1960 affermava che l'urbanista non deve proporre delle mete prefissate, perché il suo compito consiste piuttosto nello scoprirle e soprattutto nell'aiutare la Comunità a darsi uno scopo, per cui egli sarà, piuttosto che il dittatore, l'interprete e l'ordinatore. (Olivetti, 1960, p. 67) Michel Crozier ci dice che il mutamento può essere compreso solo come processo di creazione collettiva attraverso il quale i membri di una data collettività *apprendono* insieme, vale a dire *inventano* e *fissano* modi nuovi di stare al gioco sociale della cooperazione e del conflitto. (Crozier, 1978, p. 21)

Frantendere questa consapevolezza ha portato spesso a sopravvalutare il ruolo ordinativo della pianificazione, sottovalutando al contrario la capacità locale di produrre forme di storia e di relazione altre rispetto a quanto previsto dalle decisioni ufficiali. Le città moderne sono macchine complesse, frantumate, fratturate, abitate da popoli differenti in concorrenza, in contrapposizione. Non è possibile pensare che un gioco soltanto sia in grado di risolverne i problemi, non possiamo immaginare che proprio la nostra piccola cosmologia sia buona per ogni occasione. (Cfr. *Ivi*, p. 121)

Abbiamo notato tre forti limiti portati da questo approccio al Terremoto in Centro Italia: la riduzione drastica di soggetti chiamati a guidare la mediazione socio-economica del trauma, la realizzazione di spazi inadatti allo sviluppo di comunità; la delocalizzazione e depersonalizzazione dei servizi, nell'esclusione della popolazione locale da aspetti anche minimi di indipendenza decisionale ed operativa.

Riconoscere i limiti di un approccio tecnico all'emergenza, e ripensare la gestione del rischio a partire da una prospettiva realmente collegiale, da una matrice consapevolmente politica, significa comprendere la sovrapposizione di cosmologie, di prospettive, di volontà e di aspettative che abitano un singolo spazio urbano, e quanto il successo od il fallimento di ciascuna di queste derivi innanzitutto da questioni relazionali, dalla maggiore o minore convergenza di queste in indirizzi condivisi.

È necessario ripensare l'approccio della gestione dei processi emergenziali facendo tesoro di quanto applicato nel corso del Terremoto in Centro Italia per ripensare la città in emergenza non tanto con l'accento sulla questione dell'emergenza, già approfondito dal punto di vista tecnico in maniera profonda e proficua in Italia, quanto piuttosto sull'oggetto a cui l'emergenza si applica, sull'essere città.

È opportuno sviluppare una visione del superamento dell'emergenza come creazione collettiva, non solo *sul rapporto* tra città e disastro, ma *nel rapporto* che lega i suoi membri. Si tratta di una questione di *cultura* specifica che intuisce la «negoziante come quel processo di *sense making* collettivo attraverso il quale confrontare le conoscenze degli attori per costruire strutture semantiche condivise, che permettano l'azione collaborativa». (Trochim, Cabrera, 2005, p. 11) In questa presa di coscienza, il percorso da svolgere deve riportare l'orizzonte della gestione emergenziale da un orizzonte individuale ad uno collettivo, da fenomeno tecnico a politico, in buona sostanza si tratta di cominciare a porre il problema dell'emergenza come fatto eminentemente urbano.

Riferimenti bibliografici

- Blakely E. (2012), *My Storm. Managing the recovery of New Orleans in the wake of Katrina*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Crozier M. (1978), *Il fenomeno burocratico: il significato della burocrazia nelle organizzazioni moderne*, Etas, Milano.
- Lindell M. K., Meier M. J. (1994), *Planning Effectiveness. Effectiveness of Community Planning for Toxic Chemical Emergencies*, "Journal of the American Planning Association", 60:2, pp. 222-234.
- Olivetti A. (1960), *Città dell'uomo*, Edizioni di Comunità, Roma.
- Paba G. (2010), *Corpi urbani: differenze, interazioni, politiche*, FrancoAngeli, Milano.

Pietrantoni L., Prati G. (2009), *Psicologia dell'emergenza*, Il Mulino, Bologna.

Thom R. (1980), *Parabole e catastrofi. Intervista su matematica, scienza e filosofia*, a cura di Giorello G., Morini S., Il Saggiatore, Milano.

Trochim W., Cabrera D. (2005), *The complexity of concept mapping for policy analysis*, "E:CO", 7:1, pp. 11-22.

Shwab J. C. (ed., 2014), *Planning for post-disaster recovery: next generation*, American Planning Association, Chicago.

DL 189, 17 ottobre 2016, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

DL 205, 11 novembre 2016, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

DL 8, 9 febbraio 2017, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

Ordinanza di Protezione Civile 394 del 19 settembre 2016, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

Sitografia

Comitato nazionale terremoti – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
cnt.ingv.it

Dipartimento Nazionale di Protezione Civile
www.protezionecivile.gov.it

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana
www.gazzettaufficiale.it

Le disuguaglianze spaziali come generatrici di disastri. Il caso dell'Aquila

Francesco Campagnari

Università IUAV di Venezia

Dottorando in Architettura, città e design.

Curriculum Pianificazione territoriale e politiche pubbliche per il territorio. XXXII ciclo.

Dipartimento di Progettazione e Pianificazione in ambienti complessi

Email: f.campagnari@stud.iuav.it

Abstract

Il paper intende contribuire alla definizione del disastro causato dal sisma del 2009 attraverso un punto di vista di pianificazione, indagando come le disuguaglianze socio-spaziali tra centro e periferia nella città ante-sisma abbiano acuito il disastro aquilano. Per definire inizialmente le caratteristiche del disastro, la ricerca ha utilizzato come strumento la Struttura Urbana Minima, delineandone gli aspetti chiave sia prima del sisma (2009) che dopo sei anni dall'evento (2015). Lo studio delle differenze e delle dinamiche avvenute permette di comprendere quali fossero gli aspetti più problematici della configurazione ante-sisma: una accentuata e prolungata disuguaglianza socio-spaziale tra centro storico e periferie ha esposto la città a questo disastro, riducendo anche la dinamicità degli spazi periferici in caso di scomparsa del centro. Nelle conclusioni si riflette sul rapporto tra queste disuguaglianze socio-spaziali, accettabilità del rischio, cultura e generazione condivisa delle politiche di prevenzione.

Parole chiave: urban policies, resilience, culture.

1 | Il caso Aquilano

Nella notte del 6 aprile 2009 una scossa di terremoto di magnitudo 6,3 gradi della scala Richter colpì il territorio aquilano, causando 309 morti, 1500 feriti e 67500 sfollati (il 46% della popolazione interessata dal sisma (Nimis 2009)) in un cratere comprendente comuni delle province dell'Aquila, di Chieti e di Pescara.

Il patrimonio edilizio della città dell'Aquila subì danni estesi, in particolare nella zona a sud-ovest del centro storico (lungo via XX Settembre) e nei quartieri periferici a nord-ovest (Pettino). Il 45% degli edifici furono dichiarati inagibili dalla Protezione Civile, tra cui strutture strategicamente rilevanti come la maggior parte degli edifici comunali, ventiquattro edifici scolastici, l'ospedale San Salvatore, la Prefettura e i dipartimenti di Lettere e di Ingegneria dell'Università dell'Aquila. Il patrimonio artistico-culturale fu gravemente colpito, infatti si ritiene che l'80% sia stato danneggiato dal sisma.

Negli anni in seguito all'evento sismico il centro storico, dove si svolgevano le principali attività pubbliche di socialità e di cultura, è rimasto inaccessibile alla cittadinanza, al punto da far nascere movimenti di protesta dei cittadini. Nonostante la ricostruzione del centro storico sia ancora in corso, alcune parti sono già aperte alla cittadinanza.

Per sopperire all'urgente bisogno di residenze tra il 2009 e il 2010 sono stati realizzati diciannove complessi residenziali detti CASE (Complessi antisismici sostenibili ed ecocompatibili) per circa 14500 persone e diciassette complessi MAP (Moduli di alloggio provvisori) per 2100 persone. Allo stesso tempo sono stati edificati trentuno MUSP (moduli ad uso scolastico provvisori) per ospitare i complessi scolastici danneggiati dal sisma.

2 | Una definizione problematica del disastro dell'Aquila

Lo studio del concetto di disastro è oggetto di diverse discipline, che lo affrontano a partire da un approccio tecno-centrico o socio-antropologico (Ligi, 2009). Il primo approccio definisce come disastro un evento fisico (terremoto, alluvione, ...) e lo classifica a seconda della gravità in base a parametri quantitativi che misurano danni e perdite umane; nel caso Aquilano il disastro sarebbe quindi misurabile in base all'intensità dell'evento sismico, al grado di distruzione del patrimonio edilizio e al numero di vite umane perse. Come sottolinea Ligi (2009), questo approccio è importante, ma presenta dei limiti concettuali, che non permettono una sufficiente comprensione dei disastri come eventi sociali ed umani.

L'approccio socio-antropologico si basa invece su una definizione di disastro come «il tipo e grado di disgregazione sociale che segue spesso l'impatto di un agente distruttivo su una comunità umana» (Ligi 2009): secondo tale visione il disastro è quindi un fenomeno sociale causato da un agente fisico imprevisto, che agisce su una comunità umana predisposta a tale specifica crisi, ovvero che presenta una vulnerabilità socio-culturale ad un possibile evento (Caragliano, 2007).

Questa definizione permette di tenere conto delle differenze sociali e culturali nel territorio, e di valutare come tali differenze acuiscano l'esposizione ad alcuni rischi. Adottando questo approccio, la definizione del disastro aquilano si fa problematica richiedendo, oltre allo studio preliminare della pericolosità locale e dei danni subiti dal patrimonio edilizio, l'analisi degli effetti dell'evento sismico sulla società locale in relazione alle predisposizioni socio-antropologiche precedenti al terremoto.

Per comprendere il disastro è quindi necessario esaminare la situazione antecedente al sisma del 2009 comparandola con uno stato successivo all'evento, al fine di esaminare il grado e il tipo di disgregazione portata dal sisma. Per includere gli aspetti sociali, ambientali e culturali nella problematizzazione della definizione del disastro aquilano si è scelto di adottare un punto di vista pianificatorio e urbanistico, esaminando la disgregazione urbana da un punto di vista degli usi del territorio (Crosta, 2010) e ragionando sulle spazialità delle vicende sociali, economiche e politiche (Harvey, 1978; Soja, 2010): ciò permetterà di comprendere il ruolo che eventuali sbilanciamenti spaziali della città hanno giocato nell'acuire o diminuire la portata del disastro.

Negli ultimi decenni nel dibattito disciplinare italiano sulla pianificazione urbanistica si è svolto un lungo lavoro di analisi dei disastri e di riflessione sulla capacità di rinnovo degli strumenti per governare l'incertezza, per la loro prevenzione e per la gestione dell'emergenza (tra gli altri: Anzalone, 2008; Bertin, 2016; Fabietti, 1999; Fera, 1991; Galderisi, 2004; Menoni, 1997). Al netto di queste esperienze, lo strumento che risulta più efficace come traccia per l'analisi nella presente ricerca è la Struttura Urbana Minima (SUM), adottato dalla Regione Umbria in collaborazione con l'Università La Sapienza di Roma: essa si differenzia da altri strumenti per avere incluso nella valutazione generale della stabilità di un sistema urbano anche la dimensione pubblica della città e le problematiche della ripresa dopo un disastro (Di Salvo *et al.*, 2011a, 2011b).

La SUM fonda le sue analisi sul concetto di vulnerabilità urbana, ovvero «la suscettività al danneggiamento fisico e alla perdita di organizzazione e di funzionalità sotto sisma di un insediamento urbano nel suo complesso» (Dipartimento di Pianificazione Territoriale e Urbanistica - Università La Sapienza di Roma 2010). La SUM è un modello urbanistico che «individua le parti del sistema urbano (edifici strategici, spazi pubblici, reti infrastrutturali, funzioni) che devono garantire l'efficienza dell'intero sistema in emergenza, per la ripresa socio-economica e per la conservazione della memoria collettiva» (Branciaroli, 2012).

La SUM permette di visualizzare vari sistemi, tra cui:

- Il Sistema della mobilità e dell'accessibilità, che contiene le connessioni primarie con il contesto territoriale, le connessioni strategiche tra le varie parti dell'insediamento, le connessioni locali, i nodi e gli accessi principali;
- Il Sistema degli spazi aperti sicuri, quali grandi spazi, pianeggianti o semi-pianeggianti, accessibili, pubblici o di uso pubblico; spazi liberi come parcheggi o "vuoti urbani", aree agricole intercluse nel tessuto urbano;
- Il Sistema delle strutture strategiche: edifici e strutture primarie per garantire operatività e gestione della fase d'emergenza, come le sedi delle forze dell'ordine, i principali edifici amministrativi e le principali strutture sanitarie;
- Il Sistema delle reti tecnologiche principali, come le principali reti elettriche, fognarie, dell'acquedotto.
- Il Sistema dei beni culturali e dei luoghi di relazione: in questa categoria vengono inseriti gli elementi «legati al tema del senso della comunità urbana, delle tradizioni civiche, religiose e del vissuto storico, dell'importanza del ruolo del centro nei confronti del suo territorio; tutti quei significati che conferiscono a un centro la sua peculiare identità morfologica, funzionale, qualitativa»;
- Il Sistema delle attività economiche e delle funzioni urbane principali, ovvero le principali attività produttive artigianali ed industriali, attività amministrative, luoghi di concentrazione di attività commerciali.

Una volta determinati questi assi, si procede solitamente all'individuazione delle criticità potenziali della SUM. In questo caso la SUM sarà usata come traccia per l'individuazione spaziale delle pratiche d'uso del territorio in relazione ai sistemi fondamentali dello strumento.

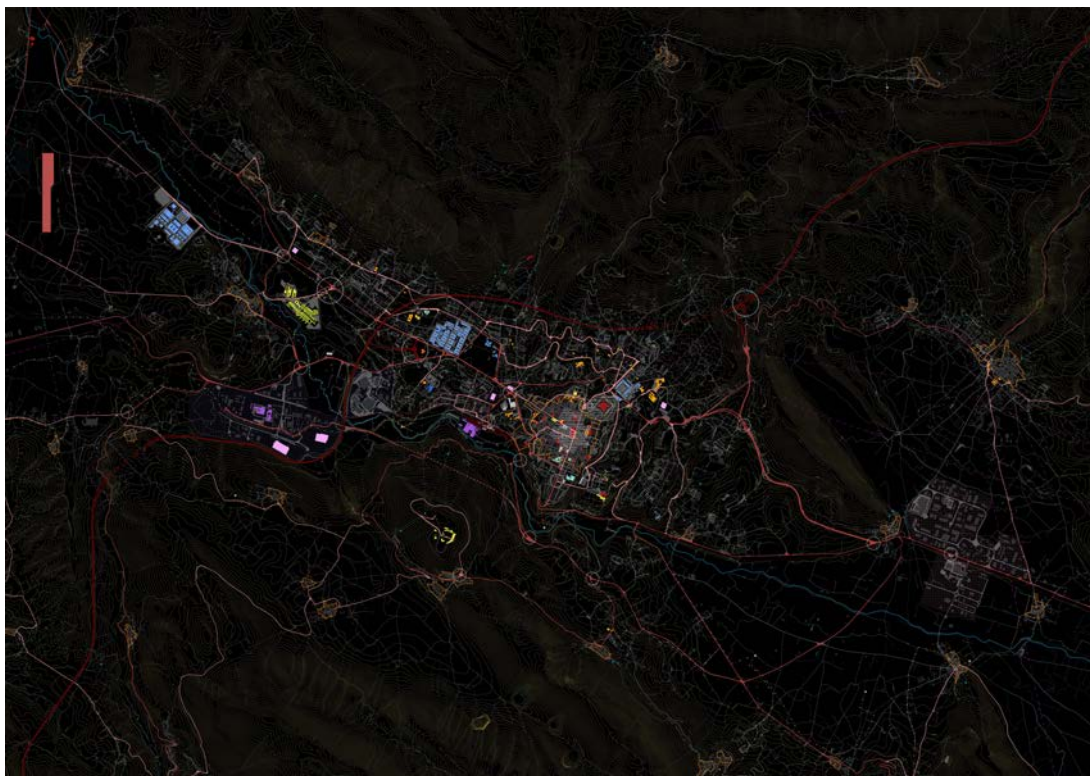


Figura 1 | Struttura Urbana Minima pre-sisma 2009.
Fonte: Campagnari (2016).

La redazione della SUM al 2009 svolta per questa ricerca è il risultato di varie ricognizioni sul campo e di ricerche nella letteratura. Essa è stata incentrata sugli elementi fondamentali per la ripresa dopo l'evento sismico, concentrandosi sulle pratiche cittadine relative al sistema di mobilità, al sistema dei beni culturali e dei luoghi di relazione, al sistema delle attività economiche principali, e al sistema dei servizi essenziali.

Il sistema urbano aquilano, che si sviluppa lungo un asse da nord-ovest a sud-est, ha avuto per secoli come fulcro il centro storico della città (Clementi e Piroddi, 1986). Negli ultimi decenni lo sviluppo urbano all'esterno delle mura storiche ha portato al rinforzo del sistema infrastrutturale al di fuori del nucleo storico, grazie alle diramazioni della statale SS17 e alla successiva autostrada A24, con due uscite urbane.

Se il sistema per la mobilità privata era strutturato per poter bypassare il nucleo storico, quello pubblico nel 2009 era finalizzato all'afflusso quotidiano di studenti e lavoratori pendolari dal territorio verso il centro, in particolare verso i nodi della stazione ferroviaria e del Terminal di Collemaggio ai margini del centro storico.

Per individuare i beni culturali più rilevanti per la città si è fatto affidamento a pubblicazioni sulla storia della città (Clementi e Piroddi, 1986; Colapietra e Centofanti, 2009; Antonini, 2010; Ermani, 2010): esse hanno evidenziato che la maggioranza dei beni architettonici ed archeologici (e quelli socialmente più rilevanti) è localizzata all'interno della cinta muraria. Gli edifici appartengono prevalentemente al periodo successivo al terremoto del 1703. Per quanto riguarda i luoghi di relazione e di socialità, nel 2009 la vita pubblica era fortemente centrata sul centro storico, grazie alla presenza di una grande quota di residenza studentesca e di sedi didattiche universitarie, di attività culturali e di spazi pubblici accessibili (Rovigatti, 2012). Nelle zone esterne alla città le principali attività di socialità avvenivano già all'interno dei grandi centri commerciali nella Zona industriale di Pile, ma con una rilevanza culturale molto minore rispetto al centro storico. Nelle zone periferiche invece non si erano sviluppate pratiche di socialità rilevanti: ad esempio a Pettino, quartiere di nuova edificazione, la qualità dell'abitare era relativamente modesta (Calandra 2012).

Prima del sisma del 2009 il territorio aquilano era caratterizzato da una occupazione predominante in ambito pubblico (Comitatus Aquilanus, 2010), infatti nel 2007 la composizione della forza lavoro era: settore pubblico e servizi (69,5%), industria (16,5%), edilizia (10,1%) ed agricoltura (3,9%). Il settore pubblico di rango, dovuto alla presenza delle amministrazioni regionali e provinciali, e alle attività collegate, aveva un peso notevole nella città (Calafati et al 2012): tali funzioni erano principalmente



Figura 2 | Struttura Urbana Minima al 2015.
Fonte: Campagnari (2016).

collocate nel settore meridionale del centro storico. Il settore manifatturiero di base era invece rilevante per la sua importanza strategica (Calafati *et al.*, 2012), con aziende leader nei settori biomedici (Dompé, collocata nella Zona industriale di Pile), tecnologici avanzati e aerospaziali (Thales Alenia, situata oltre la Stazione ferroviaria) e per le potenzialità ancora inesprese dai rapporti sinergici di ricerca tra università ed impresa.

Dal punto di vista delle funzioni essenziali per la città, esse erano collocate prevalentemente nel centro, all'interno di edifici storici: tra esse figurano vari istituti scolastici, alcune facoltà universitarie, le sedi di uffici statali (Prefettura, Agenzia delle Entrate). Le maggiori attività pubbliche esterne al centro storico erano la sede della Regione Abruzzo, il Tribunale e il complesso scolastico in zona Acquasanta a nord-est del centro storico.

Da questa rapida analisi della Struttura Urbana Minima antecedente al terremoto del 2009, è chiaro come il centro storico fosse il fulcro sociale, culturale ed economico della città.

Vediamo ora gli effetti del suo collasso sulla città a distanza di alcuni anni.

Il sisma del 2009 ha provocato pochi danni al sistema infrastrutturale viario esterno al centro storico, dove invece le strade sono state invase da detriti. Il sistema viario è invece stato notevolmente provato dalle attività di ricostruzione, che ne hanno intasato gli assi viari principali. È rimasto inoltre il problema dell'assenza di un sistema viario a scala di quartiere e di accessibilità non carrabile di qualità (mezzo pubblico, marciapiedi) a buona parte delle zone esterne al centro storico.

Le aree pedonali del centro storico sono rimaste inaccessibili fino alla riapertura (tuttora parziale): la persistente sensazione di chiusura e di incompiutezza, seppure di scarsa rilevanza da un punto di vista sistemico della mobilità cittadina, ha invece notevoli ripercussioni sulla vita pubblica aquilana.

La maggior parte dei beni architettonici e culturali danneggiati dal terremoto del 2009 erano collocati nel centro storico, ed il loro restauro è in corso o in programma di esecuzione.

Gli spazi di socialità invece hanno subito un radicale riorientamento dopo il sisma del 2009: le pratiche di socialità sono migrate verso le grandi strutture commerciali o in zone residuali della città, lungo i principali assi viari. Questa mutazione spaziale ha gravi conseguenze sulla dimensione sociale, poiché ha creato nuove soglie di accessibilità agli spazi sociali.

In seguito al sisma, la maggior parte delle funzioni pubblico-amministrative si è insediata nelle zone industriali di Pile e di Bazzano, oppure in locali già sfitti nei pressi delle mura. L'impianto della Thales

Alenia, danneggiato dal sisma, si è invece spostato in una nuova struttura presso il nucleo industriale di Pile.

La chiusura del centro storico ha provocato la rilocalizzazione dei servizi essenziali nel territorio, avvenuta secondo razionalità tecniche più che sociali: i MUSP che hanno sostituito gli edifici scolastici sono stati collocati lungo i principali assi viari secondo criteri di accessibilità via auto, così come per i progetti CASE e MAP. Alcune funzioni di rilevanza pubblica come le facoltà universitarie sono state collocate nelle zone industriali, come parte delle facoltà universitaria a Coppito.

Alla luce di questi fatti, è possibile giungere ad una parziale definizione del disastro dell'Aquila. Il terremoto ha dato l'avvio a dei processi di riorganizzazione della città che hanno avuto esiti disastrosi in relazione alla cultura e alla società aquilana. La chiusura del centro storico ha richiesto, in assenza di strumenti preventivi, un'improvvisazione nella gestione dell'emergenza e delle attività a lungo termine. La razionalità che ha guidato i cambiamenti più istituzionalizzati (spostamento delle attività istituzionali, costruzione degli insediamenti temporanea) è stata guidata da motivi tecnici di accessibilità carrabile e di economicità dei locali, non tenendo conto delle esternalità negative che ciò comportava, in particolare per l'isolamento sociale dei residenti e la dissoluzione del tessuto sociale (Calandra, 2012).

La razionalità ordinaria di riorganizzazione delle attività di socialità si è invece orientata secondo criteri prevalentemente culturali: lo sviluppo di nuove socialità negli spazi residuali nei pressi del centro storico è inquadrabile come desiderio di presidio di un centro storico ancora visto come fulcro della città, non tenendo conto però dei problemi di accessibilità pedonale. Allo stesso modo lo sviluppo di socialità nei centri commerciali, legato all'idea di incontro e di commistione funzionale, ha presentato dei forti limiti in quanto spazi non realmente pubblici o identitari.

Il disastro aquilano è consistito quindi nella rottura di un legame identitario con un fulcro urbano fondamentale per le attività sociali, economiche e culturali e con la non-capacità da parte della società e delle istituzioni di riorientare l'ordine urbano in modo organico ed equo, anche a causa delle differenti razionalità e degli attori in gioco.

3 | Le disuguaglianze socio-spaziali e il disastro

Il rapporto tra il fulcro urbano centrale e il resto della struttura urbana è inquadrabile secondo i concetti di Reynaud (1984) di *classe socio-spaziale*, ed in particolare utilizzando i differenti ruoli di *centro* e *periferia*. Reynaud definisce le classi socio-spaziali come dei «gruppi sociali che appartengono ad un'area spaziale», dove il *centro* è il luogo dove le cose si decidono ed il livello della vita è più elevato, mentre la *periferia* è una classe spaziale con una limitata qualità della vita e limitata capacità decisionale. Le classi socio-spaziali nella realtà presentano notevoli variazioni di grado tra questi due estremi.

Nel caso aquilano pre-2009 è possibile osservare la presenza di flussi generatori della gerarchia tra centro e periferia della città: flussi umani di lavoratori e studenti pendolari, flussi finanziari di consumo della città per eventi e altre attività culturali, flussi sociali e flussi di informazione attraverso identità, in una configurazione di "centro dominante e periferia dominata". Questi processi erano frutto di una componente sociale e culturale, in particolare della scarsa capacità del potere pubblico, nei precedenti 50 anni (Clementi e Piroddi, 1986), di distribuire nello spazio urbano attività e attrezzature con un intervento efficace di pianificazione della città. Tenendo conto delle vulnerabilità edilizie del centro storico, questa conformazione diseguale è estremamente rischiosa, poiché espone l'intero sistema urbano alla perdita del centro politico, direzionale, culturale e sociale in caso di sisma.

La perdita del centro è, potenzialmente, un'occasione per la rinascita e la centralizzazione della periferia attraverso il capovolgimento dei compiti. Tuttavia essa richiede un dinamismo ed una capacità di iniziativa che, nel caso aquilano, sono stati sovrastati da aspetti identitari e storici legati alla conformazione polarizzata. Le maggiori iniziative di attivismo sociale dopo il sisma sono infatti state rivolte alla rigenerazione di una dimensione pubblica e sociale del centro storico.

L'esposizione di queste disuguaglianze socio-spaziali e il trattamento del disastro da parte della società aquilana permette di ipotizzare che la causa primaria del disastro aquilano non sia stata la scarsa prevenzione nel centro storico, quanto il consolidamento nella cultura aquilana dello sbilanciamento tra centro e periferia, e la non coscienza dei rischi ad essa connessa.

4 | Conclusioni e questioni aperte

Questo testo è partito dalla problematizzazione della definizione di disastro per contribuire ad una diversa visione del disastro aquilano. Tale catastrofe può essere compresa solo in relazione al legame tra periferia e centro e la non-capacità della società di ripensare la città oltre tale dualismo. È stato inoltre sottolineato

come la diseguale conformazione urbana sia stata un fattore di aumento della vulnerabilità sismica urbana, a causa della concentrazione di persone, attività sociali, culturali ed identitarie in un fulcro urbano altamente suscettibile di danneggiamento.

Alla luce di queste considerazioni, la conclusione di questo studio non vuole essere un appello a cambiare la cultura urbana ed il modo di ricostruire la città attualmente dominante, il “com’era, dov’era”, e di sostituirlo con criteri di sicurezza e riduzione tecnica del rischio. Al contrario, si intende sottolineare che ciò che fa problema non è la conformazione diseguale in sé, quanto l’assenza di coscienza del rischio ad essa associata nella società, che genera vulnerabilità al disastro.

La presa di coscienza dei rischi connessi ai comportamenti e la loro selezione, gerarchizzazione e trattamento diventano allora delle attività estremamente politiche (Douglas 1996), di scontro tra valori e razionalità. Esse non possono essere trattate con strumenti tecnici, ma attraverso un approccio partecipativo condiviso per la responsabilità della scelta collettiva di comportamenti sedimentati culturalmente ma potenzialmente disastrosi.

Riferimenti bibliografici

- Alexander, D. (2010), The L’Aquila Earthquake of 6 April 2009 and Italian Government Policy on Disaster Response, in *Journal of Natural Resources Policy Research* 2:4, pp.325-342.
- Alexander, D. (2001), *Natural Disasters*, Routledge, New York.
- Andreassi, F. & Di Lodovico, L. (2013), Nuovi spazi pubblici e nuova società, in *Urbanistica Dossier. Atti Workshop Biennale spazio pubblico 2013*, pp.135–138.
- Andreassi, F. (2012), *La città evento*, Aracne, Roma
- Antonini, O. (2010), *I terremoti Aquilani*, Tau Editrice, L’Aquila.
- Anzalone, M. (2008), *L’urbanistica dell’emergenza*, Alinea, Firenze.
- Bertin, M. (2015a), “Complessità e conoscenza, due questioni aperte nel confronto con l’emergenza” in *Archivio di studi urbani e regionali*, XLVI, 113, pp. 44-59.
- Bertin, M. (2015b), “La riduzione del rischio sismico in ambiente urbano”, in: Carnelli F. e Ventura S. (a cura di) *Oltre il rischio sismico*, Carocci Editore, Roma, pp.61-86
- Bertin, M. (2016), *Ermeneutica dell’emergenza. Verso una concezione immanente del rischio di disastro in città*, Tesi di Dottorato, Dottorato in Governo e Progettazione del Territorio, Politecnico di Milano, Ciclo XXVIII.
- Bianchetti, C. (2008), *Urbanistica e sfera pubblica*, Donzelli, Roma
- Branciaroli, P. (2012), “Spazi collettivi sicuri per una urbanistica della prevenzione”, in *Atti della XV conferenza nazionale SIU*.
- Calafati, A., Asdrubali, P., Donolo, C., Scoppola, F. & Terribile, F. (2012), “L’Aquila 2030” *Una strategia di sviluppo economico*. a cura del Ministero per la Coesione Territoriale, Roma
- Calandra, L. M. (2012), “Rischio, politica, geografia: il caso del territorio dell’Aquila” in: Di Somma, A., Ferrari, V., *L’analisi del rischio ambientale. La lettura del geografo*, Valmar, Roma.
- Calandra, L. M. (2011), “Per una geografia sociale dell’Aquila post-sisma: comunicazione visuale e nuove forme di democrazia” in *Geografia Sociale e democrazia*, Roma.
- Campagnari, F. (2016), *Lo spazio pubblico nella città vulnerabile. Progetto per il quartiere Torretta all’aquila*, Tesi di laurea non pubblicata, aa. 2014-15, Relatori Claudia Battino e Bruno Zanon, Università degli studi di Trento.
- Caragliano, S. (2007), *Società e disastri naturali. La vulnerabilità organizzativa nelle politiche di prevenzione dei rischi*, Pitagora Editrice, Bologna.
- Clementi, A. & Piroddi, E. (1986), *L’Aquila, Le città nella storia d’Italia*, Laterza, Bari
- Colapietra, R. & Centofanti, M. (2009), *L’Aquila dalla fondazione alla renovatio urbis*, Textus Edizioni, L’Aquila
- Comitatus Aquilanus (2010), *L’Aquila: Non si uccide anche così una città?*, CLEAN, L’Aquila
- Comune dell’Aquila (2012), *Proposta di documento finale del Piano*
- Comune de L’Aquila (2009), *Sintesi della redazione del Piano Strategico*
- Crosta, P.L. (2010), *Pratiche. Il territorio "è l'uso che se ne fa"*, Franco Angeli, Milano.
- Crosta, P.L. (1998), *Politiche. Quale conoscenza per l’azione territoriale*, Franco Angeli, Milano.
- D’Ascanio, F. & Cristofaro, A. D. (2013), “La città pubblica del Piano Strategico post- sisma”, in *Urbanistica Dossier. Atti Workshop Biennale spazio pubblico 2013*, pp.131–135
- Dewey, J. (1927), *The public and its problems*, Swallow Press, New York.

- Dipartimento di Pianificazione Territoriale e Urbanistica - Università La Sapienza di Roma, Regione Umbria (2010), *Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima*, LR Umbria 11/2005, Regione Umbria, Perugia
- Di Lodovico, L. (2015), *Il sistema di governance per l'emergenza e la ricostruzione*, Tesi di dottorato, Università degli studi de L'Aquila
- Di Salvo, G., Giuffré, M., Pellegrino, P. & Pizzo, B. (2012), "Prevenzione e ricostruzione per la riduzione del rischio sismico" in *Atti della XV conferenza nazionale SIU*.
- Di Salvo, G., Giuffré, M., Pellegrino, P. & Pizzo, B. (2011a), "La ridondanza di spazio pubblico come risposta urbana all'incertezza", in *Atti della Biennale dello spazio pubblico - La ricostruzione dello spazio pubblico dopo catastrofi*.
- Di Salvo, G., Giuffré, M., Pellegrino, P. & Pizzo, B. (2011b), "La struttura urbana minima come pretesto per ripensare la città pubblica" in *Atti della Biennale dello spazio pubblico - La ricostruzione dello spazio pubblico dopo catastrofi*.
- Douglas, M. (1996), *Rischio e colpa*, Il Mulino, Bologna.
- Erbani, F. (2010), *Il Disastro. L'Aquila dopo il terremoto: le scelte e le colpe*, Laterza, Bari.
- Fabietti, W. (1999), *Vulnerabilità e trasformazione dello spazio urbano*, Alinea, Firenze
- Fabietti, W., Biondi, S. & Vanzi, I. (2011), "Modelli di valutazione per la vulnerabilità sismica urbana", in *Urbanistica* n.147, pp.89-99.
- Fera, G. (1991), *La città antisismica*, Gangemi, Roma.
- Gabrielli, B. (2010), "Le riflessioni dell'Ancea" in *Urbanistica Informazioni* n.230, pp.30-33
- Galderisi, A. (2004), *Città e Terremoti*, Gangemi Editore, Roma
- Grandori G., Guagenti E. (2009), "Prevedere i terremoti: la lezione dell'Abruzzo" in *Ingegneria Sismica* n.3, anno XXVI, pp. 56-61.
- Harvey, D. (1978), *Giustizia sociale e città*, Feltrinelli, Milano.
- Iagnemma, L. & Pignatelli, F. (2013), "Il ruolo dello Spazio pubblico nelle aree marginali" in *Urbanistica Dossier. Atti Workshop Biennale spazio pubblico 2013*, pp. 126-130.
- Lefebvre, H. (1970), *Il diritto alla città*, Marsilio, Padova.
- Ligi, G. (2009), *Antropologia dei disastri*, Laterza, Bari.
- Menoni, S. (2005), *Costruire la prevenzione*, Pitagora Editrice, Bologna.
- Merlo, C. (1942), *L'Aquila. Ricerche di geografia urbana*, Editrice Perrella, Roma.
- Nimis, G. (2009), *Terre mobili: dal Belice al Friuli, dall'Umbria all'Abruzzo*, Donzelli, Roma.
- Oliva, F., Campos Venuti, G. & Gasparrini, C. (2012), *L'Aquila, ripensare per ricostruire*, a cura del Ministero per la Coesione Territoriale, INU edizioni, Roma.
- Oliver-Smith, A. (2016), "Disaster risk reduction and applied anthropology", in *Annals of Anthropological Practice*, Vol. 40, I, pp.73-85.
- Pelling, M. (2003), *The vulnerability of cities*, Earthscan, London.
- Pigeon, P. (2005), *Géographie critique des risques*, Economica, Paris.
- Properzi, P. (2010), "Ricostruire una capitale regionale" in *Urbanistica Informazioni* n.230, pp. 27-30.
- Regione Abruzzo (2011), *Approfondimento tematico sulle azioni a sostegno della rivitalizzazione economica e sociale del cratere*.
- Reynaud, A. (1978), *Disuguaglianze regionali e giustizia socio-spaziale*, Edizioni Unicopli, Milano.
- Rovigatti, P. (2012), "L'Aquila città universitaria, prima e dopo il sisma del 2009", in *Urbanistica* n.149, pp.53-67.
- Salimei, G. & Lepratti, C. (2010), *E-picentro*, LISt Lab, Barcelona.
- Soja, E. W. (2010), *Seeking Spatial Justice*, University of Minnesota Press.

Ricostruzione e Aree Interne: riflessioni sull'Abruzzo tra due sismi

Grazia Di Giovanni

Gran Sasso Science Institute
Area “Social Sciences”, Dottorato in “Urban Studies”
Email: grazia.digiovanni@gssi.it

Abstract

La maggior parte dei comuni epicentrali dei sismi del 2009 e del 2016-2017 è classificata come “Aree Interne” secondo la recente Strategia Nazionale (SNAI), lanciata nel 2014 per promuovere lo sviluppo locale e la qualità della vita in questi luoghi. Il paper parte dalla ricostruzione abruzzese post-sisma del 2009 per interrogarsi sul recupero e lo sviluppo di aree “svantaggiate due volte”, riconoscendo nella ricostruzione post-disastro un processo di non sola riedificazione, ma un momento di convergenza tra interventi multiscalari per la riduzione dei rischi, strategie di rilancio socio-economico e sperimentazione di forme innovative di governance locale.

Parole chiave: Planning, Inner Areas, Risk reduction.

Le aree interne italiane e i rischi “naturali”

Il territorio italiano ha una morfologia complessa: molto vulnerabile ed esposto a diversi pericoli di origine naturale (sismico, idrogeologico, alluvionale) (ANCE & CRESME, 2012; Trigila, Iadanza, Bussetini, Lastoria, & Barbano, 2015), il suo sistema insediativo si delinea, secondo la “Strategia nazionale per le Aree Interne” (SNAI) come una struttura policentrica in cui piccole città, insediamenti minori e aree rurali gravitano su città di maggiori dimensioni situate principalmente lungo le zone costiere e le pianure settentrionali, e che fungono “da centri di offerta di servizi essenziali”. Queste reti minori dalla grana minuta (principalmente situate in zone collinari o montuose) sono state definite “Aree Interne” e sono oggetto di un’omonima strategia nazionale di sviluppo economico locale a lungo termine, avviata dal governo italiano nel 2014 (Barca, Casavola, & Lucatelli, 2014). Secondo la SNAI, le Aree Interne sono caratterizzate da un vasto capitale territoriale non inutilizzato, da elevati costi sociali e da una limitata qualità di cittadinanza a causa della carenza di servizi di base (istruzione, sanità, mobilità, connettività virtuale): i criteri per l’individuazione delle aree interne si fondano sull’accessibilità fisica a tali servizi, riconosciuta come indicatore di emarginazione e svantaggio territoriale qualora non sia adeguata¹. Le aree interne presentano un forte declino demografico, scarse opportunità occupazionali, instabilità idrogeologiche e un forte deterioramento del patrimonio culturale e paesaggistico, ma vi risiede circa un quarto della popolazione italiana e coprono il 60% del territorio nazionale. La SNAI ha l’obiettivo di migliorare le tendenze demografiche delle aree interne e la qualità della vita degli abitanti, promuovendo un’adeguata offerta pubblica di servizi essenziali e nuove forme di sviluppo socio-economico locale (e quindi aumentando le opportunità di lavoro) (ivi: 13). Ulteriore cardine della SNAI è l’integrazione robusta tra prospettive nazionali e locali per elaborare tali strategie di sviluppo, ed evitare sia la «illusione del progetto locale» sia «irrealtà del progetto nazionale» (ivi: 19); l’elevata incidenza di comuni di piccole dimensioni ha indotto a perseguire forme di aggregazione tra gli stessi (tramite associazioni intercomunali o collaborazioni ufficiali, etc.) per riorganizzare più efficacemente i servizi collettivi e prevedere possibili scenari di intervento a lungo termine.

Questo contributo propone una riflessione sulle Aree Interne e il caso specifico della ricostruzione in corso in Abruzzo a seguito del terremoto dell’aprile 2009 – che ha gravemente colpito la città dell’Aquila e un vasto territorio limitrofo – alla luce anche degli eventi sismici che hanno coinvolto l’Italia centrale² tra il

¹ I “centri di offerta di servizi” sono comuni (o loro raggruppamenti) capaci di fornire simultaneamente un’istruzione secondaria completa, una stazione ferroviaria medio-piccola, un ospedale con servizi sanitari essenziali; i restanti comuni sono classificati in quattro categorie, in base al tempo necessario per raggiungere in auto il più vicino “centro”: sono “Aree Interne” i comuni che richiedono un tragitto di almeno 20 minuti, e sono classificati da “intermedi” a “ultraperiferici” per tempi superiori ai 75 minuti (Barca et al., 2014: 24-25).

² La sequenza sismica del “Centro Italia” è iniziata il 24 agosto 2016, con ulteriori violenti episodi il 26 e 30 ottobre 2016, e il 18 gennaio 2017, interessando quattro regioni e causando in totale 333 vittime.

2016 e il 2017: in quest'ultimo caso, 79 comuni su 131 (L. 229/2016) sono classificati come aree interne. Secondo gli *open data* della SNAI (Agenzia per la Coesione Territoriale, 2014a) dei circa 4.200 comuni italiani individuati come aree interne, pressoché 900 presentano il più alto rischio sismico per le vite umane e circa 330 contano almeno 500 abitanti esposti alle frane.

La storia italiana è segnata da eventi distruttivi di origine prevalentemente naturale: limitando l'analisi all'attività sismica dal 1900, si contano circa quaranta terremoti rovinosi³ (Boschi, Guidoboni, Ferrari, Valensise, & Gasperini, 1997; Rovida, Locati, Camassi, Lolli, & Gasperini, 2016). La letteratura scientifica sui disastri riconosce alcune fasi canoniche del *disaster management*: mitigazione e preparazione (pre-evento); risposta e gestione (durante e nell'immediato post-evento); recupero (post-evento), quest'ultimo spesso interpretato come la fase di ritorno alla "normalità". Sebbene l'evento catastrofico sia quindi riconosciuto come la cesura che separa il tempo e i luoghi in "prima" e "dopo", queste fasi sono reciprocamente comprensive e interconnesse: il recupero post-disastro è infatti un processo complesso che attraversa tutte le fasi, dalla mitigazione del rischio (presente e futuro) alle strategie di ricostruzione a lungo termine (Berke, Kartez, & Wenger, 1993; Chang, 2010; Cheng, Ganapati, & Ganapati, 2015; Lettieri, Masella, & Radaelli, 2009), soprattutto se si riconoscono le cause dei disastri come il risultato di interazioni complesse tra società, ambienti prevalentemente naturali e prevalentemente antropici. Il processo di recupero è caratterizzato dal conflitto «tra la città preesistente e la città futura»: «Il primo piano è quello della città preesistente. Questo è il piano nella mente delle persone [...]. Tutti sanno che può funzionare, ma solo se è ripristinato in fretta [...]. Il secondo piano è il piano per il futuro. Potrebbe essere un piano precedente, o un nuovo piano di recupero. È il conflitto tra questi due piani che deve essere risolto e in breve tempo, per non perdere le capacità funzionali del primo e le possibilità di mitigazione e miglioramento del secondo» (traduzione dell'autrice) (Olshansky & Chang, 2009: 207). Tale conflitto è acuito da "fenomeni di compressione" che influiscono sulla pianificazione dei territori, poiché le attività di trasformazione si svolgono in un arco temporale ristretto e in uno spazio limitato, in un contesto di tensione paradossale tra volontà di ripristino e di trasformazione, tra "la necessità di risposte rapide" – pressioni per agire immediatamente, rispondere ai bisogni fondamentali – e "il tempo della deliberazione" – pianificare e decidere in modo efficiente, per introdurre cambiamenti positivi e ottimizzare la "finestra di opportunità" – (Kim & Olshansky, 2014; Olshansky, Hopkins, & Johnson, 2012; Platt & So, 2016).

I terremoti d'Abruzzo

Il 75% dei comuni abruzzesi sono aree interne e ospitano il 37% degli abitanti della regione. La popolazione "dell'Abruzzo interno" è in diminuzione e invecchia: al 2011 (Censimento Istat) oltre il 23% aveva più di 65 anni, e solo il 14% meno di 16 anni (peggiori delle medie nazionali per le aree interne) (Agenzia per la Coesione Territoriale, 2014b). Il "Cratere Sismico" del 2009 comprende L'Aquila e altri 56 comuni limitrofi, di cui 44 sono aree interne (19 "comuni intermedi", circa 30.800 abitanti; 25 "periferici", circa 12.500 abitanti). I comuni epicentrali del sisma del Centro Italia sono 131, 14 nella Regione Abruzzo (L. 229/2016): 10 sono aree interne e 6 erano già parte del precedente Cratere come illustrato in *Figura 1*.

³ Con intensità Mercalli-Cancani-Sieberg di almeno VIII (scossa rovinosa) e Magnitudo momento Mw uguale o superiore a 5.5.

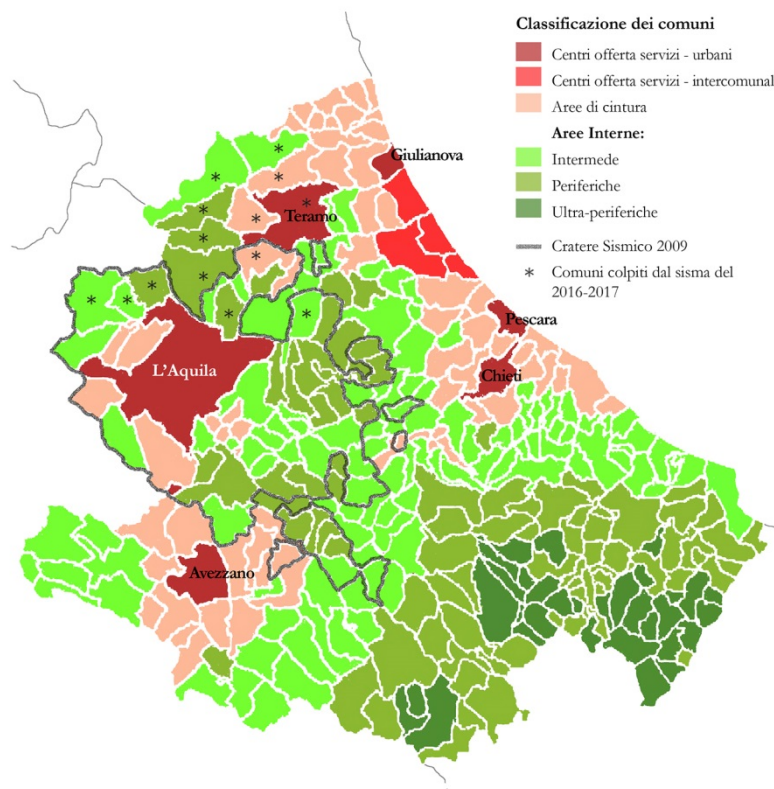


Figura 1 | Regione Abruzzo: Aree Interne e comuni colpiti dai sismi del 2009 e del 2016-17.

Fonte: elaborazione dell'autrice dal Rapporto di Istruttoria per la Selezione delle Aree Interne - Regione Abruzzo (2015).

Il cratere sismico abruzzese del 2009 è qui interpretato come un caso peculiare nello scenario delle aree interne, proponendo una riflessione sul processo di ricostruzione come opportunità di promuovere forme di rivitalizzazione socioeconomica oltre la mera riedificazione, così auspicato già nell'apparato normativo post-sisma, nonché alla luce della SNAI. Paradossalmente, il Cratere sismico è un reticolo di aree interne ma incluso tra poli urbani, tra gli svantaggi preesistenti (e amplificati dal disastro) e le non-ordinarie risorse economiche e tecniche offerte dal processo di ricostruzione.

L'impatto di un evento calamitoso sulle vite umane e le attività è sempre iper-specifico, dipendente dalle caratteristiche degli insediamenti danneggiati, la base economica delle aree coinvolte, il contesto socio-politico (Guidoboni & Valensise, 2011); a seguito dei terremoti più rovinosi degli ultimi cinquant'anni, le autorità nazionali e locali hanno affrontato la ricostruzione con approcci profondamente diversi, da strategie fortemente centralizzate a forme di recupero basate sull'affidamento della leadership alle istituzioni locali (Mazzoleni & Sepe, 2005; Nimis, 2009). La ricostruzione abruzzese è apparsa subito come un processo particolarmente complesso – ancora in corso – visti gli ingenti danni riportati soprattutto dal capoluogo di regione, ma anche per la grande estensione dell'area interessata (circa 2.400 kmq) e la sua frammentazione interna. Il cratere coinvolge 130.000 abitanti, di cui circa 70.000 residenti nel comune dell'Aquila, distribuiti tra numerosissimi piccoli insediamenti: solo 9 hanno più di 2.000 abitanti, ed un vasto patrimonio edilizio composto da abitazioni non principali. Integrare il recupero fisico dell'ambiente costruito a breve-medio termine con lo sviluppo territoriale a lungo termine è stato chiaramente indicato come traguardo generale di questa ricostruzione anche nei testi normativi promulgati dopo il sisma, come la Legge 77/2009 e il Decreto del Commissario Delegato per la Ricostruzione 3/2010 che hanno affermato integrati e ambiziosi obiettivi per la ricostruzione, indicando che i comuni predisponessero «la ripianificazione del territorio comunale definendo le linee di indirizzo strategico per assicurarne la ripresa socio-economica, la riqualificazione dell'abitato e garantendo un'armonica ricostituzione del tessuto urbano abitativo e produttivo» (L. 77, art. 2, c.12-bis). Anche i Piani di Ricostruzione, strumenti di pianificazione straordinari per governare la ricostruzione “dei centri storici e dei centri e nuclei urbani e rurali” concorrono agli stessi obiettivi generali della ricostruzione: definire linee di indirizzo strategico per assicurarne la ripresa socio-economica, la riqualificazione dell'abitato, e facilitare il rientro delle popolazioni nelle abitazioni.

Al fine di contenere la frammentazione territoriale, è stata promossa l'aggregazione dei comuni del Cratere in Aree Omogenee (AO) attraverso accordi tra i sindaci, sebbene rappresentino raggruppamenti temporanei senza prevalenza giuridica sui singoli comuni. Si è tentata quindi una riorganizzazione delle funzioni e delle strutture amministrative introducendo una "governance mista" per guidare il processo di recupero: un preminente ruolo di attori nazionali nella fase d'emergenza (2009-2012) è stato sostituito da una crescente centralità delle istituzioni locali, promuovendo una cooperazione inter-istituzionale, anche introducendo due Uffici Speciali⁴ con ruolo di coordinamento e supporto. Diversi aspetti preliminari della prima risposta al terremoto in Centro Italia sembrano influenzati dall'esperienza abruzzese, come l'istituzione di quattro Uffici Speciali, l'individuazione di misure a sostegno del sistema produttivo e dello sviluppo economico, il ricorso a strumenti urbanistici attuativi per disciplinare gli interventi nei centri storici.

Ricostruire Aree Interne

Gran parte del cratere sismico abruzzese si compone da aree interne. Interessanti analogie emergono tra tematiche, obiettivi, quadri normativi ed organizzazione amministrativa che governano la ricostruzione post-sismica del 2009 e quelli definiti dalla SNAI. Il lungo e complesso processo di recupero del Cratere offre la possibilità di esplorare alcune criticità di un percorso di promozione di nuove forme di sviluppo locale in aree fragili, in particolare per quanto riguarda la promozione della cooperazione intercomunale e la definizione di scenari di sviluppo a differente orizzonte temporale, tra istanze di salvaguardia e istanze di trasformazione.

Oltre il nesso di causalità

La normativa emanata dopo il terremoto affida al processo di ricostruzione obiettivi più ampi della sola "ricostruzione fisica" includendovi tematiche economiche e sociali. Un'analisi dei Piani di Ricostruzione delle AO 4, 5 e 9⁵ evidenzia come, nonostante gli scopi di integrare nella ricostruzione sia la salvaguardia che lo sviluppo degli insediamenti (Caravaggi, 2013; Clementi, 2012; Università degli Studi di Padova, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Politecnico di Milano, & Sapienza Università di Roma, 2012), la stessa natura giuridica dei piani ne limita l'effetto potenziale. A titolo esemplificativo: i Piani hanno cogenza solo all'interno delle "perimetrazioni", generalmente sovrapponibili alle zone A degli strumenti urbanistici; le indicazioni prescrittive dei Piani riguardano quindi principalmente la ricostruzione edilizia dei centri storici, in risposta all'obiettivo di facilitare il ritorno degli abitanti nelle abitazioni (sebbene i piani in analisi non interpretino la riduzione del rischio sismico "ricostruzione edilizia antisismica"). L'impiego dei contributi economici per la ricostruzione è strettamente dipendente dal criterio giuridico del "nesso di causalità tra danno e compensazione" (L. 77/2009, art.1, c.3). Come richiesto dalla L. 77, i Piani di Ricostruzione hanno definito anche indirizzi preliminari per la ripresa socio-economica e la riqualificazione urbana (rifiutando un approccio orientato a ripristinare lo "status quo") ma con natura quindi indicativa. Gli ambiti perimetrali dei Piani, insieme al controllo (necessario) della spesa pubblica attraverso lo stringente nesso tra danneggiamento ed evento sismico, i tempi talvolta lunghi di definizione dei piani⁶, riducono le possibilità trasformative, favorendo progressivamente strategie finalizzate a un rapido ritorno alle condizioni precedenti e incentrate sulla riabilitazione urgente dei tessuti edilizi abitativi. Il nesso di causalità tra danno e compensazione prevarica il nesso di coerenza tra progetto e strategia.

La sfida dell'intercomunalità

L'Italia interna è un sistema policentrico; anche il Cratere sismico del 2009 (ed ancor più quello del terremoto del Centro Italia) è un sistema reticolare tra insediamenti medio-piccoli, aree rurali-montuose e poli urbani maggiori. L'incoraggiamento alla cooperazione intercomunale attraverso l'aggregazione in AO ha rappresentato uno strumento per facilitare il dibattito e la definizione di scenari di sviluppo condivisi, ed un'opportunità per rafforzare le relazioni interne all'area del Cratere e per introdurre una governance innovativa fondata su intersezioni produttive tra prospettive nazionali e locali. La strategia di organizzazione in AO appare controversa nella sua attuazione: se la cooperazione tra comuni vicini può aumentare l'ambito di azione dei singoli (Lintz, 2016), le difficoltà di collaborazione volontaria emergono nella progettazione di politiche condivise. Un sintomo di questa debolezza può essere riconosciuto nella

⁴ USRA dedicato all'Aquila, USRC dedicato per gli altri comuni.

⁵ Per ulteriori approfondimenti sul cratere sismico e sui Piani delle AO 4, 5 e 9: Di Giovanni & Chelleri, 2017; Di Giovanni, 2016.

⁶ Al 2012 solo 11 piani erano stati approvati; alla data di redazione del presente contributo, un piano è ancora in fase di approvazione.

frammentazione interna alle AO nell'affidamento dei Piani di Ricostruzione: solo in tre AO (4, 5 e 9) quasi tutti i comuni hanno incaricato gli stessi progettisti per una pianificazione unitaria. Tale resistenza alla condivisione di traiettorie comuni è ancora più preoccupante alla luce della modesta dimensione demografica e fisica dei comuni e del loro alto indice d'invecchiamento (anche superiore a quello regionale e nazionale). Alla luce dell'attuale percorso di ricostruzione, emerge la necessità di una guida e un impegno specifico per la creazione di politiche congiunte a scala sistemica regionale. Al contrario, il rischio è di aggravare una separazione tra attori e sistemi "urbani" e "non urbani", rischio che sembra emergere anche nelle linee di definizione della SNAI, come evidenziato da Urso (2016: 460): «La periferia può essere governata senza un "nodo" urbano?».

Sviluppo a lungo termine e capitale territoriale

Le aree interne, e quindi il Cratere sismico sono intrinsecamente fragili, a causa del forte spopolamento e drammatici indici di vecchiaia, di economie locali deboli e di ridotte capacità di attrarre investitori, di una difficile mobilità collettiva e individuale. Come già illustrato, favorire lo sviluppo a lungo termine è stato uno dei principali obiettivi della legislazione post-terremoto. Definire strategie di rilancio socio-economico e attuarle in un territorio "svantaggiato due volte" (dall'essere un'area interna e dall'essere stato travolto da una catastrofe naturale) e con un evidente doppio binario temporale (rispondere alle esigenze immediate di ricostruzione, e definire obiettivi a lungo termine) rappresenta la sfida principale ancora aperta per il cratere aquilano, e in maniera ancora più evidente per i comuni danneggiati dall'ultima sequenza sismica del 2016-2017. Il sostegno alle economie e alle comunità locali richiede politiche strutturali capaci di rispondere alle esigenze sia attuali (come quelle degli abitanti più anziani) sia future (per ridurre l'esodo della popolazione giovane e attiva), ben oltre gli obiettivi e le possibilità e le capacità delle amministrazioni locali e di strumenti urbanistici a scala comunale. Un esempio è il tema del turismo, che sembra emergere come una sorta di "panacea" sia nel dibattito generale sul futuro del cratere sismico, sia in molte prime strategie pilota elaborate per la SNAI, ma le possibilità di un successo duraturo del turismo come motore di sviluppo per i territori fragili sembrano rare se le attività turistiche non sono una ampia e qualificata catena di produzione - superando la percezione del turismo come catena di consumo⁷. Ugualmente in Abruzzo, la priorità data alla ricostruzione dell'ambiente costruito, rinviando maggiori progetti di sviluppo, si può dedurre dai flussi ufficiali di finanziamento per l'Abruzzo: degli 8.579,00 miliardi di euro stanziati dal CIPE per la ricostruzione abruzzese dall'aprile del 2009 all'agosto del 2016, il 75% è stato dedicato alla ricostruzione di edifici privati, il 12% per gli edifici pubblici, ed i rimanenti fondi sono distribuiti tra scuole, infrastrutture, sostegno all'industria e alla ricerca, etc.

Conclusioni: Pianificare e progettare a più velocità

La riduzione dei rischi e la costruzione di una maggiore resilienza territoriale rappresentano una migliore preparazione per eventi futuri, e viceversa la fase di recupero post-catastrofe dovrebbe essere considerata come un'occasione per raggiungere tali obiettivi reciproci, oltre la ricostruzione edilizia. In territori "interni e terremotati", le tensioni tra volontà di "ripristino delle condizioni preesistenti" e di "trasformazione e innovazione" sembrano ancora più forti e profonde; al tempo stesso, se tali ricostruzioni non sono declinate come occasioni per migliorare il capitale territoriale, rafforzare lo sviluppo locale e promuovere esperimenti di progettazione e governance, si trasformano in processi che combinano alti costi (per l'estensione dei territori e la gravità dei danni) a benefici limitati, visto le piccole comunità coinvolte, il cui futuro era incerto già prima del sisma.

Da questa parziale riflessione sulla ricostruzione abruzzese in corso, gli obiettivi di combinare il piano della città preesistente e quello della città futura, migliorando la cooperazione interistituzionale e attivando le inerzie locali, non sembrano del tutto metabolizzati, nonostante il quadro normativo abbastanza innovativo e un ampio dispiegamento di risorse scientifiche ed economiche. Gli indirizzi e le normative in campo, dalla SNAI ai provvedimenti di indirizzo per la ricostruzione del Centro Italia, sono in grado di produrre un sostanziale *empowerment* delle istituzioni locali tale da resistere alla compressione tra richieste di riposte rapide e di progettazione di lungo corso? D'altra parte, potrebbero avere le istituzioni locali un ruolo primario senza orientamenti esogeni, data l'assenza ordinaria delle risorse e di sufficienti risorse umane altamente qualificate? Secondo l'approccio delle politiche *place-based* (come è definita anche la SNAI), «l'azione politica esogena è vista come un modo per innescare cambiamenti endogeni. Si richiede quindi un equilibrio tra forze esogene e endogene, [...] gli attori locali definiscono obiettivi e progetti,

⁷ Note dell'autrice dall'intervento di Fabrizio Barca al seminario "Il turismo nelle Aree Interne" (L'Aquila, G.S.S.I., 31.5 - 1.6.2016).

mentre gli agenti esterni specificano le condizioni generali che i primi devono seguire e adattare a luoghi specifici» (traduzione dell'autrice) (Barca, McCann, & Rodríguez-Pose, 2012: 139). Una non sufficiente integrazione tra le forze endogene e esogene ha forse negativamente influenzato la ricostruzione abruzzese. Sebbene le politiche *place-based* sembrano particolarmente adatte per innescare trasformazione e innovazione a lungo termine (poiché necessitano di tempi estesi per la loro definizione, di dibattiti accesi tra gli attori locali), nei crateri sismici la sfida è interpretare la ricostruzione come politica pubblica multi-attoriale e multilivello, come processo capace di aspirare a trasformazioni di ampio respiro coniugate a visioni e progetti locali di breve-medio termine. I dibattiti sulla ricostruzione abruzzese e sui primi passi della SNAI suggeriscono che i primi antagonisti delle nuove strategie di sviluppo risiedono principalmente nella mancanza di volontà e di capacità di progettazione e realizzazione di innovazioni, più che nella mancanza di possibilità.

Riferimenti bibliografici

- ANCE, & CRESME. (2012). *Lo stato del territorio italiano 2012. Insediamento e rischio sismico e idrogeologico*.
- Barca, F., Casavola, P., & Lucatelli, S. (2014), "Strategia nazionale per le Aree interne: definizione, obiettivi, strumenti e governance", in *Materiali UVAl-Documenti*, Vol. 31.
- Barca, F., McCann, P., & Rodríguez-Pose, A. (2012), "The case for regional development intervention: place-based versus place-neutral approaches", in *Journal of regional science*, n.52(1), pp. 134-152.
- Berke, P. R., Kartez, J., & Wenger, D. (1993), "Recovery after Disaster: Achieving Sustainable Development, Mitigation and Equity", in *Disasters*, n.17(2), pp. 93-109.
- Boschi, E., Guidoboni, E., Ferrari, G., Valensise, G., & Gasperini, P. (a cura di, 1997), *Catalogo dei forti terremoti in Italia dal 461 a. C. al 1990. Vol. 2*, Istituto nazionale di geofisica, SGA, Roma, Bologna.
- Caravaggi, L. (2013), "Questa ricostruzione", in L. Caravaggi, O. Carpenzano, A. Fioritto, C. Imbroglini, & L. Sorrentino, *Ricostruzione e governo del rischio. Piani di ricostruzione post sisma dei Comuni di Lucoli, Ovindoli, Rocca di Cambio e Rocca di Mezzo (L'Aquila)*, Quodlibet, Roma, pp. 28-53.
- Chang, S. E. (2010), "Urban disaster recovery: a measurement framework and its application to the 1995 Kobe earthquake", in *Disasters*, n. 34(2), pp. 303-327.
- Cheng, S., Ganapati, E., & Ganapati, S. (2015), "Measuring disaster recovery: bouncing back or reaching the counterfactual state?", in *Disasters*, n. 39(3), pp. 427-446.
- Clementi, A. (2012), "Innovazioni alla prova", in A. Clementi & M. Di Venosa (a cura di), *Pianificare la ricostruzione: sette esperienze dall'Abruzzo*, Marsilio, Venezia, pp. 17-34.
- L. 229, 15 dicembre 2016, "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dal sisma del 24 agosto 2016".
- L. 77, 24 giugno 2009, "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile".
- Di Giovanni, G. (2016), "Post-earthquake recovery in peripheral areas: the paradox of small municipalities' reconstruction process in Abruzzo (Italy)", in *Italian Journal of Planning Practice*, n. 6(1), pp. 110-139.
- Di Giovanni, G., & Chelleri, L. (2017), "Sustainable Disaster Resilience? Tensions Between Socio-economic Recovery and Built Environment Post-disaster Reconstruction in Abruzzo (Italy)", in S. Deppisch (a cura di), *Urban Regions Now & Tomorrow: Between vulnerability, resilience and transformation*, Springer, Wiesbaden, pp. 121-144.
- Guidoboni, E., & Valensise, G. (2011), *Il peso economico e sociale dei disastri sismici in Italia negli ultimi 150 anni, 1861 - 2011*, Bononia University press, Bologna.
- Kim, K., & Olshansky, R. B. (2014), "The Theory and Practice of Building Back Better", in *Journal of the American Planning Association*, n.80(4), pp. 289-292.
- Lettieri, E., Masella, C., & Radaelli, G. (2009), "Disaster management: findings from a systematic review", in *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, n. 18(2), pp.117-136.
- D.C.D.R. 3, 9 marzo 2010, "Linee guida per la ricostruzione".
- Lintz, G. (2016), "A conceptual framework for analysing inter-municipal cooperation on the environment", in *Regional Studies*, n.50(6), pp. 956-970.
- Mazzoleni, D., & Sepe, M. (a cura di, 2005). *Rischio sismico, paesaggio, architettura: l'Irpinia, contributi per un progetto*. Università degli studi di Napoli Federico II, Napoli.
- Nimis, G. P. (2009). *Terre mobili: dal Belice al Friuli, dall'Umbria all'Abruzzo*, Donzelli, Roma.

- Olshansky, R., & Chang, S. (2009), "Planning for disaster recovery: Emerging research needs and challenges", in *Progress in planning*, n.72(4), pp. 200-209.
- Olshansky, R. B., Hopkins, L. D., & Johnson, L. A. (2012), "Disaster and recovery: Processes compressed in time", in *Natural hazards review*, n.13(3), pp.173-178.
- Platt, S., & So, E. (2016), "Speed or deliberation: a comparison of post-disaster recovery in Japan, Turkey, and Chile", in *Disasters*.
- Rovida, A., Locati, M., Camassi, R., Lolli, B., & Gasperini, P. (2016), *CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.
- Trigila, A., Iadanza, C., Bussetini, M., Lastoria, B., & Barbano, A. (2015), *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio. Rapporto 2015*, n.233, ISPRA, Roma.
- Università degli Studi di Padova, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Politecnico di Milano, & Sapienza Università di Roma. (2012), *Piano di Ricostruzione Area Omogenea 4. Relazione generale del Piano di Ricostruzione*.
- Urso, G. (2016), "Polycentric Development Policies: A Reflection on the Italian "National Strategy for Inner Areas", in *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, n.223, pp. 456-461.

Sitografia

- Agenzia per la Coesione Territoriale. (2014a). *Database indicatori e variabili comunali*. Disponibile negli open data delle Aree Interne, Base Dati Comunale, www.agenziacoesione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/Aree_interne/Database_indicatori_e_variabili_comunali-25072014.csv.
- Agenzia per la Coesione Territoriale. (2014b). *Indicatori per la "Diagnosi aperta" delle aree-progetto: Regione Abruzzo*, disponibile negli open data delle Aree Interne, Indicatori per la "Diagnosi aperta" delle aree-progetto utilizzati durante l'istruttoria, www.agenziacoesione.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/Aree_interne/Abruzzo/ABRUZZO_-_Indicatori_per_la_DIAGNOSI_APERTA.csv.
- CIPE, pagina del Dipartimento per la programmazione e il coordinamento della politica economica uslla ricostruzione in Abruzzo, www.programmazioneeconomica.gov.it/2017/02/17/ricostruire-labruzzo-3/.

La ricostruzione in seguito a calamità naturali: linee guida per la pianificazione urbanistica e territoriale

Scira Menoni

Politecnico di Milano

DASU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: scira.menoni@polimi.it

Abstract

La ricostruzione successiva ad un evento calamitoso che ha comportato vittime e danni elevati è un processo complesso nel quale interagiscono fattori fisici, sociali, economici e politici. L'esito di tale processo non è mai scontato e non sempre elevati investimenti garantiscono una ricostruzione resiliente, tale per cui cioè si riducano le vulnerabilità pre-esistenti e si rispettino esigenze di sostenibilità sociale e ambientale. In questo contributo ci si prefigge di: i. restituire un breve stato dell'arte delle ricerche che si sono occupate di ricostruzione in seguito a calamità naturali; ii. evidenziare alcune invarianti nei processi di ricostruzione che permettano di identificare dei criteri per discriminare tra fattori di successo e di insuccesso in alcuni casi molto studiati; iii. verificare tali criteri nel contesto italiano, concentrando l'attenzione su alcuni casi di ricostruzione post-terremoto. Dopo gli importanti studi di Haas *et al.* (1977) con il loro ormai classico "Reconstruction following disasters" pochi ricercatori si sono occupati dell'importante fase della ricostruzione. Da alcuni anni, viceversa, vi è un rinnovato interesse per la ricostruzione. In primo luogo, è maturata la consapevolezza che non tutto può essere evitato e che gli eventi calamitosi sono almeno in parte inevitabili. Secondariamente, ci si è resi conto che molte politiche e strategie di mitigazione che si vorrebbero mettere in campo prima della calamità sono difficili da attuare. La ricostruzione appare come un momento nel quale si aprono molteplici opportunità anche di prevenzione rispetto a danni dovuti a eventi futuri, che occorre tuttavia sapere cogliere e sfruttare.

In questo contributo si propone in particolare una griglia concettuale comprensiva di indicatori e di criteri ad uso della pianificazione urbanistica e territoriale, che possano costituire parte di linee guida a supporto delle decisioni in seguito al terremoto dell'Italia Centrale ancora in atto.

Parole chiave: ricostruzione post-disastro, resilienza, vulnerabilità.

1 | Premessa

«Visione non solo amministrazione è il prerequisito di una buona ricostruzione»: queste le parole che Kirtee Shah, allora Presidente dell'India Habitat Forum, rivolgeva al Presidente Indiano a seguito del terremoto che ha colpito il Gujarat nel 2001. L'asciutta affermazione di Shah sintetizza il senso dell'articolo qui proposto, nella convinzione che occorra coniugare buoni strumenti di analisi, risorse e misure efficaci a un approccio fortemente progettuale, che sia in grado di portare i sistemi urbano e territoriale colpiti ad una "nuova normalità" nella quale si mantengano o si rafforzino, a seconda delle esigenze, i legami sociali e le opportunità economiche e nel contempo si riducano le vulnerabilità pre-evento.

2 | Lo stato dell'arte degli studi sulla ricostruzione in seguito a calamità naturali

"La ricostruzione dopo i disastri" (*Reconstruction following disasters*) è il titolo dell'ormai classico libro di Haas, Kates e Bowden edito nel 1977 che affrontava in modo compiuto il tema sul quale intendiamo riflettere nel presente contributo. Gli Autori illustravano diversi casi di ricostruzione al fine di individuare alcuni elementi costanti, alcuni fattori ricorrenti che permettessero di caratterizzare meglio la fase di ritorno alla normalità e di ricostruzione in modo da fornire alcune indicazioni ai decisori.

Il risultato forse più conosciuto del loro lavoro consiste nella proposta di un modello interpretativo delle fasi di un disastro, riportato in figura 1.

Le fasi di impatto, emergenza, ritorno alla normalità e ricostruzione sono collocate rispetto all'asse temporale, fornendo alcune stime di durata: poche settimane per l'emergenza, mesi per il ritorno alla normalità, anni, fino a dieci, per la ricostruzione in seguito ad eventi particolarmente distruttivi. L'utilità del modello non risiede tanto nella definizione di soglie temporali precise, che ovviamente non sono tali ma costituiscono solo degli ordini di grandezza, quanto nell'aver sottolineato che il passaggio da una fase

all'altra non è automatico, ma richiede investimenti in risorse sia materiali sia umane che devono corrispondere per portata e dimensione alla gravità della situazione da affrontare.

Lo schema concettuale è diventato un riferimento importante, verificato in numerosi casi reali. Robert Geipel lo ha utilizzato per studiare il post-terremoto friulano a partire dalle scosse di maggio e settembre 1976. Dopo un periodo di quasi due decenni in cui il tema della ricostruzione è stato trascurato, forse per un'eccessiva fiducia risposta nella possibilità di prevenire i disastri, a partire dalla fine degli anni Novanta, diversi lavori hanno affrontato nuovamente il tema della ricostruzione, facendo tesoro degli avanzamenti metodologici e interpretativi sulla vulnerabilità e la resilienza nel frattempo significativamente maturati.

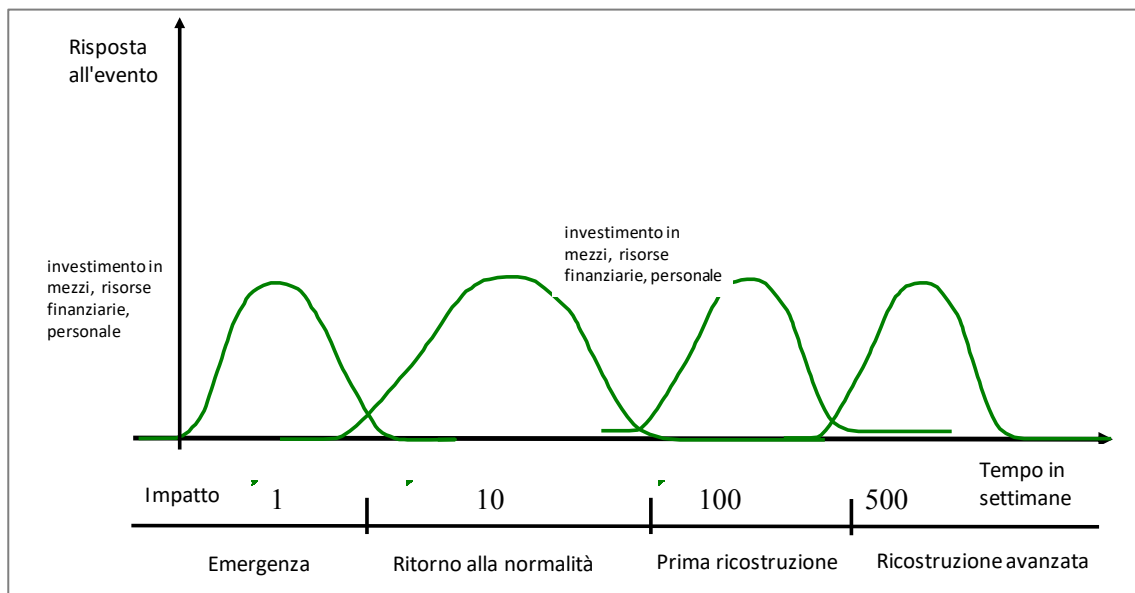


Figura 1 | Le fasi di un disastro in Haas *et al.*, 1977.

Non è un caso se Olshansky alla 46esima Conferenza delle Scuole di Pianificazione tenutasi negli Stati Uniti nel 2005 proponga un articolo dal titolo “Come le comunità rispondono ai disastri? Censimento della conoscenza attuale e proposta di un’agenda per la ricerca futura”.

Rispetto ai lavori degli Anni Settanta quelli più recenti mostrano una maturata consapevolezza della complessità con cui oggi la pianificazione deve confrontarsi, l’esigenza di lavorare insieme a molteplici attori, di tenere conto delle diverse scale territoriali con le quali occorre confrontarsi in un mondo globalizzato. L’accento si sposta dalla ricostruzione della casa, come elemento simbolo e fulcro della vita sociale e collettiva, alla necessità di riconoscere le molteplici dimensioni della ricostruzione, che vanno da quella fisica, a quella del sistema economico e produttivo, a quella comunitaria e simbolica, messa in luce in particolare dai lavori di Vale e Campanella. Guénard e Simay (2011) sostengono che ad un’impostazione di stampo positivista che considerava la prevenzione del rischio una possibilità concreta grazie alle nuove tecnologie e al miglioramento delle nostre conoscenze sui fenomeni calamitosi, è seguita una fase di maggiore consapevolezza dei limiti della nostra conoscenza, dell’inevitabilità delle catastrofi come elemento esistenziale imprescindibile della vita umana con la conseguente necessità di mettere in atto strategie di resilienza, intese come l’insieme delle capacità collettive, comunitarie, organizzate e individuali di far fronte ai disastri per ritornare ad una condizione di “nuova normalità”.

Nell’ambito del progetto Ensure, finanziato nell’ambito del VII Programma Quadro dalla Commissione Europea, si erano proposti alcuni indicatori per valutare il grado di resilienza di un sistema territoriale (Menoni *et al.*, 2012), inteso come la capacità del sistema stesso di riprendersi dal trauma prodotto dall’evento calamitoso trasformando i danni subiti in opportunità per ridurre i livelli di vulnerabilità pre-evento. Con tali indicatori si cercava di dar conto di alcuni processi e condizioni che rendono capace un sistema di reagire alle sollecitazioni estreme e di riconfigurarsi, ristabilendo una situazione di normalità. Gli indicatori afferivano in particolare a tre macro-sistemi: del costruito, delle infrastrutture, e socio-economico, come esemplificato nella Tabella I.

Tabella I | Esempio degli indicatori sviluppati in Ensure per il rischio sismico.

Sistema	Componente	Aspetto	Parametri	Scala e criteri di valutazione	Classi per la valutazione
Sistema costruito	Esposizione e vulnerabilità del costruito	Capacità di recuperare il tessuto urbano e le costruzioni danneggiate	Trasferibilità di funzioni e servizi fino alla ricostruzione	binario; qualità	si/no; temporaneo/definitivo
			Esistenza di un piano di ricostruzione o di una visione strategica utilizzabile nel post-evento	binario	si/no
			Piani di ricostruzione che recepiscono le "lezioni" apprese dal sisma	binario e qualità	si/no; uso di carte di zonazione sismica
			Esistenza di personale specializzato nel recupero di edifici storici	binario e qualità	si/no; rapporto rispetto alla domanda
			Livello di coordinamento e partecipazione dei diversi soggetti	grado	alto/basso; sostanziale/solo formale
			Livello di integrazione della ricostruzione fisica e del recupero dal trauma subito	grado	alto/basso; capacità/incapacità di interpretare in funzione simbolica il trauma subito nella ricostruzione
			Rilevanza dei centri colpiti sul piano regionale e nazionale	grado	Centrale/periferico
Infrastrutture critiche	Infrastrutture critiche	Disponibilità di mezzi, personale per il rapido ripristino dei servizi	Sistema informatizzato dei dati di rete	binario	si/no
			Disponibilità di mezzi e materiali in loco	binario; tempo necessario per portare materiali in loco	si/no t < 1 giorno/ più di un giorno
			Disponibilità di personale in loco	binario; numero di tecnici disponibili	si/no; numero di tecnici disponibili in zona/da fuori
	Strutture produttive	Disponibilità di risorse per un rapido recupero	Protocolli di intesa per il rapido ripristino in caso di reti fisicamente interagenti	binario; numero di soggetti diversi da coordinare	si/parzialmente/no; un solo soggetto/più soggetti da coordinare
Trasferibilità delle attività economiche			binario	si/no	
Sistema sociale ed economico	Persone/individui	Capacità di recupero post-evento	Diversificazione del settore produttivo/economico	binario	si/no
			Disponibilità di aiuto e supporto psicologico	binario	si/no
	Comunità	Resilienza alle conseguenze dell'evento	Disponibilità di risorse private per la ricostruzione	binario; accesso a fondi pubblici	si/no
			Struttura demografica	vitalità area	crescita demografica e indice di vecchiaia
			Condizione degli anziani	grado	autosufficienti/non autosufficienti; buona/cattiva condizione di salute
			Tasso di occupazione	grado	alto/medio/basso
			Rapporto emigrazione/immigrazione	segno	positivo/negativo
			Coesione sociale e conflittualità	grado	alto/medio/basso (giudizio esperto)
	Istituzioni	Trasparenza e capacità di risposta nella fase ricostruttiva	Tasso di criminalità	grado	alto/medio/basso
			Grado di fiducia nelle istituzioni	grado	alto/medio/basso
			Trasparenza nell'allocazione dei fondi	grado	alto/medio/basso
Soggetti economici	Capacità e disponibilità di investimento dei soggetti economici	Visione di lungo termine	Esistenza di piani strategici che includano la riduzione della vulnerabilità	si/no	
		Copertura assicurativa	binario e tasso di copertura	si/no; percentuale	
			Propensione all'investimento nella ricostruzione	grado	alto/medio/basso

Più precisamente si possono raggruppare le condizioni per una buona ricostruzione nelle seguenti classi:

- Disponibilità di fondi e finanziamenti, non solo in termini assoluti, ma in quanto a capacità di reperirli e convogliarli in tempi ragionevolmente brevi sui progetti di recupero e ricostruzione delle zone colpite;
- Avere a disposizione una macchina burocratica capace di conciliare ordinarietà e straordinarietà in modo efficace e ragionevole. Da un lato infatti è utile che la macchina della pubblica amministrazione

metta a disposizione competenze e strumenti propri dell'ordinarietà per far fronte a ciò che può e deve essere trattato come ordinario, relativamente al trattamento del personale, alle procedure per l'acquisto di servizi di beni. Nel contempo però è necessario avere quella flessibilità improntata alla ragionevolezza per quanto riguarda gli aspetti di eccezionalità che richiedono un trattamento altrettanto straordinario. Si pensi ad esempio al trattamento delle macerie, che, pur assicurando il rispetto delle norme finalizzate a tutelare la sicurezza e la salute dei cittadini, deve tenere conto della dimensione quantitativa delle macerie che possono essere generate da un terremoto particolarmente distruttivo. Il trattamento delle macerie è precondizione di qualunque sforzo di ripristino delle infrastrutture stradali e di qualsiasi intervento di ricostruzione.

- Disponibilità di procedure e strumenti finalizzati alla gestione del post evento, inclusi piani urbanistici e territoriali. Da un punto di vista prettamente operativo è sicuramente di grande predisporre ordinanze tipo, procedure amministrative standardizzate per tutte le fasi e le operazioni che sono tipiche del post evento e che possono essere previste in anticipo. Indubbiamente per quanto riguarda l'aspetto più squisitamente urbano e territoriale, se si è dimostrata l'importanza di avere a disposizione visioni progettuali capaci di orientare la ricostruzione andando oltre la gestione corrente delle esigenze prodotte dall'evento. Se progetti e piani predisposti prima dell'evento costituiscono un prezioso bagaglio di idee e promuovono una visione di futuro dalla quale ripartire, occorre tuttavia sapersi anche misurare con la nuova realtà prodotta dall'evento che potrebbe avere trasformato l'ambito urbano e territoriale fino al punto da rendere quei piani inadatti o superati dalla nuova situazione creata dall'evento calamitoso.

3 | Un modello avanzato di valutazione dei danni a supporto della ricostruzione

Un aspetto molto trascurato ancorché cruciale per orientare il processo della ricostruzione riguarda la valutazione dei danni e dei bisogni, questi ultimi in parte originati dai danni e in parte preesistenti.

Solo negli ultimi anni si è dato un maggiore peso ad una valutazione dei danni strutturata e sistematica, capace di supportare le scelte di ricostruzione. Tradizionalmente la valutazione dei danni veniva considerata come un'attività ancillare al rimborso dei sinistri da parte sia delle assicurazioni che dello Stato, non un'attività centrale di supporto alla ricostruzione.

A partire da alcuni fondamentali contributi internazionali, quali quello del Centro Comune di Ricerca di Ispra su mandato della Direzione Europea di Protezione Civile (De Groeve et al., 2013) e quello del Post-Disaster Needs Assessment (PDNA, GFDRR, 2013) risultato dalla collaborazione tra la Commissione Europea, le Nazioni Unite e la Banca Mondiale (GFDRR, 2013), si è cominciato ad attribuire alla valutazione dei danni post disastro un ruolo molto più centrale, molto più sostanziale rispetto alla sola disamina del fabbisogno finanziario. Il rapporto del CCR in particolare propone la "valutazione forense dei danni" come chiave per enucleare le cause dirette e indirette dei danni, andando a investigare il ruolo avuto dai fattori di pericolosità, esposizione, vulnerabilità nel determinare i livelli di danno registrati. Il PDNA invece propone di utilizzare la procedura della valutazione dei danni effettuata a diverse scadenze temporali come strumento adatto a monitorare l'andamento della ricostruzione, intesa come ripristino e riparazione dei danni stessi.

Nell'ambito del progetto Idea finanziato dalla DG-ECHO della Commissione Europea, si è approfondito il tema della "valutazione forense", proponendone un'interpretazione innovativa che integra l'approccio di matrice più sociologica proposto dall'IRDR (Oliver Smith et al, 2016) e da Burton (2010) con l'approccio di tipo ingegneristico, da un lato al servizio dei tribunali sottoforma di perizie esperte, dall'altro come ricostruzione delle cause di un incidente tecnologico. Si è quindi costruita una griglia metodologica utile a esaminare nel dettaglio l'evento calamitoso, andando a indagare quali fattori hanno maggiormente pesato sui danni, come hanno pesato e quali sono le cause più profonde, da ricercare nelle condizioni politiche, amministrative, culturali precedenti l'evento e che condizionano il quadro normativo, il grado di attuazione delle norme e dei regolamenti finalizzati alla prevenzione.

L'apporto innovativo del progetto Idea, coerente con l'approccio sistemico del precedente progetto Ensure, consiste nel valutare i danni a tutti i settori rilevanti oltre che alle persone, aggregando i danni ai singoli oggetti in modo da determinare i danni a livello sistemico.

La tabella 2 restituisce la complessità dell'approccio proposto nell'ambito del progetto Idea adattato alle esigenze della ricostruzione post evento calamitoso.

Nella prima, seconda e terza colonna rispettivamente si individuano i sistemi e i sottosistemi di interesse e la scala spaziale alla quale diventano rilevanti o devono essere valutati i danni; nelle colonne successive si evidenziano dapprima i danni diretti fisici, la loro quantificazione economico-monetaria e successivamente

i danni di “secondo ordine” (Rose, 2004) e di lungo termine. Anche per questi ultimi si forniscono indicazioni di come si attribuiscono dei valori economico-monetari quando questo è possibile.

Le colonne relative agli interventi e allo spazio d’azione della pianificazione forniscono indicazioni specifiche sui fattori che per ogni settore piani e progetti urbanistici e territoriali dovrebbero considerare e integrare fra loro.

La visione multisettoriale è fondamentale per definire delle priorità di azione, che variano di volta in volta, in virtù dei settori maggiormente colpiti e della loro strategicità per la vita delle comunità colpite.

Tabella II | Tipi di danno, interventi di mitigazione e integrazione nella pianificazione.

Settori	Scala	Indicatori	Tipo di danni e interventi						
			Danno diretto fisico	Costo ripristino	Ruolo pianificazione	Danno di secondo ordine e di lungo termine	Costo danno funzionale	Intervento	Ruolo pianificazione
Popolazione	locale	indici demografici							verifica indici demografici rispetto a pre-evento
		numero evacuati	numero	costo alloggi provvisori	progettazione del temporaneo-duratura				approccio partecipativo alla ricostruzione
		morti e feriti	numero			trauma collettivo			attenzione agli aspetti simbolici
		livello salute	indicatori sanitari				problemi psicologici e stato di salute	maggiori spese sanitarie	monitoraggio dello stato di salute e interventi relativi
Reti infrastrutturali	regionale/nazionale	acqua	danno reti e impianti	ripristino	Integrare la riprogettazione e riparazione delle reti nel contesto territoriale e urbano				verifica esigenze pregresse e valutazione di necessarie migliorie anche dal punto di vista localizzativo
		elettrica	danno reti e impianti	ripristino					
		gas	danno reti e impianti	ripristino					
		comunicazioni	danno reti e impianti	ripristino					
		trasporti	danno reti e vettori	ripristino		interruzione collegamenti	maggiori tempi di viaggio	ricostruzione e riparazioni	
Servizi pubblici	locale/provinciale/regionale	amministrativi alla persona	Danni agli edifici, macchinari, attrezzature	Riparazione o rilocalizzazio-ne provvisoria	Integrare la riprogettazione e riparazione delle reti nel contesto territoriale e urbano	Chiusura prolungata e/o permanente di servizi			Valutazione dei servizi in un quadro urbano e territoriale ordinario sia locale che di area vasta
		sanitari							
		educazione							
		alla cultura e tempo libero							
Sistema economico	regionale/nazionale	Agricoltura	danni alle infrastrutture, alle colture, al suolo	costi assicurati; costi di ripristino	Priorità del sistema economico nell’allocazione risorse e nella predisposizione di impianti (anche provvisori)	danni al suolo/qualità acqua e suolo	perdita irreversibile	cambio colture/ rilocalizzazione	Integrare la ripartenza delle attività produttive nel piano di ricostruzione (priorità ai servizi a rete e all’economia)
	locale/regionale	Impianti industriali	danni strutturali, ai macchinari, ai materiali	costi assicurati; costi di riparazione					
	locale	Commercio	danni strutturali e ai materiali	costi assicurati;					
	locale/regionale	Occupazione	mobilità temporanea	costi della mobilità		crescita disoccupazione	perdita posti di lavoro	limitare il fermo attività	
Residenze	locale	Prime e seconde case	danni strutturali e ai contenuti	costo riparazione/ ricostruzione	Soluzioni temporanee che mantengano le comunità	Danni connessi a eventuali contaminazioni	costo di bonifica	Priorità alle prime case	
Beni culturali	locale/nazionale	Residenze, servizi, aree archeologiche	Danni strutturali e a contenuti	costo riparazione/ ricostruzione	Soluzioni di puntellamento	Danno irreversibile	Valore della perdita a "intangibili"		Integrare il recupero di singoli manufatti all'intero centro storico e al contesto urbano e territoriale
Sistemi naturali	locale/regionale	qualità ambienti ecosistemi flora e fauna	Perdita di ecosistemi, biodiversità, specie	costo ripristino quando possibile o della bonifica	Soluzioni ingegneria ambientale e ecologia	Danno irreversibile	Valore della perdita a "intangibili"		Interventi di pianificazione ambientale

Come hanno dimostrato alcuni recenti studi (Menoni et al., 2016; Menoni et al., in corso di pubblicazione), il peso dei settori in termini di danno subito non è lo stesso in eventi diversi, nemmeno per la stessa tipologia di eventi accaduti nella stessa regione. Ciò può essere spiegato da un'analisi forense, che riesce a discriminare tra diverse situazioni di esposizione e vulnerabilità territoriali che spostano di molto l'esito di un evento, anche nell'ambito di contesti apparentemente molto simili tra loro.

Passando a descrivere la tabella in modo più puntuale, i danni subiti dalla popolazione, in quanto individui e in quanto comunità, sono i primi ad essere considerati. Eventi che provocano morti e feriti sono molto traumatici e nella ricostruzione, come affermato da Vale e Campanella occorrerà tenerne adeguatamente conto. Il ritorno alla normalità e una ricostruzione resiliente sono spesso state misurate sul piano demografico, come ritorno della popolazione ai livelli pre-disastro non solo in termini quantitativi ma anche per quanto attiene alla composizione di classi di età e di livelli di istruzione e reddito.

I servizi a rete sono i primi ad essere riparati, in quanto essenziali per una qualsiasi ripresa e per garantire la continuità della vita sia nelle zone colpite sia esternamente. La scala alla quale occorre guardare non è solo quella locale, ma spesso regionale e nazionale, a seconda dell'importanza e del rango delle reti. Similmente i servizi pubblici garantiscono un livello minimo di vita sociale. Giustamente la preoccupazione degli amministratori non riguarda solo la continuità dei servizi "essenziali" quali ospedali, scuole, municipi, ma anche la riapertura di servizi unici, pregiati quali teatri, biblioteche, musei, tanto più fondamentali quanto più rari, come nel caso delle aree non centrali. La delocalizzazione dei servizi pubblici, come avvenuto a seguito del terremoto de l'Aquila svuota il centro urbano e pone un'ipoteca importante sulla sua possibile ripresa.

E' stato il terremoto del 2012 al confine tra Emilia e Lombardia a mettere sotto i riflettori l'importanza del settore economico-produttivo, includendo agricoltura, industria, commercio. In tempi di crisi economica, il mantenimento della competitività sia a livello locale sia, soprattutto, nazionale e internazionale, è balzato in primo piano, spingendo gli esperti, le amministrazioni e le associazioni industriali e agricole a sviluppare strumenti per l'analisi dei danni e dei fabbisogni adeguati. Occorre infatti attrezzarsi non solo per valutare il danno fisico alle imprese, che riguarda oltre alle strutture, apparecchiature, macchinari, materiali grezzi, prodotti finiti, veicoli aziendali, ma anche i danni indiretti, quelli che Rose preferisce chiamare di "secondo ordine", conseguenti alle interruzioni di attività. Secondo l'AIBA (Associazione Italiana dei Broker Assicurativi, Giudice, 2015) il 40% delle aziende prive di coperture assicurative contro i danni indiretti, che hanno subito un'interruzione di attività per più di tre mesi hanno chiuso entro i successivi due anni.

Infine nella tabella sono rappresentati il settore dei beni culturali e dei sistemi naturali, per i quali non è sufficiente una valutazione dei costi di ripristino poiché occorre valutare anche la perdita irreversibile di valori e di qualità "non tangibili" non ripristinabili una volta persi. Per quanto attiene ai beni culturali va anche detto che non si tratta di un settore indipendente dagli altri, ne possono far parte sia parchi, giardini, aree archeologiche non precedentemente conteggiate, ma anche edifici residenziali, sedi di servizi pubblici già valutati nelle categorie precedenti. Un bene culturale richiede un tipo di valutazione dei danni che non si limita a considerare solo gli aspetti strutturali e di funzionalità, ma renda anche conto della sedimentazione di contributi artistici che si sono stratificati nel corso della storia e che proprio in quanto tali costituiscono un'unicità non ricostituibile. In tal senso occorre ricordare lo sforzo significativo condotto dal Ministero dei Beni Culturali e dell'Istituto Centrale di Restauro per la messa a punto di apposite schede per la valutazione dei danni che sono state ampiamente utilizzate nel corso dei terremoti più recenti (Mibact, 2015).

Come si evince dalla figura 2, per quanto riguarda la pianificazione urbanistica e territoriale, la valutazione dei danni ha un ruolo duplice: da un lato, attraverso l'analisi forense, consente non solo di apprendere dall'evento ma anche di rivalutare gli strumenti analitici (ad esempio di valutazione del rischio), normativi e di piano predisposti prima dell'evento, dall'altro essa costituisce un riferimento rispetto al quale monitorare l'attività di ricostruzione e l'eventuale emergere di danni differiti nel tempo (in particolare quelli di secondo ordine e di lungo termine) per supportare una pianificazione di tipo adattivo. Con quest'ultima si intende una pianificazione che sia in grado di monitorare i propri effetti mediante una serie di indicatori (relativi in particolare ai livelli di danno ai diversi settori) e che sia l'esito del contributo conoscitivo, informativo e decisionale di diversi attori appartenenti alla comunità colpita.

Alla base del concetto di pianificazione adattiva vi è la consapevolezza da un lato della natura processuale della ricostruzione e dall'altro della dinamicità delle città e degli insediamenti contemporanei. Come affermano Alesh e Siembieda (2012) infatti, «Un sistema urbano è in continuo cambiamento, la ricostruzione deve essere pensata come un processo in fasi successive emergenti in tempi diversi. [...]

Nella ricostruzione la città deve diventare un sistema adattivo che realizza una “nuova normalità” nel post-evento».

E ancora, i due Autori sottolineano l’imprescindibilità degli attori locali: sono questi che possono ricostruire il proprio territorio. Come suggerito nella figura 2, enti e organizzazioni esterne possono fungere da facilitatori, garantire il flusso di risorse umane e finanziarie necessarie a supportare il processo, intervenendo sulle infrastrutture e rendendo fluide e agevoli le procedure amministrative, ma non devono sostituirsi agli attori locali.

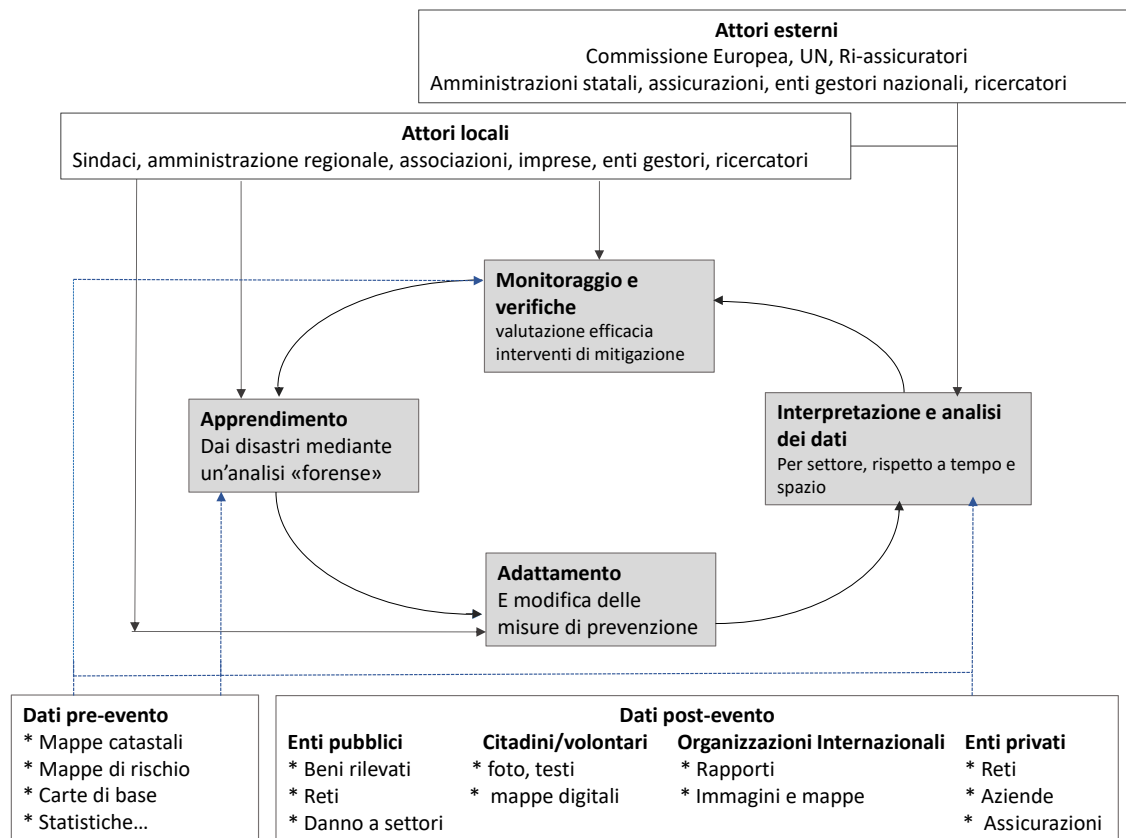


Figura 1 | Modello di pianificazione adattiva della ricostruzione.

4 | Conclusioni

Credo non sia possibile proporre delle vere e proprie conclusioni a valle di questo contributo, che testimonia in realtà la necessità di affrontare il tema del ritorno alla normalità e della ricostruzione in seguito a eventi calamitosi con ulteriori ricerche e sperimentazioni che apportino nuove riflessioni e linfa all’ambito di studi sulle calamità naturali e sulla resilienza.

In particolare si segnalano due filoni sui quali occorre proseguire e rafforzare l’attenzione della ricerca, sia accademica sia interna alle amministrazioni e alle organizzazioni con responsabilità di prevenzione e di intervento prima e dopo un disastro.

In primo luogo vi è l’esigenza, soprattutto nel nostro Paese, di studiare e sedimentare in rapporti, lavori documentali su diversi supporti (inclusi i documentari, filmati) e pubblicazioni analisi e valutazioni dei processi di ricostruzione in corso e futuri, così da consentire nel lungo periodo di verificare o falsificare alcuni indicatori finora considerati utili per discriminare tra una “buona” e una “cattiva” ricostruzione.

In secondo luogo, occorre dotarsi di strumenti migliori, anche sul piano informatico, per raccogliere e valorizzare i dati di danno post evento, che costituiscono un bagaglio fondamentale per comprendere le vulnerabilità pre-evento, le specifiche condizioni che hanno condotto al livello e alla distribuzione dei danni verificatisi, e nel contempo per monitorare l’andamento della ricostruzione e del ritorno alla normalità soprattutto per i danni sistemici e di “secondo ordine”, meno evidenti, ma spesso più rilevanti nel determinare il futuro della comunità colpita.

Sedimentare studi, testimonianze, esperienze, avere a disposizione banche dati complete diventa fondamentale per potere lavorare sulla base di quanto è già stato appreso in passato, dalle stesse persone chiamate a intervenire oggi, ma più spesso da altre, per non ricominciare sempre daccapo ma poter di volta in volta migliorare e produrre piani e programmi di ricostruzione più efficaci.

Riferimenti bibliografici

- Alesh D., W. Siembieda (2012), "The role of the built environment in the recovery of cities and communities from extreme events", in *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 32:2, August, pp. 197-211.
- Burton, I. (2010), "Forensic disaster investigations in depth: a new case study model", in *Environment*, 52(5), 36-41.
- Di Sopra L. (1981), "Gli aspetti spazio-temporali dei disastri: approccio urbanistico", in Cattarinussi B., Pelanda C. (a cura di), *Disastro e azione umana. Introduzione multidisciplinare allo studio del comportamento sociale in ambienti estremi*, Franco Angeli, Milano.
- Geipel R. (1979), *Friuli. Aspetti sociogeografici di una catastrofe sismica*, Franco Angeli, Milano.
- Geipel R., J. Pohl, R. Stagl (1990), *Opportunità, problemi e conseguenze della ricostruzione dopo una catastrofe*, Udine, Aviani ed.
- Geipel R. (1991), *Long term consequences of disasters. The reconstruction of Friuli, Italy, in its international context 1976-1988*, Springer Verlag, New York.
- GFDRR, 2013. *Post-disaster needs assessment, Volume A, Guidelines*, www.gfdr.org/sites/gfdr/files/PDNA-Volume-A.pdf, visitato il 12/1/2017.
- Giudice V. (2015), *Danni Indiretti e polizze D&O al centro dell'attenzione delle Delegazioni Aiba*, Ufficio Stampa Aiba.
- Guénard F., P. Simay (2011), "Du risque à la catastrophe. À propos d'un nouveau paradigme", in *La Vie des idées*, 23 mai. URL: <http://www.laviedesidees.fr/Du-risque-a-lacatastrophe>.
- Haas J., R. Kates, M. Bowden (1977), *Reconstruction following disasters*, Cambridge University Press.
- Shah K. (2001), "Earthquake rehabilitation: a 24 strategy for shelter and settlements development. Letter to the Chief Minister Government of Gujarat, Sachivalaya, Gandhinagar, March 1st 2001", in *Urbanistica* 117, Dicembre.
- Menoni S., D. Molinari, D. Parker, F. Ballio, S. Tappesl (2012), "Assessing multifaceted vulnerability and resilience in order to design risk mitigation strategies", in *Natural Hazards*, vol. 10.1007/s11069-012-0134-4, p. 1-26
- Menoni S., D. Molinari, F. Ballio, G. Minucci, O. Mejri, F. Atun, N. Berni, C. Pandolfo (2016), "Flood damages: a model for consistent, complete and multi-purpose scenarios", in *Natural Hazards and Earth Systems Sciences*, 16, pp. 2783-2797.
- Menoni S., F. Atun, D. Molinari, G. Minucci, N. Berni (in corso di pubblicazione), "Defining complete post flood scenarios to support risk mitigation strategies", in D. Molinari, F. Ballio, S. Menoni (A cura di) *Flood Damage Survey and Assessment: New Insights from Research and Practice*, Wiley, AGU (American Geophysical Union) series.
- Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MIBACT), Direttiva 23 aprile 2015, Aggiornamento della direttiva 12 dicembre 2013, relativa alle «Procedure per la gestione delle attività di messa in sicurezza e salvaguardia del patrimonio culturale in caso di emergenze derivanti da calamità naturali». (15A05594) (GU Serie Generale n.169 del 23-7-2015).
- Oliver-Smith, A., Alcántara-Ayala, I., Burton, I. and Lavell, A. (2016), *Forensic Investigations of Disasters (FORIN): a conceptual framework and guide to research*, (IRDR FORIN Publication No.2), Beijing: Integrated Research on Disaster Risk. 56 pp.
- Olshansky R. (2005), "How do Communities Recover from Disaster? A Review of Current Knowledge and an Agenda for Future Research", in *Proceedings of the 46th Annual Conference of the Association of Collegiate Schools of Planning*, Kansas City, October 27.
- Rose, A. (2004), "Economic Principles, Issues, and Research Priorities of Natural Hazard Loss Estimation", in Okuyama, Y., Chang, S. (a cura di) *Modeling of Spatial Economic Impacts of Natural Hazards*, Heidelberg, Springer.
- Vale L.J., Campanella T.J. (2005), *The Resilient City. How modern city recover form disaster*, Oxford University Press, NewYork.

Sitografia

ENSURE (Enhancing resilience of communities and territories facing natural and na-tech hazards. Contr. N. 212045),

<http://ensure.metid.polimi.it/web/guest/training>.

IDEA (Improving Damage assessments to Enhance cost-benefit Analyses), G.A.N. ECHO/SUB/2014/694469,

ideaproject.polimi.it.

Strategia nazionale per le Aree Interne e programmi di ricostruzione post sisma: interazioni possibili

Ilenia Pierantoni

Terre.it Spin Off UNICAM
Email: ilenia.pierantoni@unicam.it

Massimo Sargolini

Università di Camerino UNICAM
Scuola di Architettura e Design SAAD
Email: massimo.sargolini@unicam.it

Abstract

Le aree interne dell'Appennino centrale sono da tempo caratterizzate da un grave processo di spopolamento e progressivo abbandono. Proprio la classificazione di questi territori come "Aree Interne" secondo la classificazione DPS 2014 denota una condizione di significativa fragilità strutturale dovuta a: un diffuso declino socio-economico reiterato nel tempo; una grave carenza di servizi di base; una generale condizione di perifericità e marginalità; una mancanza di un sistema di programmazione territoriale in grado di concentrare idee e risorse in una prospettiva di sviluppo; una diffusa difficoltà di innovazione e ricambio generazionale; infine, una difficoltà di cooperazione e integrazione delle azioni di tutela e valorizzazione, oltre i confini amministrativi.

Queste condizioni di sostanziale fragilità e debolezza, limitano le capacità di questi sistemi territoriali di reagire adeguatamente alle variazioni e agli eventi che li colpiscono e proprio la crisi sismica che ha colpito le aree interne dell'Appennino centrale a partire dal 24 agosto 2016 ha rilevato la bassa resilienza di queste terre ed ha rappresentato un caso di interesse e riflessione.

Attraverso questo contributo si vogliono presentare i primi risultati di un'analisi in corso di redazione sugli effetti del sisma e le differenti modalità di gestione dell'emergenza nei territori delle aree interne della Regione Marche, con particolare attenzione al caso dell'Area Interna

La tesi alla base di questo lavoro è che ci sia una profonda corrispondenza tra geografia del danno sismico e degrado territoriale progressivo, con relativi fenomeni di abbandono.

L'idea è che il confronto dei dati 'pre', 'durante' e 'post' sisma possa restituire elementi utili per una riflessione sui possibili percorsi di sviluppo futuro per queste aree.

E' evidente che la coincidenza dei perimetri delle aree "del cratere" con le aree pilota della Strategia Nazionale Aree Interne prefiguri uno scenario di sinergie e coerenze possibili tra i programmi di ricostruzione e le strategie di sviluppo e riorganizzazione dei servizi oggetto della SNAI ma, probabilmente, molto dipenderà dalla permanenza delle comunità locali sul territorio e, soprattutto, dalla capacità di mettere in campo, già in questa fase emergenziale, scelte coraggiose di governo del territorio, in grado di prefigurare un futuro possibile per questi luoghi.

Parole chiave: comunità locali, aree interne, sisma.

Introduzione

Gli eventi sismici della seconda metà del 2016 hanno messo a dura prova i territori dell'Appennino centrale, che si trovano a un bivio molto importante. La gestione dell'emergenza e le scelte di governo che nei prossimi mesi si compiranno, segneranno il futuro di queste aree, innescando l'avvio di una rinascita dei territori, oppure determinandone un definitivo declino.

Capire le tendenze demografiche e socio-economiche pre-sisma e gli effetti degli eventi sismici del 24 agosto e seguenti, diventa uno step determinante al fine di individuare alcuni elementi chiave che possono contribuire significativamente alla definizione di possibili percorsi di sviluppo futuri. In tal senso, in questo contributo vengono presentati i primi risultati di un'analisi e di una riflessione che il gruppo di ricerca dell'Università degli studi di Camerino (coordinato dal Prof. Sargolini) sta portando avanti con il gruppo di ricerca dell'Università di Modena Reggio Emilia (coordinato dalla Prof.ssa Margherita Russo).

Le attività dei gruppi di ricerca sono incentrate su fasi di lavoro finalizzate a:

- costruire un quadro di analisi demografico, socio-economico e paesaggistico-ambientale, in grado di mettere in comparazione la condizione pre-sisma e post-sisma;

- definire le risorse essenziali del territorio, gli elementi identitari e irrinunciabili, che possono rivelarsi strategici nella definizione di percorsi di sviluppo futuri;
- definire possibili azioni, distinte secondo tempi stimati di realizzazione (breve e medio-lungo periodo);
- identificare gli attori del territorio (chi agisce e come agisce) e le modalità di coinvolgimento delle comunità locali nel percorso di rigenerazione dei territori.

Ad oggi, i lavori sono orientati sulla raccolta dati e sullo studio dei territori oggetto della Strategia Nazionale Aree Interne, con particolare attenzione all'Area Pilota "Nuovo Maceratese", pertanto i dati dell'analisi di dettaglio qui presentati fanno specificatamente riferimento a quest'area pilota, ma la riflessione generale presentata può trovare elementi replicabili anche nelle altre aree pilota del centro Italia colpite dagli eventi sismici.

1 | Una perdurante condizione di marginalità delle aree interne dell'Appennino

A partire dalla pubblicazione del "Libro verde sulla coesione territoriale. Fare della diversità territoriale un punto di forza", e della successiva "Agenda per la Riforma della Politica di Coesione. Una politica di sviluppo rivolta ai luoghi per rispondere alle sfide e alle aspettative dell'Unione Europea" del 2009, nota come "Rapporto Barca", si avvia una progressiva riforma della politica di coesione territoriale, che riporta l'attenzione al tema del "locale" e della valorizzazione delle risorse locali, proprie dei territori. Il tema delle "Aree Interne" viene individuato e introdotto per la prima volta come una delle tre opzioni strategiche, insieme a "Mezzogiorno" e "Città", proposte dal Ministro per la Coesione Territoriale - d'intesa con i Ministri del Lavoro e delle Politiche Sociali e delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali - alla Comunità Europea per la sottoscrizione dell'Accordo di Partenariato 2014-2020 per l'impiego dei fondi strutturali e di investimento europei, successivamente adottato il 29 ottobre 2014 dalla Commissione Europea.

Tra le premesse della strategia di sviluppo proposta per le Aree Interne vi è la convinzione che alla ripresa dello sviluppo economico e sociale dell'Italia può contribuire una nuova strategia capace di toccare ogni regione e macro-regione del paese, creando lavoro, realizzando inclusione sociale e riducendo i costi dell'abbandono del territorio. Sono identificate come tali quelle aree significativamente distanti dai centri di offerta di servizi essenziali (istruzione, salute e mobilità), ricche di importanti risorse ambientali e culturali e fortemente diversificate per natura e a seguito di secolari processi di antropizzazione. Ricorrendo a questo criterio della "marginalità e distanza dai servizi essenziali", è stata costruita una mappa delle Aree interne italiane, che comprende: il 61% del territorio nazionale, il 23% della popolazione (di cui l'8% nelle aree periferiche e ultra-periferiche) e oltre quattromila Comuni con una media di 3.000 abitanti ciascuno. L'analisi su base dati comunale realizzata dal DPS ha reso evidente come queste aree abbiano subito gradualmente, dal secondo dopoguerra, un processo di marginalizzazione segnato da: calo della popolazione; riduzione dell'occupazione e dell'utilizzo del territorio; offerta locale calante di servizi pubblici e privati; sviluppo di problematiche e costi crescenti, quali il dissesto idro-geologico e il degrado del patrimonio culturale e paesaggistico.

Per avviare l'inversione di questa situazione di marginalità e progressivo sottosviluppo, e promuovere invece integrazione e sviluppo a base locale, è stata lanciata la "Strategia nazionale per le aree interne", che si fonda, finanziariamente e metodologicamente, sulla programmazione dei fondi comunitari disponibili per il settennio 2014 -2020, combinati con la previsione di risorse dedicate in legge di stabilità.

Il documento individua tre distinti ma interconnessi obiettivi generali del progetto:

- tutelare il territorio e la sicurezza degli abitanti affidandogliene la cura;
- promuovere la diversità naturale, culturale, del paesaggio e il policentrismo aprendo all'esterno;
- rilanciare lo sviluppo e il lavoro attraverso l'uso di risorse potenzialmente male utilizzate.

Obiettivo ultimo della strategia è il miglioramento delle tendenze demografiche in atto: riduzione dell'emigrazione, attrazione di nuovi residenti, ripresa delle nascite, modifica della composizione per età a favore delle classi più giovani. La strategia individua un'articolazione di questo macro obiettivo in cinque obiettivi-intermedi, interdipendenti: 1) aumento del benessere della popolazione locale; 2) aumento della domanda locale di lavoro (e dell'occupazione); 3) aumento del grado di utilizzo del capitale territoriale; 4) riduzione dei costi sociali della de-antropizzazione; 5) rafforzamento dei fattori di sviluppo locale.

La Regione Marche ha selezionato attraverso un significativo processo di istruttoria pubblica tre aree pilota (Tab. I). Tutte le aree presentano caratteristiche molto simili: si tratta, infatti, di territori di

significative dimensioni, in contesti montani o pede-montani, caratterizzati dalla presenza di numerosi piccoli comuni, con livelli di popolazione molto bassi e in tendenziale diminuzione.

Tabella I | Aree Pilota SNAI della Regione Marche (fonte: rielaborazione propria su dati DB Strategie aree interne).

Aree Pilota	Numero comuni	Popolazione Residente	Sup. Tot (kmq)	Densità abitativa (media)	Altitudine (media)	Stato attuativo della Strategia d'area
Appennino Basso Pesarese e Anconetano (prima area)	10	41.435	958,55	44,24	380,60	Approvata e pubblicata la Strategia di Area (agosto 2016)
Alto Maceratese (seconda area)	19	19.322	885,46	23,85	626,68	Approvata e pubblicata la bozza di Strategia di Area (marzo 2017)
Ascoli Piceno (terza area)	15	26.446	707,83	43,38	534,33	Bozza di Strategia di Area In corso di definizione

In particolare, l'area "Nuovo Maceratese" presenta alcune condizioni strutturali che ne aumentano, da un lato, la fragilità, dall'altro le difficoltà a definire una strategia d'area innovativa e in grado di rilanciare l'economia locale di questi territori. Quest'area si trova a un'altitudine maggiore rispetto alle altre, praticamente in ambito pede-montano, con limitati livelli di accessibilità e lunghi tempi di percorrenza per raggiungere i centri di offerta di servizi. Inoltre, la struttura amministrativa di quest'area risulta essere fortemente frammentata, tanto che a fronte di una popolazione di meno di 20000 abitanti, i comuni al 2016 risultano essere 19 (divenuti poi 17 a fine 2016, a seguito della fusione di Fiordimonte e Pievebovigliana nel comune di Valfornace, e dell'accorpamento del comune di Acquacanina a quello di Fiastra), con popolazione media al di sotto dei 1000 abitanti e tendenze demografiche con segno negativo su tutta l'area (Tab. II, Tab. IV).

Non solo, le analisi del sistema socio-economico locale presentavano già prima del sisma, gravi elementi di fragilità, dovuti a una presenza significativa di popolazione anziana, a un limitato ricambio generazionale, a una limitata capacità degli operatori di fare innovazione, ma anche di cooperare insieme per essere competitivi sui mercati globali. Dal punto di vista dei servizi, quest'area, come anche quella ascolana, ha perso nel tempo gran parte dei servizi di assistenza alla popolazione anziana e alle categorie sociali più deboli, con effetti diretti sui livelli di qualità della vita della popolazione. La raccolta dei dati e le interviste alla popolazione locale effettuate prima del sisma hanno restituito progressivamente un quadro complesso, difficile da governare e contrastare. Infatti, se da un lato nel tempo sono andati progressivamente scomparendo i servizi alla popolazione, dall'altro, non sussistono i "numeri" sufficienti per controvertire queste tendenze negative e reclamare quei servizi di base che garantiscono alla popolazione un buon livello di qualità della vita, tale da permettere la permanenza e il presidio di questi luoghi.

La Strategia Aree Interne ha nelle sue finalità intrinseche proprio la risoluzione di questo tipo di problematiche, attraverso processi condivisi, trasparenti e inclusivi di discussione delle possibili strategie di sviluppo e rigenerazione di queste aree, da realizzarsi attraverso un ripensamento radicale delle strutture amministrative, dei servizi, del trasporto e dell'organizzazione del sistema socio-economico. Nel caso Alto Maceratese, prima degli eventi sismici, questa strategia stava divenendo un'occasione reale di discussione e confronto su problematiche comuni tra tutti gli amministratori e gli operatori locali, e quasi tutti stavano divenendo progressivamente consapevoli della necessità -non rimandabile- di intervenire, anche ripensando e ridefinendo principi e assetti consolidati nel tempo. C'era già una forte consapevolezza della sfida del futuro e della necessità urgente di un intervento immediato da anteporre alla definitiva conferma del declino di queste aree e da costruire sulle lievi tendenze positive e in crescita (legate soprattutto al turismo naturalistico e culturale e al settore agro-alimentare), sui soggetti "rilevanti" capaci di innovazione e competitività, sulle risorse endogene e sulla qualità (delle produzioni, del lavoro, dello stile di vita, delle relazioni...) come principio riformatore.

2 | La crisi sismica del 2016 e la sovrapposizione delle "geometrie" del danno con le aree pilota della Strategia Nazionale delle Aree Interne

Il sisma che ha colpito il centro Italia nella seconda metà del 2016 interessa un'area di 131 comuni a cavallo tra Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo (Legge n.229 del 15 dicembre 2016), di cui 57 già oggetto di attenzione nell'ambito SNAI. La lettura della coincidenza geografica tra i confini delle quattro aree pilota della Strategia (Valnerina, Nuovo Maceratese, Ascoli Piceno, Monti Reatini) e le aree interessate dal sisma (fig. 1) mette in evidenza una pre-condizione di profonda fragilità strutturale e debolezza, come evidenziato nel paragrafo precedente.

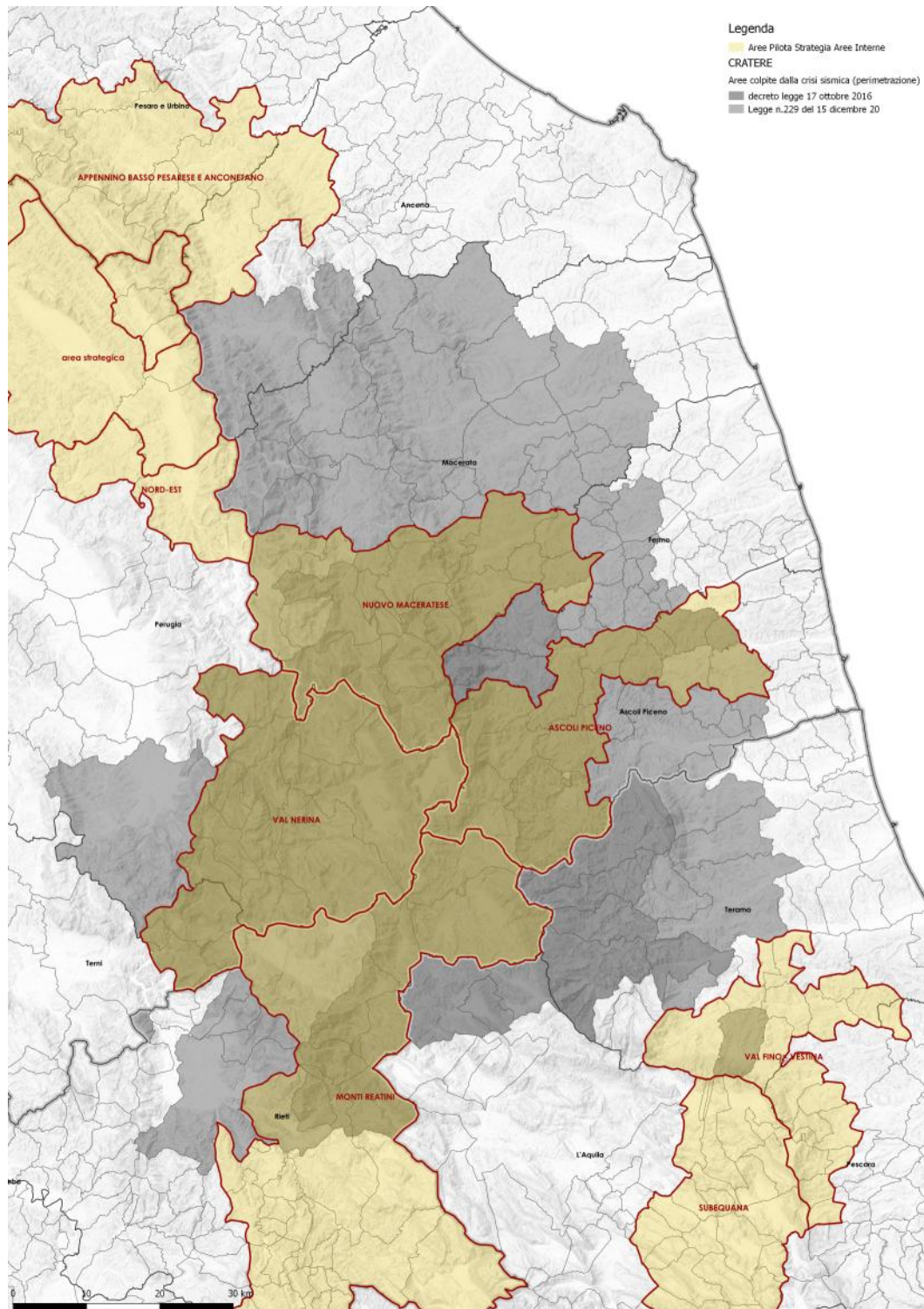


Figura 1 | Aree Pilota SNAI nell'area del cratere del sisma. Fonte: rielaborazione propria su base dati ISTAT.

La tabella II mette in evidenza i valori delle quattro aree pilota, comparandoli con la tendenza italiana, sia delle aree interne che non. Le figure 2,3 mettono in luce inoltre una tendenziale concentrazione di fenomeni di invecchiamento della popolazione proprio nelle stesse aree del cratere e questo è un dato significativamente rilevante ai fini della definizione di una strategia di sviluppo per la popolazione locale. Se è vero infatti che la ricostruzione dei beni immobili avverrà, è anche vero che questo accadrà in tempi non immediati e il rischio potrebbe essere l'ulteriore diminuzione della popolazione in grado di ritornare in questi luoghi.

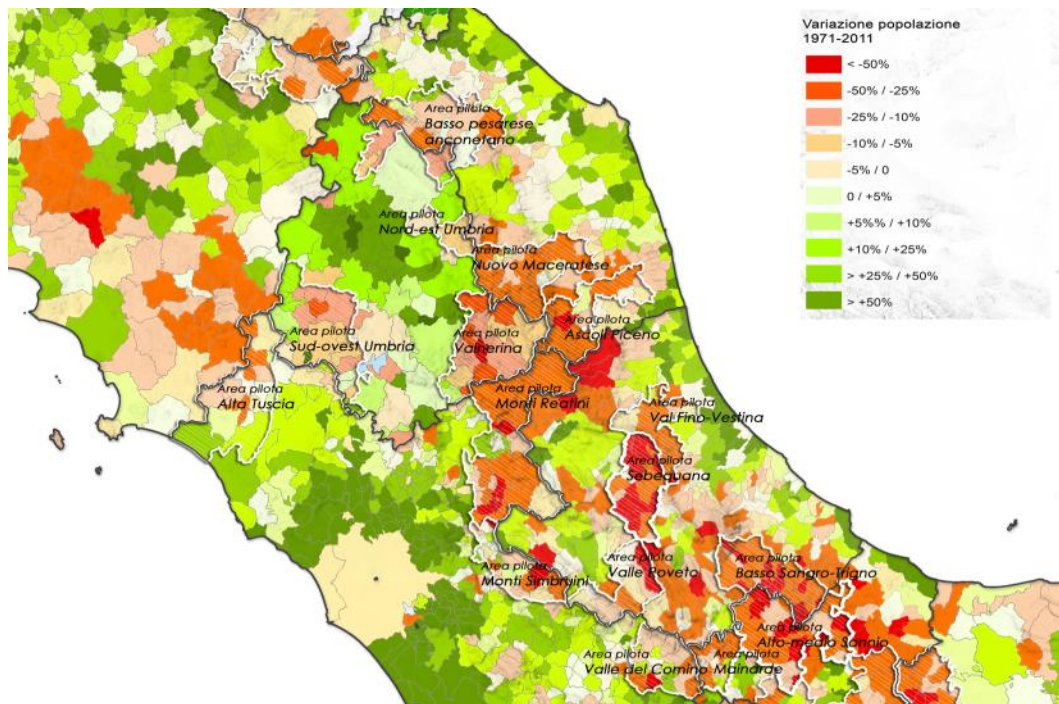


Figura 2 | Aree Pilota SNAI e variazione della popolazione dal 1971 al 2011.
Fonte: rielaborazione propria su base dati Comitato tecnico aree interne, DPS, ISTAT.

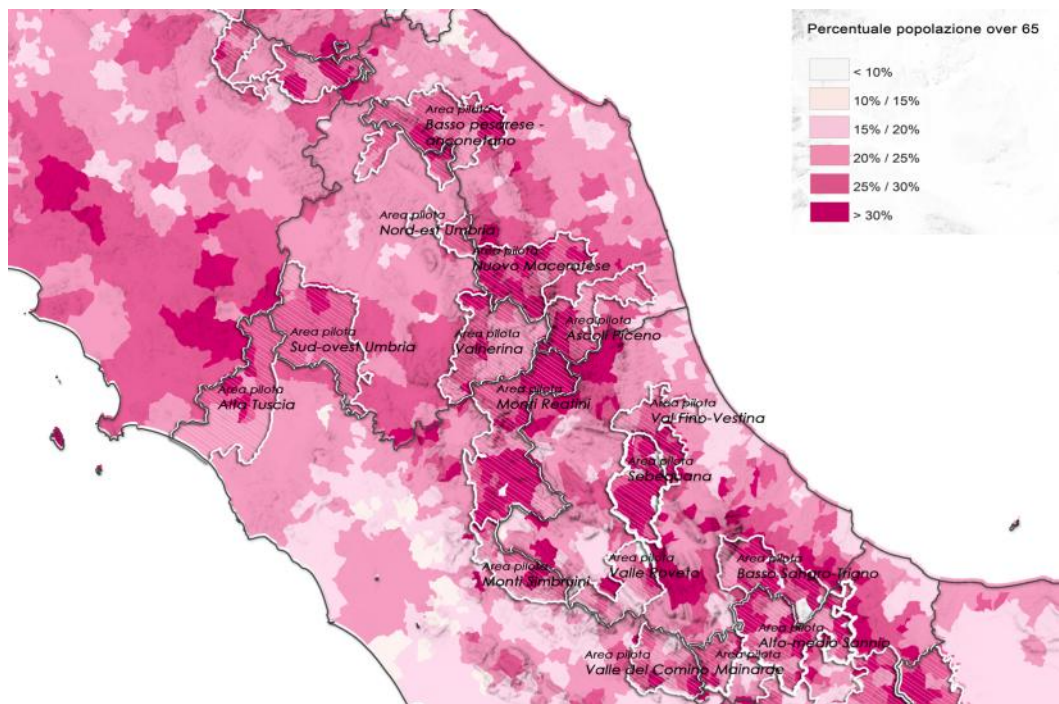


Figura 3 | Aree Pilota SNAI e percentuale di popolazione anziana over 65.
Fonte: rielaborazione propria su base dati Comitato tecnico aree interne, DPS, ISTAT.

Tabella II | Analisi comparativa dati Aree Interne per le 4 aree pilota interessate dalla crisi sismica 2016 e comparazione con le tendenze nazionali (fonte: rielaborazione propria su dati Comitato tecnico aree interne, DPS, ISTAT)

	ITALIA	ITALIA Aree Interne	Nuovo Maceratese	Ascoli Piceno	Valnerina	Monti Reatini
Numero comuni	8092	4185	19	15	14	31
di cui: Aree Interne	4185	4185	13	15	13	29
di cui: Aree Periferiche e ultraperiferiche	1825	1825	4	4	6	14
Popolazione residente al 2011	59.433.744	13.328.750	19.322	26.446	19.720	34.853
di cui: Aree Interne %	22,4 %	100 %	73,63 %	100 %	85,6 %	76,50 %
di cui: Aree Periferiche e ultraperiferiche %	7,6 %	33,7 %	8,71 %	21,29 %	54,9 %	31,97 %
Superficie totale in km2	302.073,28 %	180.538 %	885,47 %	708 %	1.060,27 %	1.622,88 %
Densità per km2	196,75	73,82	21,82	37,36	18,59	21,47
% popolazione di età 0-16 al 2011	15,88 %	15,65 %	12,33 %	12,38 %	14,71 %	11,91 %
% popolazione di età 17-34 al 2011	19,96 %	20,72 %	18,16	19,56	18,42 %	18,82 %
% popolazione di età 65+ al 2011	20,83 %	21,15 %	28,99 %	26,75 %	24,85 %	26,76 %
% stranieri residenti al 2011	6,77 %	5,37 %	9,95 %	5,75 %	7,75	4,73 %
Var. pct popolazione totale tra il 1971 e il 2011	9,77 %	4,63 %	-25,31 %	-23,41 %	-15,98 %	-22,92 %
Var. pct popolazione totale tra il 2001 e il 2011	4,27 %	2,26 %	-2,92 %	-4,87 %	-0,045 %	-3,37 %
Var. pct Popolazione straniera residente	201,83 %	205,38 %	169,84 %	246,92 %	119,68 %	265,26 %
Distanza media in minuti dei comuni non polo dal polo più vicino	28,32	42	32,90	34,59	40,45	37,70
N. medio scuole sede di erogazione del servizio per istituto scolastico	4,42	5,53	7,2	7,5	4,57	6,55

Nell'ambito della gestione dell'emergenza, sono state infatti compiute scelte importanti, che hanno portato allo spostamento "provvisorio" della popolazione dalle aree interne alle aree di costa. I piccoli centri, i borghi, le frazioni e parti del territorio più interno sono state da subito dichiarati inaccessibili tramite la perimetrazione delle cosiddette "zone rosse" e la popolazione è stata trasferita massivamente altrove. Quella che si immaginava dovesse essere una soluzione temporanea per far fronte all'emergenza, a distanza di mesi si sta cronicizzando (Tab. III), con effetti impreveduti e contrastanti. Mentre alcuni resistono e scelgono soluzioni temporanee e il pendolarismo quotidiano verso i propri luoghi di lavoro e di vita (per quel che ne resta), altri scelgono di rimanere altrove e di riorganizzare la propria vita in un posto più sicuro, nell'attesa che avvenga la ricostruzione.

Tabella III | Dati relativi all'assistenza alla popolazione nell'area Nuovo Maceratese (fonte: SOI -Sala Operativa Integrata di Protezione Civile- Macerata).

Comune	Abitanti al 1/1/2016	Popolazione assistita in loco	Autonoma sistemazione	Alberghi	
				Alberghi vicini (< 20 Km)	Altri alberghi (> 20 KmM)
Bolognola	142	7	65	0	16
Castelsantangelo sul Nera	281	0	124	0	84
Cessapalombo	512	15	177	15	8
Fiastra	680	10	212	2	159
Gualdo	815	0	226	1	1
Monte Cavallo	145	5	24	4	14
Monte San Martino	765	0	75	8	0
Muccia	915	250	428	86	100
Penna San Giovanni	1.108	0	46	0	0
Pieve Torina	1.458	30	780	26	398
San Ginesio	3498	110	566	98	23
Sant'Angelo in Pontano	1.436	0	226	7	3
Sarnano	3.264	0	404	141	3
Serravalle di Chienti	1.068	10	67	0	3
Ussita	444	0	89	0	207
Valfornace	1070	0	428	40	287
Visso	1.107	10	449	1	409
	18708	447	4386	429	1715

Il sisma ha reso inagibili gran parte delle strutture pubbliche del territorio, incluse le sedi comunali, le scuole, i monumenti, gli edifici di culto e gran parte delle strutture di servizio alla popolazione.

La geografia del danno è di gran lunga più complessa ed estesa rispetto alle aspettative e alle impressioni iniziali e tutte le prospettive temporali annunciate nella prima emergenza si stanno dilatando, proprio a causa di una complessità strutturale e di una gravità degli eventi che solo ora si inizia a comprendere pienamente. Non solo, la fase emergenziale non è ancora pienamente conclusa, da un lato perché la sequenza sismica è ancora in corso, ma soprattutto perché non si riesce a elaborare il sisma con lucidità, per trovare un sentiero da percorrere tra la tendenza ad evitare tutto quel che è già costruito perché fonte di pericolo e quindi paura, e l'utopia irrealizzabile di una ricostruzione in grado di rimettere in vita e in completa sicurezza il patrimonio distrutto che quindi andrebbe recuperato "dov'era e com'era" (Sargolini, 2017). Oltretutto, stando agli ultimi dati della Protezione Civile della Regione Marche, le richieste di sopralluogo pervenute dal 24 agosto ad oggi nella sola regione Marche sono 90.500, e ad oggi la stima del danno non è ancora completa poiché risultano ancora da effettuare 31.510 sopralluoghi. Molto probabilmente, sarà dunque necessario iniziare ad affrontare il tema della ricostruzione, immediatamente, senza ancora avere il quadro esatto del danno complessivo, con l'obiettivo di ricostruire "dov'era", sin quando possibile (cioè quando le condizioni di rischio sismico che spesso si sommano a quelle di rischio idrogeologico son ingegneristicamente sopportabili), ma già sapendo che non sempre si potrà ricostruire allo stesso modo di prima. Inoltre ponendoci la domanda ineludibile: "per chi ricostruire?", cioè al momento del completamento della ricostruzione troveremo ancora comunità disposte a reinsediarsi in quei luoghi che, nel frattempo, avrebbero potuto perdere, servizi, possibilità di lavoro, e quindi attrattività?

3| Oltre la ricostruzione, nuovi percorsi di sviluppo: interazioni possibili con altri progetti, leggi, strategie di sviluppo per l'Appennino

La sfida della ricostruzione urbana e territoriale che interessa l'Appennino, ed in particolare i territori delle Aree interne, assume dunque, importanti risvolti sociali ed economici. Le politiche regionali colgono quest'esigenza e le direttive di orientamento dei fondi strutturali regionali si stanno adeguando alle nuove richieste territoriali. Mai come adesso si rende necessario un approccio integrato e cooperativo tra i diversi

livelli di intervento che, solo coordinandosi, possono pensare di avere una speranza di successo nel risollevarle le sorti delle comunità martoriate a seguito del sisma del 24 agosto e seguenti:

1) il Governo centrale dovrà garantire, con regole chiare, la sicurezza dell'abitare senza compromettere i caratteri identitari e la riconoscibilità dei paesaggi dell'Appennino e delle aree interne. Diversamente, l'attrattività di questi luoghi si affievolirebbe nel tempo e sarebbe persino difficile riportare a casa quei cittadini che sono stati, temporaneamente, spostati sulla costa;

2) le autorità intermedie e locali dovranno mettere in campo tutte le misure necessarie per mantenere sul territorio un'adeguata offerta di beni/servizi di base, i quali definiscono i livelli minimi di cittadinanza e la qualità del vivere, che sono condizioni fondamentali per garantire il permanere della residenza. In quest'ambito può intervenire la stessa Strategia Nazionale per le aree interne;

3) le comunità locali, in stretto coordinamento con gli altri livelli sovraordinati, dovranno lavorare per valorizzare le idee e le energie presenti sul territorio, al fine di migliorare le prospettive socio economiche degli abitanti di queste terre, attraverso l'elaborazione di progetti di sviluppo in grado di favorire la creatività, l'innovazione e il coinvolgimento delle forze endogene. È strettamente necessario e urgente immaginare le aree interne come *smart territories*, già da prima della fine della fase emergenziale, e fondare ogni scelta sullo sviluppo sostenibile e sulla *green economy* legata alle risorse locali.

Per far ciò, può essere utile fare riferimento anche alle leggi, piani e strategie che, come la Strategia Aree Interne, sono stati sviluppati nel corso del tempo per orientare l'uso razionale delle risorse e come queste potrebbero concorrere alla valorizzazione dell'Appennino e delle aree sensibili ad alto valore ambientale e paesaggistico:

- la Legge Quadro sulle aree protette (Legge n. 394 del 6/12/1991), attualmente in discussione nelle aule del Parlamento, per la opportuna revisione e aggiornamento (ma speriamo non stravolgimento nelle sue finalità essenziali!), che dovrebbe continuare a mettere in relazione, attraverso l'uso di appositi strumenti di pianificazione, programmazione e gestione, le azioni per la conservazione delle risorse naturali e culturali alle azioni per la loro valorizzazione;
- il Progetto Appennino Parco d'Europa (Legambiente, Ministero dell'Ambiente, 1999), che individua le modalità di reciproca e feconda interazione reticolare tra il cuore naturale della catena montuosa e le aree circostanti, più estesamente modificate dai processi di antropizzazione;
- la Convenzione Europea del Paesaggio (Firenze, 2000), che mette in gioco una nuova visione di paesaggio, inteso come «una parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni», da cui si dovrebbe estrarre il ruolo della popolazione nel prefigurare nuovi assetti territoriali e paesaggistici dei loro ambienti di vita;
- la Carta di Sarnano (Ministero dell'Ambiente, Convenzione delle Alpi, UNEP, Università di Camerino, 2014), che, facendo seguito alle esperienze della Convenzione dei Carpazi e della Convenzione delle Alpi, tenta di creare gli strumenti e gli accordi interregionali necessari per la salvaguardia dei caratteri identitari, la valorizzazione e lo sviluppo sostenibile dell'Appennino.

Conclusioni

In conclusione, la crisi sismica può essere interpretata e affrontata come occasione di sviluppo, ripensamento e profonda rigenerazione di questi territori. Questo può essere possibile solamente mettendo in campo scelte di governo e di sviluppo territoriale coraggiose e visionarie, in grado di valorizzare "la lentezza" di queste terre, in relazione alla "velocità" del loro intorno. Scelte che dovranno essere frutto delle interpretazioni analitiche delle dinamiche e delle tendenze dei luoghi, ma che dovranno avere come obiettivo finale il miglioramento della qualità della vita della popolazione, e quindi l'aumento dell'attrattività delle aree interessate. Diversamente, il risultato del lungo processo di ricostruzione rischia di ridursi alla realizzazione di un patrimonio edilizio sicuro, ma vuoto e inutilizzato. Ad oggi manca ancora una visione d'insieme, una strategia condivisa; manca una piena capacità di fare rete e condividere esperienze positive e buone pratiche; ma soprattutto manca il desiderio d'innovazione e la capacità di comunicare un'immagine nuova, sicura ed attrattiva. Emergono però elementi di controtendenza, che si manifestano nel tentativo delle comunità locali di ridefinire un proprio ruolo in queste aree e nella volontà di auto-organizzarsi per sperimentare nuove progettualità. Questi tentativi sono ancora limitati a puntuali e sporadiche esperienze, ma rappresentano potenzialità, cui dare forza e sostegno (Calvino, 1972), ancoraggi virtuali e spaziali da cui ripartire e su cui lavorare per il futuro.

Comune	Popolazione residente (2016)	Superficie (Km ²)	Densità abitativa (2016)	Variatione popolazione 2011-2016 (%)	Età media (2016)	N. posti ospedalieri (2011)	N. posti residenze anziani (2011)	Indice di abbandono scolastico (I livello)	N. bus circolanti (2012)	Reddito imponibile medio (2014)
Acquanina	121	26.81	4.51	-0.82	47.7	0	0	0	0	€ 14.488,39
Bolognola	142	25.87	5.49	-11.8	47.9	0	0	7.84	1	€ 15.316,79
Castelsantangelo sul Nera	281	70.67	3.98	-9.35	55.6	0	0	7.82	1	€ 15.326,82
Cessapalombo	512	27.58	18.56	-6.23	48.9	0	0	8.44	2	€ 14.173,13
Fiastra	559	57.67	9.69	-3.29	52.5	0	0	6.02	1	€ 14.537,03
Fiordimonte	202	21.04	9.44	-2.42	50	0	0	8.41	1	€ 15.188,69
Gualdo	815	22.22	36.68	-6.11	52.6	0	0	9.71	7	€ 13.432,96
Monte Cavallo	145	38.51	3.77	-2.68	50.3	0	0	10.94	1	€ 13.245,43
Monte San Martino	765	18.47	41.42	-3.41	46.1	0	0	9.24	3	€ 14.118,56
Muccia	915	25.91	35.31	-1.51	46.4	0	0	7.49	1	€ 17.078,76
Penna San Giovanni	1108	28.08	39.46	-3.99	51.3	0	0	8.41	2	€ 14.511,76
Pieve Torina	1458	74.8	19.49	-1.69	46.9	0	0	09.08	2	€ 16.115,16
Pievevigliana	866	27.22	31.81	2.61	48	0	0	5.74	1	€ 16.893,99
San Ginesio	3498	78.02	44.83	-4.01	49	0	20	9.02	39	€ 15.548,64
Sant'Angelo in Pontano	1436	27.38	52.45	-3.17	48.1	0	0	13.37	3	€ 14.410,49
Sarnano	3264	63.17	51.67	-3.06	48.3	0	20	5.72	4	€ 16.539,74
Serravalle di Chienti	1070	95.99	11.15	-1.38	49.8	0	0	7.88	3	€ 14.860,82
Ussita	444	55.03	08.03	5.71	48	0	0	6.38	1	€ 15.157,52
Visso	1107	100.4	11.03	-6.19	49.5	0	0	6.65	1	€ 15.671,19

Dati dell'aggregazione	19	885.47.00	21.13	-3.18	48.90	0	40	7.80	74	€ 15.454,87
-------------------------------	-----------	------------------	--------------	--------------	--------------	----------	-----------	-------------	-----------	--------------------

Valori medi Regione Marche	236	6541.32	164.20	0.16	45.39	26.59	6.83	7.30	11.83	€ 18.333,12
Valori medi Regione Umbria	92	9686.75	105.39	0.78	45.75	34.33	24.60	5.91	20.66	€ 18.573,70
Valori medi Regione Toscana	279	13420.78	162.89	1.97	45.96	50.66	42.08	7.61	19.97	€ 20.062,49

Tab. IV | Analisi dati per comune dell'aggregazione area pilota Nuovo Maceratese e comparazione con i valori medi delle regioni Marche, Umbria, Toscana (fonte: banca dati Regione Marche, su basi Istat, SIS Regione Marche, DB Strategie aree interne, MEF)

Riferimenti bibliografici

Barca F. (2009) *Towards a place-based social agenda for the EU*, Report Working Paper.

Calvino I. (1972) *Le città invisibili*. Einaudi, Torino.

Consiglio d'Europa (2000) *Convenzione Europea del Paesaggio*. Firenze

Gambino R. (1997), *Conservare innovare. Paesaggio, ambiente e territorio*. Utet, Torino.

Magnaghi A. (2000) *Il Progetto Locale. Verso la coscienza di luogo*. Bollati Boringhieri, Torino

Morandi F., Niccolini F., Sargolini M. (2012) *Parks and Territory*. List Lab, Trento

Sargolini M., Gambino R. (2014). *Mountain Landscapes*. Vol. unico, p. 1-234, Actar List, Laboratorio Internazionale Editoriale, Trento.

Sargolini M. (2017). Intervento al seminario Urban Fest "Ricostruire Le Comunità", Belforte del Chienti, 17 marzo 2017.

Rischio idrogeologico e qualità ambientale del territorio: ipotesi di rigenerazione insediativa del centro urbano di Solarussa (OR) nella bassa valle del fiume Tirso

Giovanni Maria Biddau

Università degli Studi di Sassari

DADU - Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica di Alghero

Email: gmbiddau@uniss.it, giovannimariabiddau@gmail.com

Tel: +39 3201113216

Gianfranco Sanna

Università degli Studi di Sassari

DADU - Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica di Alghero

Email: giasanna@uniss.it oppure archsanna@gmail.com

Tel: +39 3204205430

Silvia Serreli

Università degli Studi di Sassari

DADU - Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica di Alghero

Email: serreli@uniss.it

Tel: +39 3209234063

Abstract

Il contributo si interroga sul rapporto tra sistema urbano e territori fluviali con l'intento di dare risposta all'esigenza di protezione dal rischio idrogeologico e, allo stesso tempo, riflettere sulle diverse configurazioni dello spazio che mettano in relazione la qualità degli ambienti insediativi con le dinamiche del sistema ambientale., anche in situazioni di imprevedibilità e incertezza.

La gestione equilibrata del ciclo dell'acqua, come è noto, richiama un approccio olistico che comprende strategie e strumenti che possano indirizzare in modo differente lo sviluppo urbano in coerenza con le dinamiche di livello territoriali.

Il caso studio dell'ambito idrografico della bassa valle del fiume Tirso, e in particolare, lo sviluppo urbano di un piccolo centro della valle omonima, nella Sardegna centro occidentale consente di esplorare forme di rigenerazione urbana capaci di coinvolgere le comunità che convivono con il rischio idrogeologico e con i problemi legati alla qualità delle acque. Ogni azione insediativa che insiste su un territorio opera un'alterazione dell'equilibrio degli elementi naturali. A partire da questo assunto, il presente contributo partecipa alla riflessione sulle opportunità offerte da alcuni progetti di ambito locale per contrastare approcci trasformativi esclusivamente indirizzati sulla gestione dell'emergenza.

Parole chiave: urban projects, public spaces, urban regeneration.

Rischio idrogeologico e prospettive urbane per la prevenzione dei rischi

Le attuali tendenze nella progettazione urbana e nell'architettura evidenziano il bisogno di rispondere alle necessità emergenti relativamente all'utilizzo equilibrato delle risorse ambientali che fanno parte delle dinamiche dell'acqua.

Le dimensioni plurali del rischio idrogeologico condizionano in misura sempre maggiore le forme insediative; gli attori del territorio sono sempre più consapevoli delle conseguenze che alcune configurazioni dello sviluppo urbano possono avere nella prevenzione dei rischi. Per questo motivo un miglioramento delle competenze progettuali interdisciplinari è rilevante al fine di incentivare nuovi comportamenti e forme d'uso del territorio. Il quadro giuridico e gli strumenti economici disponibili tuttavia non sembrano incentivare un approccio integrato ed ecologico alla gestione delle aree urbane che, in particolare nelle pianure alluvionali, sono state oggetto di uno sviluppo non pianificato. In queste aree gli impatti derivanti da inondazioni appaiono più significativi se risentono dell'obsolescenza delle infrastrutture di deflusso e della mancata strategia territoriale volta alla riduzione del rischio di alluvione (Wheater, Evans, 2009).

Con l'intento di dare risposta all'esigenza di protezione dal rischio idrogeologico il contributo si interroga sul rapporto tra sistema urbano e territori fluviali e, allo stesso tempo, riflette sulle forme rigenerative dell'architettura in grado di coniugare qualità e sicurezza urbana.

Il tema della rigenerazione urbana, se affrontato da interpretazioni intersettoriali, permette di dar luogo a nuove forme che rispondono a due ordini di esigenze: la sicurezza del territorio e la cura della configurazione dello spazio. Tali principi possono mettere in luce le priorità e le urgenze di cui necessita il progetto per contrastare il rischio di alluvione (Jha, Bloch, Lamond, 2012).

L'adattamento agli effetti del cambiamento climatico e l'innalzamento del rischio urbano sono alcune fra le principali questioni con le quali devono attualmente confrontarsi i centri urbani e sono spesso causa di effetti ambientali e sociali rilevanti che portano a perdite economiche connesse (Smaniotto Costa, 2015; Pall, 2011).

Benché gli eventi alluvionali siano il risultato di una articolata concomitanza di eventi meteorologici e idrologici, essi sono strettamente associati con l'utilizzo irresponsabile del territorio (Moore, 2005). Per tale ragione, la gestione e la previsione di eventi alluvionali è di difficile risoluzione, soprattutto quando si tratta di precipitazioni intense e prolungate. Per governare efficacemente questi eventi è necessario favorire azioni di riduzione e di mitigazione del rischio anche attraverso una comprensione capillare delle misure di progetto che possono impedire o limitare i danni in ambito urbano.

Gli eventi alluvionali sono una conseguenza diretta delle precipitazioni (Foster, 2002) e, come è noto, il rischio per questi territori appare legato alla capacità di drenaggio e quindi alla condizione delle vie di deflusso naturale che si rivelano spesso alterate soprattutto nei contesti urbani più densi (Klemeš, 1989). Per tale ragione nella gran parte delle aree urbane europee le politiche di gestione delle acque hanno usualmente cercato di rimuovere i flussi d'acqua dall'insediamento attraverso azioni di intubamento dei corpi idrici in infrastrutture impermeabili sotterranee. Tale azione, giustificata dalla necessità di protezione della salute umana, attualmente entra in conflitto con i principi di conservazione dei cicli dell'acqua. Il bilanciamento delle esigenze attuali dell'ambito urbano deve essere attuato attraverso una gestione del rischio idrogeologico basata su un approccio olistico che permetta di prestare attenzione alla permissibilità delle dinamiche urbane e ambientali (Sechi, 2003; Satterthwaite, 2011) in relazione alle questioni dell'ecologia, ma anche dell'architettura, dell'urbanistica, della sociologia e dell'ingegneria idraulica (Gražulevičiūtė-Vileniškė 2013).

Queste considerazioni suggeriscono un approccio multiscalare esteso all'ambito di area vasta, urbano e architettonico al fine di orientare le trasformazioni nel territorio in sinergia con le matrici storico ambientali e permettere la gestione delle risorse ambientali attraverso il potenziamento delle reti di relazione intercomunale. La multiscalareità consente di sondare e individuare forme di progettualità volte a rivelare scenari di rigenerazione urbana che possano contrastare fenomeni di rischio idrogeologico e siano al contempo capaci di coinvolgere le comunità che convivono con il rischio e con i problemi di recupero del patrimonio esistente e di rilancio di economie locali.

Per questo motivo la riduzione del rischio per le aree urbane richiede azioni e strumenti operativi di governance quali accordi istituzionali, linee guida, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione, buone pratiche (Merz, 2010). Appare utile operare all'interno di ambiti spaziali della città nei quali gli interventi che si esplicano, anche alla scala dell'architettura, possano essere condivisi attraverso il coinvolgimento delle istituzioni e delle popolazioni a rischio o direttamente colpite dalle inondazioni anche con il supporto di strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata quali i Contratto di Fiume, i Contratto di Costa etc. (Schneier-Madanes, 2014)

Al fine di verificare strategie inedite e strumenti innovativi che proponano azioni di gestione del rischio idrogeologico compatibili con le dinamiche urbane e territoriali, viene assunto come caso studio l'ambito idrografico della bassa valle del fiume Tirso, in particolare, il centro urbano di Solarussa, nella Sardegna centro occidentale. Ciò permette di esaminare i dispositivi spaziali e culturali che sono in grado di rigenerare il sistema di relazioni tra sistema ambientale e insediativo della bassa valle del fiume Tirso.

Il Piano Urbanistico Comunale di Solarussa¹ parte da questo presupposto con l'intento di rispondere alle diverse esigenze di carattere pratico, operativo, conoscitivo e informativo per poter così mettere in relazione la gestione dei molteplici aspetti spaziali con gli eventi alluvionali dalla scala del territorio alla scala dell'architettura. A partire dal riconoscimento dei paesaggi urbani della Valle del Fiume Tirso si sofferma l'attenzione sulle specificità del centro urbano di Solarussa e si attiva un processo progettuale

¹ Il Coordinamento del Piano Urbanistico Comunale di Solarussa è stato affidato al Prof. Arch. Gianfranco Sanna ed alla cui stesura hanno partecipato gli autori del presente contributo.

complesso che ha avviato la costruzione di alcuni elementi ordinatori che possono consentire l'individuazione di nuovi scenari di sviluppo territoriale e locale.

La città territoriale del Tirso come elemento regolatore del rischio

Sicurezza idraulica e visione territoriale sono due elementi che sempre più hanno la necessità di operare convergenze significative per orientare il futuro degli insediamenti urbani in aree sensibili. Quali sono quindi i presupposti per progettare nuove modalità del rapporto tra la risorsa "acqua" e lo sviluppo urbano?

Progettare la sicurezza è un obiettivo che può raggiungere livelli di efficacia attraverso il riconoscimento di dispositivi concettuali e spaziali che mettono al centro le dinamiche complesse dei territori dell'acqua. I dispositivi sono stati denominati in alcune esperienze di planning "ecologie insediative complesse"². Si tratta di ambiti che istituiscono nuovi immaginari, "una prefigurazione o immagine di un possibile progetto" (Cacciari, Prodi, 2016), e per questo sono alla base di nuovi strumenti che possono sovvertire regole settoriali di gestione del rischio idraulico in ambito urbano (Schneier-Madanés, 2014). Le ecologie insediative rivelano la struttura territoriale dell'organizzazione urbana, regolano il complesso sistema di relazioni tra risorse naturali e artificiali di un territorio, e per questo orientano le trasformazioni generando nuove configurazioni e coesioni territoriali.

L'esperienza del Piano Urbanistico di Solarussa, un piccolo centro della Sardegna centro occidentale, immerso in un territorio fluviale e bonificato, si inserisce in questa stagione di sperimentazione che si confronta con la sfida di ripensare le forme insediative in spazi vulnerabili ad allagamenti, e con la pressante richiesta di ricostituire in essi le qualità indispensabili a garantirne la sicurezza (Monno, Sanna, Serreli, 2017). La peculiarità del progetto di territorio (Clemente 1974, De Carlo 1978) che ha orientato gli scenari strategici di Solarussa ha colto le suggestioni proprie della visione socio-ecologica che ha consentito modalità di azione coerenti con le necessità di un ambiente insediativo di grande rilevanza ambientale e infrastrutturale.

La città territoriale del Tirso è un ambiente insediativo unitario caratterizzato da una stretta relazione tra ambiti connessi alla presenza dell'acqua sia nelle forme naturali sia artificiali attraverso il sistema delle aree umide e della fitta rete di canali dell'Ente di riforma fondiaria regionale ETFAS.

Gli indirizzi generali del Piano Urbanistico individuano strategie territoriali di gestione dell'acqua sia in riferimento alla rete idrografica principale, la valle del Tirso, sia la rete idrografica minore, posta in secondo piano dagli strumenti di programmazione di livello regionale, e recentemente al centro delle necessità locali per la sicurezza di alcuni quartieri interessati dalle alluvioni che hanno coinvolto diverse parti della Sardegna.

Mentre la città storica ha riconosciuto il suo limite nelle infrastrutture naturali dell'acqua, le nuove espansioni trovano ancoraggio su alcune strutture e infrastrutture anche artificiali dell'acqua rappresentate dal Canale adduttore Destra Tirso, una infrastruttura intercomunale gestita dal consorzio di bonifica che dalla diga a monte attraversa tutti i centri condizionandone la struttura urbana.

Il Piano assume questa infrastruttura come direttrice territoriale dell'acqua, coinvolgendola nel progetto urbano come struttura di connessione tra episodi insediativi diversi, capaci di organizzare l'assetto insediativo attuale e diventare riferimento spaziale per interventi pubblici/privati di rigenerazione della qualità urbana e di messa in sicurezza del territorio da eventi alluvionali.

Superando il concetto di pericolosità come elemento cardine del disegno del piano, l'attenzione si sposta sui concetti di vulnerabilità e di valore del bene esposto al rischio di alluvione (Klemeš 1989). Questo permette di progettare l'evoluzione della forma urbana dell'insediamento di Solarussa attraverso l'individuazione di nuove regole che danno rilevanza alla rete dei bacini idrografici minori, e il tentativo di superamento dell'inadeguatezza delle soluzioni di regimazione adottate nel passato.

Il disegno del Piano ha avviato per questo una strategia intercomunale che attraverso il riconoscimento delle dinamiche idrologiche ed ecologiche, restituisce un senso all'organizzazione dello spazio urbano non solo di Solarussa ma anche di tutti gli insediamenti che seguono le stesse matrici insediative (nello specifico i centri urbani di Zerfaliu, Siamaggiore, Massama, Nuraxi Nieddu, Rimedio).

Gli interventi proposti dal Piano, come richiesto dalla normativa, assumono nella perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico la necessità di messa in sicurezza del territorio, ma sono anche il presupposto per ridefinire l'organizzazione spaziale del centro urbano a partire da alcuni requisiti di fondo.

² Si fa riferimento ai dispositivi spaziali e normativi dei Piani Urbanistici Provinciali della Sardegna, elaborati alla fine degli anni '90 sotto il coordinamento di G. Maciocco.

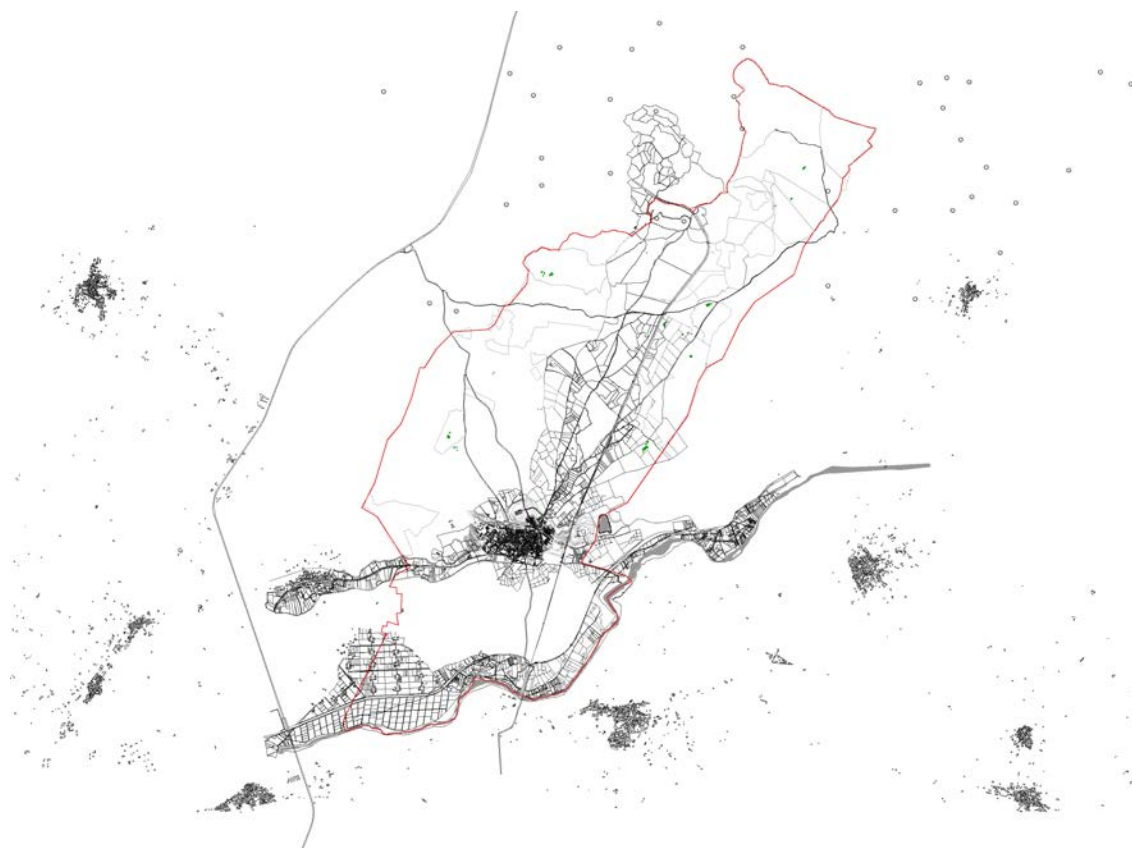


Figura 1 | Le strutture territoriali dell'abitato di Solarussa comprendono i luoghi del progetto che includono gli spazi strategici della gola e degli argini del fiume Tirso, gli spazi del bacino della rete idrografica minore nei suoli agricoli e il complesso sistema di aree archeologiche alle pendici dell'altopiano basaltico di Abbasanta.

Il Piano assume come riferimento del progetto due figure che evidenziano le geografie dell'acqua: "le strutture territoriali dell'abitato" e "le strutture urbane di connessione". Si tratta di schemi d'azione di valenza intercomunale che mettono in relazione luoghi e situazioni che hanno la potenzialità di rigenerare il rapporto critico tra insediamento e contesto ambientale: situazioni di margine delle aree residenziali recenti, perifericità di luoghi simbolici che fanno parte delle matrici storiche dell'insediamento, aree pubbliche non accessibili in prossimità delle infrastrutture dell'acqua, aree e infrastrutture dismesse della bonifica, ecc.

Il disegno del piano propone a partire da questo una riconfigurazione della forma urbana, rappresentando in modo selettivo gli elementi che realizzano le nuove strutture generative dell'abitato e che consentono quindi una evoluzione della città compatta.

«Partendo da questa idea di sicurezza, progettare territori dell'acqua sicuri non corrisponde alla costruzione di certezze basate su misure, minimizzazione o ingegnerizzazione dei rischi. Dispositivi concettuali di progetto alternativi possono interrogarci sui processi socio-ecologici di produzione del territorio e sulla 'natura' delle forme esistenti di integrazione tra dimensione insediativa e ambientale con l'obiettivo di dare vita a nuovi immaginari territoriali» (Monno, Sanna, Serreli, 2015, 2017).

Il progetto delle direttrici urbane

Il Piano di Solarussa crea uno stretto legame tra il dispositivo concettuale delle *ecologie territoriali dell'acqua* e quello di progetto dei *territori-struttura* (Maciocco, Sanna, Serreli 2011). Questi dispositivi elaborano una proposta di riconfigurazione degli spazi urbani. Realizzando una connessione tra gli spazi che possono generare nuove interdipendenze tra luoghi e soggetti diversi, il Piano tenta di indirizzare nuove forme di gestione ambientale e urbana e nuove possibilità di legittimazione delle azioni di trasformazione. Le ipotesi di rigenerazione sono proposte soprattutto in situazioni attualmente critiche che, attraverso il Piano, possono contribuire a costruire modalità insediative sicure. In questo senso i territori-struttura sono utopie di trasformazione, aprono un dialogo costante tra una pluralità di attori finalizzato ad aprire orizzonti sul futuro del territorio ed entro il quale soggetti diversi con visioni diverse possono convergere su un

necessario ribaltamento del rapporto tra evoluzione urbana e dinamiche ambientali (Monno, Sanna, Serreli, 2015, 2017).

Le “strutture territoriali dell’abitato” descrivono spazi strategici dell’idrografia minore e spazi della gola e degli argini del Tirso nei quali possono essere avviati processi di composizione di reti di fruizione urbana e ambientale di valenza intercomunale. In questi ambiti la struttura di progetto suggerisce interventi di natura pubblica volti al contenimento del rischio idrogeologico e dei fenomeni alluvionali in ambito urbano (Jha, Bloch, Lamond, 2012). Ciò può essere attuato attraverso spazi di laminazione della portata idraulica del tratto tombato del rio del bacino minore che attraversa lo spazio abitato. Il disegno delle vasche di laminazione diventa quindi un progetto di paesaggio che si integra con azioni di riforestazione che contribuiscono a un generale riassetto del bacino idrografico.



Figura 2 | Gli spazi intercomunali dell’acqua e le aree di laminazione diffusa della campagna.

Le “strutture urbane di connessione” comprendono invece spazi di interfaccia dell’acqua tra le aree delle alluvioni recenti caratterizzati da alti livelli di fertilità dette “Bennaxi” e “il Gregori”, ovvero terreni alluvionali di antica origine meno fertili.

Le strutture urbane mettono in relazione spazi urbani accessibili pubblici e privati che incorporano possibilità di un mutamento della forma urbana del centro di Solarussa attorno all’elemento ambientale quale è il rio del reticolo minore e un elemento di natura infrastrutturale, il canale adduttore destro che si sviluppa nella parte settentrionale dell’abitato sino alla Laguna di Cabras.

La particolare rilevanza del quartiere “sa Pau” come suggerito dal toponimo³, rispetto alla sensibilità al problema delle alluvioni derivante dalla presenza di un canale tombato, ha consentito di allestire strategie

³ Il quartiere sorge all’interno di una palude bonificata nel periodo post-bellico e costeggia la riva del Rio Traessu, attualmente tombato. A partire dagli anni ’50 la costruzione dell’argine del fiume Tirso evitò il pericolo delle alluvioni e per questo motivo l’area venne trasformata in zona residenziale.

rigenerative per il quartiere che si indirizzano su interventi di progressiva dismissione dell'abitato (Smaniotto Costa 2015). A partire dalla consapevolezza che nessun intervento infrastrutturale potrà eliminare il rischio, gli effetti dell'alluvione del 2013, hanno rappresentato l'avvio di un ripensamento della destinazione e degli usi di queste aree. La necessità di contenere nuovi fenomeni di pericolosità idraulica diviene occasione per riorganizzare lo spazio del canale che può assolvere all'inedito ruolo di spazio pubblico in cui gli spazi dell'acqua possono trovare un nuovo equilibrio. Come illustrato dagli studi idrogeologici effettuati, qualsiasi intervento di mitigazione non garantisce adeguate condizioni di sicurezza per gli abitanti di questo quartiere (area b5 e b6). Pertanto il Piano propone il reperimento di nuovi ambiti residenziali in aree pubbliche sicure messe a disposizione dall'Amministrazione Comunale nella parte settentrionale dell'abitato (area 3).

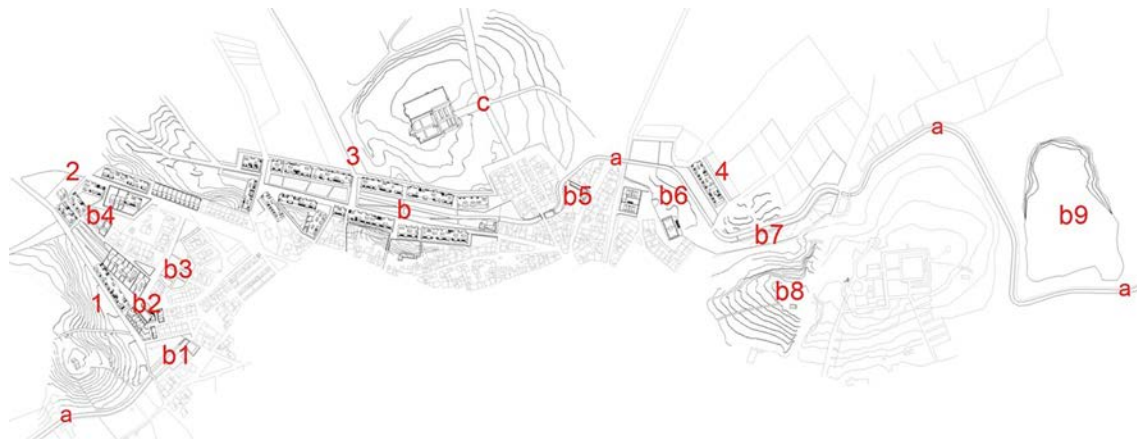


Figura 3 | Struttura urbana di connessione lungo il Canale Adduttore destra Tirso. Nel nuovo disegno complessivo degli spazi urbani nella parte settentrionale dell'abitato esclusi dalle aree di vincolo idrogeologico, prende forma il territorio-struttura. In esso si riconoscono in continuità organizzativa spazi aperti marginali di proprietà comunale, strutture pubbliche, aree residenziali periferiche, zone bianche dell'urbanizzazione, aree sportive e piccoli parchi urbani, cave in disuso. Gli interventi lungo il canale adduttore (a) individuano gli spazi della nuova residenza (1-2-3-4), gli spazi pubblici esistenti e riprogettati (b1, b2, b3, b4), i servizi pubblici già realizzati (b5, b6), aree da riqualificare (b7), aree di rilevante interesse storico (b8), aree ambientali peculiari (b9).

Il progetto dello spazio abitativo in aree "sicure", riprende alcuni riferimenti dell'organizzazione insediativa storica, in cui la reciprocità del rapporto tra interno ed esterno, e l'equilibrio tra le parti coperte e scoperte dell'abitazione rimandano ai principi insediativi di questi centri urbani. Il disegno delle nuove tipologie residenziali nelle aree pubbliche diventa l'occasione per lo studio di forme dell'abitare che rispondano al mutamento della composizione dei nuclei familiari. A partire dall'organizzazione spaziale del nuovo quartiere, il progetto delle nuove residenze opera, alla luce dei nuovi stili di vita, una rigenerazione dell'organizzazione spaziale tradizionale incorporando al suo interno la dimensione dello spazio scoperto che, liberato dalla dimensione funzionale originaria, viene restituito al pari di quello coperto, alla dimensione intima dell'abitare (Venezia, 2011; Siza 1986).

L'opportunità di operare con il progetto alle molteplici scale (Gregotti, 2013) ha permesso di individuare gli ambiti di rilievo locale più sicuri e selezionare le regole della zonizzazione urbana al fine di rispondere alla necessità di contestualizzazione degli indirizzi del Piano Paesaggistico Regionale.

Superando gli approcci settoriali, come detto, che affrontano esclusivamente i rischi di natura idrogeologica attraverso la realizzazione di infrastrutture di tipo idraulico⁴, nel Piano l'utopia porta alla ridefinizione della sicurezza come esito di progetti di ecologie territoriali capaci di garantire nel lungo periodo un processo di coevoluzione e adattamento reciproco tra dinamiche naturali dell'acqua e processi artificiali dell'insediamento (Monno, Sanna, Serreli, 2015, 2017).

⁴ Su questa inversione di tendenza si muovono le attuali politiche e i programmi dell'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna.



Figura 4 | Struttura urbana degli spazi delle nuove residenze e studio tipologico.

Attribuzioni

Il presente contributo è frutto di una riflessione comune degli autori. In particolare Giovanni Maria Biddau ha curato il paragrafo 1, Silvia Serreli il paragrafo 2, Gianfranco Sanna il paragrafo 3.

Riferimenti bibliografici

- Cacciari M., Prodi P. (2016), *Occidente senza Utopie*, Il Mulino Bologna.
- Clemente F. (a cura di) (1974), *Contenuti formativi della città ambientale*, Pacini, Pisa.
- De Carlo G., (1978), “Editoriale”, in *Spazio e Società*, n. 1, gennaio.
- Foster, S.S.D., et.al (2002), *Groundwater quality protection: a guide for water utilities, municipal authorities and environment agencies*. World Bank Publications, Washington.
- Gražulevičiūtė-Vilenišké, I. (2013), “Relevance and extent of ecological architecture” in *Journal of sustainable architecture and civil engineering*, 4(5), KTU, Kaunas, pp. 3-5.
- Gregotti V. (2013), *Il sublime al tempo del contemporaneo*, Einaudi, Torino.

- Jha, A.K., Bloch, R., Lamond, J. (2012), *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century*, World Bank Publications, Washington.
- Klemeš, V. (1989), "The improbable probabilities of extreme floods and droughts" in *Hydrology of disasters*, James and James, London, pp. 43-51.
- Maciocco G. Sanna G. Serreli S. (2011) (eds), *The Urban Potential of External Territories*, FrancoAngeli, Milano.
- Merz, B., et al. (2010), "Fluvial flood risk management in a changing world" in *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 10, pp. 509-527.
- Moore, K.M., et al. (2005), "Conflict and agropastoral development" in Moore K.M. (ed.) *Conflict, social capital and managing natural resources*, CAB International, Wallingford, pp.1-23.
- Monno V., Sanna G., Serreli S., (2015), *Territori dell'acqua e spazi urbani sicuri*, in Cicalò E. (a cura di) "Disegnare le dinamiche del territorio. Trasferimento tecnologico e informazione territoriale", FrancoAngeli, Milano.
- Monno V. Sanna G. Serreli S. (2017), "Progettare territori sicuri come utopie realizzabili" in Rizzi C. (a cura di) *La città dell'Altro Adige*, List Lab, Trento.
- Pall, P., et al. (2011), "Anthropogenic greenhouse gas contribution to flood risk in England and Wales in autumn 2000" in *Nature*, 470, pp. 382-385.
- Satterthwaite D. (2011), "How urban societies can adapt to resource shortage and climate change" in *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 369 pp. 1762-1783.
- Schneier-Madanes G. (eds., 2014), *Globalized Water: A Question of Governance*, Springer Science+Business Media, Dordrecht.
- Sechi N. (2003), "Il ruolo e i problemi dell'ecologia nello studio e gestione dell'ambiente" in Maciocco G., Pittaluga P. (a cura di), *Territorio e progetto. Prospettive di ricerca orientate in senso ambientale*, FrancoAngeli, Milano.
- Siza A., (1986), "Professione poetica" in *Quaderni di Lotus*, n.6, Electa, Milano
- Smaniotto Costa, C., et al. (2015), "Water as an Element of Urban Design: Drawing Lessons from Four European Case Studies" in Leal Filho W., Sümer V. (eds.) *Sustainable Water Use and Management, Green Energy and Technology*, Springer International Publishing. pp. 17-43.
- Venezia F. (2011), *Che cosa è l'architettura. Lezioni, conferenze e un intervento*, Electa, Milano.
- Wheater, H., Evans, E. (2009), "Land use, water management and future flood risk" in *Land Use Policy*, 26, pp. 251-264.

Paesaggio come infrastruttura urbana per la mitigazione del rischio d'esondazione

Giulia Boller

Università degli Studi di Trento
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica
Email: giulia.boller@yahoo.it
Tel: 3404866752

Abstract

La limitazione delle risorse e le priorità legate ad approcci ecologici per la pianificazione urbana hanno richiesto un metodo che consideri la flessibilità e la diversità come elementi prioritari per l'intervento sulla città. La ricerca considera dunque la relazione tra il fiume e la città, sviluppando un approccio adattivo che faccia uso del paesaggio come infrastruttura urbana per la mitigazione del rischio d'esondazione. Gli eventi di esondazione e le nuove richieste per la gestione delle acque di pioggia, infatti, pretendono una specifica integrazione tra le diverse discipline attraverso la prevenzione del rischio come strategia prioritaria nel progetto alla scala urbana. Le città alpine studiate nel corso della ricerca sono considerate i paradigmi della città-paesaggio, in cui l'intervento urbanistico-territoriale trova una perfetta integrazione tra natura e costruito. Il caso studio di riferimento è la città di Trento.

Il paradigma della resilienza appare qui come un metodo d'investigazione e d'intervento per l'identificazione di strategie in grado di aumentare la sicurezza e la qualità degli spazi urbani. Grazie a ciò, la mitigazione del rischio d'esondazione rappresenta un'ottima opportunità per sviluppare un approccio interdisciplinare che possa integrare le diverse competenze richieste. In questo senso il paesaggio è inteso come la vera infrastruttura della città contemporanea, in grado di ricomporre i frammenti urbani attraverso un parco inteso come un'entità complessa che garantisca specifiche prestazioni al contesto considerato.

Parole chiave: resilience, infrastructures, landscape.

1 | Introduzione

Negli ultimi decenni il ruolo dell'acqua nelle città è cambiato a causa dei problemi legati al riscaldamento globale e alla gestione delle risorse idriche. I rischi connessi ai cambiamenti climatici e i conseguenti eventi estremi chiedono sempre più un ripensamento delle strutture urbane, in particolare di quelle legate alle dinamiche fluviali, in una prospettiva d'intervento che si propone soprattutto come un diverso modo di rapportarsi al progetto alla scala urbana.

La relazione tra il fiume e la città, infatti, ha sempre avuto implicazioni sull'identità dei luoghi, che possono essere compromessi a causa di periodiche esondazioni. Per questo motivo, nel passato, ci si è sempre rapportati al fiume con un approccio tecnico-ingegneristico, preferendo soluzioni dure per la difesa del territorio e ponendo scarsa attenzione nei confronti della qualità degli spazi pubblici in rapporto col fiume. Ora è necessario ripensare questa modalità, adottando il paradigma della resilienza in funzione di una migliore gestione degli eventi estremi, con un approccio interdisciplinare e adattivo nei confronti della relazione città-fiume. Le Direttive Europee¹, infatti, chiedono una maggiore attenzione nei confronti di approcci ecologici alla pianificazione territoriale, attraverso l'uso di un metodo che valuti come elementi prioritari la flessibilità e la diversità. Potenziano le capacità reattive del paesaggio, la prevenzione dei rischi d'esondazione è considerata dunque come un'opportunità per raggiungere sicurezza e qualità con un approccio interdisciplinare, in termini ecologici, idrologico-idraulici, produttivi e spaziali in genere. Il rischio, dunque, non deve essere più considerato come un fattore di disturbo che ostacola la progettazione, ma al contrario diventa un elemento che fa parte del progetto di paesaggio, arricchendolo e completandolo. Ciò deve attuarsi a maggior ragione in ambito alpino, dove il rischio idrogeologico mette sempre più spesso a dura prova il bene paesaggio.

¹ In particolare, si fa riferimento alle Direttive europee 2000/60/CE e 2007/60/EC, che trattano le politiche legate all'acqua e alla gestione dei rischi d'esondazione.

Per questo motivo, la ricerca² qui presentata ha indagato i risvolti teorici legati ad un approccio adattivo nei confronti degli ambiti urbani fluviali nell'area alpina, studiando nuove prospettive nel campo di una pianificazione territoriale legata alla mitigazione del rischio idrogeologico e al rispetto dei luoghi. Gli interventi sugli spazi aperti lungo gli ambiti fluviali urbani sono ripensati in una logica che predilige l'ottimizzazione delle risorse e l'adattabilità delle singole strategie.

Dal punto di vista di un potenziamento della resilienza dei paesaggi fluviali urbani sono stati intrapresi diversi progetti di ricerca in ambito internazionale³ che hanno individuato alcune strategie per rimettere in un nuovo ciclo di vita l'esistente, riconfigurando la relazione città-fiume. Fino ad ora, però, non ci si è concentrati in un ambito come quello alpino, dove la ristrettezza territoriale implica lo studio di tattiche che siano mediate dalle caratteristiche dei luoghi. Il tratto trentino del fiume Adige costituisce dunque il caso studio ideale per lo sviluppo di strategie che considerino gli spazi aperti abbandonati per la mitigazione degli eventi di piena e lo sviluppo di ecosistemi fluviali integrati con quelli urbani.

2 | Descrizione e caso studio

La ricerca ha dunque studiato il tema del riciclo d'interi comparti urbani facendo uso del paesaggio come strumento per una migliore gestione degli eventi di piena. In particolare, sono stati studiati gli spazi aperti residuali all'interno del tessuto edificato della città di Trento e il loro processo nelle dinamiche di trasformazione della città contemporanea, prestando particolare attenzione nei confronti del loro rapporto col fiume Adige.



Figura 1 | La città di Trento, caso studio della ricerca qui presentata.

Negli ultimi anni è emerso con sempre maggiore forza, infatti, il carattere frammentario dello sviluppo di Trento nel corso del Novecento. Dalla deviazione del fiume Adige ad opera degli Asburgo, la città ha perso il suo originario contatto col fiume, aggravato dal fatto che con la costruzione della ferrovia e con lo sviluppo delle infrastrutture stradali anche la sua funzione commerciale ha perso quasi completamente la sua forza. E' così che nella fascia territoriale compresa tra il tracciato della ferrovia e l'Adige ora canalizzato si è andata a costituire un'area definibile come un retro urbano, nonostante la vicinanza fisica col centro storico. Una fascia territoriale, infatti, che ha acquisito tutte le principali caratteristiche dei *drosscapes* contemporanei (Berger, 2007), grande vassoio su cui si sono progressivamente insediate le principali industrie della città e gli spazi di risulta dati dall'incrocio dei maggiori fasci infrastrutturali, senza

² La ricerca qui presentata è stata elaborata all'interno della tesi di laurea in Ingegneria Edile/Architettura presso l'Università degli Studi di Trento – Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica (relatori: prof. arch. Mosè Ricci, prof. ing. Michele Larcher, co-relatore: arch. Stefania Staniscia) e poi sviluppata ulteriormente dopo la laurea collaborando col prof. Mosè Ricci presso l'Università degli Studi di Trento.

³ Ci si riferisce agli studi di Kelly Shannon e Bruno De Meulder su *Water Urbanism*, alle ricerche di Alexandre Delijaicov in Sud America con *Metropole Fluvial*, al progetto di ricerca della Leibniz Universität di Hannover dal titolo *Process-oriented design of urban river spaces*.

alcun rapporto col contesto. La situazione è stata ulteriormente aggravata dal fatto che negli anni Ottanta è iniziato un processo di dismissione industriale, comune alla maggior parte delle città europee, processo che ha portato ad un aumento considerevole del carattere di scarto di questi spazi aperti, in attesa di essere rimessi in un nuovo ciclo di vita. Essi corrispondono, infatti, agli spazi ordinari che attualmente si presentano nella maggior parte dei casi come vuoti ricchi di potenzialità, costituendo il vero patrimonio su cui si dovrà lavorare per una città più sostenibile, che consideri la crescita economica insieme allo sviluppo di un'equità sociale, nel rispetto dell'ambiente e contro il consumo di suolo, come richiesto già nel 1987 dal rapporto Bruntland.

Oltre a ciò, i Piani Regolatori studiati per la città di Trento che si sono succeduti negli anni, l'ultimo dei quali realizzato dall'architetto Joan Busquets nel 2004, non sono stati in grado di costituire un'adeguata riconnessione tra il fiume e la sua città, necessaria per la riconfigurazione dell'immagine di Trento all'interno del suo sviluppo storico e geografico. Le proposte avanzate sono spesso rimaste sulla carta e il tema della riappropriazione del fiume, più volte richiamato negli ultimi anni dagli amministratori e dagli intellettuali trentini è ancora nell'aria, ma senza alcuna soluzione effettivamente realizzabile e sostenibile dall'amministrazione pubblica, date le scarse finanze a disposizione in questi ultimi anni. A tal proposito si è deciso di elaborare un metodo per produrre strategie e strumenti che possano ridefinire il rapporto tra il fiume Adige e la città di Trento, attraverso la creazione di un parco articolato in un modo tale da poter garantire determinate prestazioni idrauliche, ecologiche, produttive e in genere di qualità spaziale. Il contesto trentino è infatti considerato come un unico sistema in cui è evidente l'integrazione del paesaggio urbano con quello naturale, in una visione di paesaggio culturale esito di continui rimandi nel rapporto tra le città e l'ambiente circostante. A tal proposito l'elemento dell'acqua è qui la narrazione per comprendere le dinamiche urbane e territoriali nel rapporto tra la città di Trento e il suo fiume. Dalle criticità nella relazione città-fiume, la ricerca ha individuato alcune strategie e alcuni dispositivi idonei per un approccio alla pianificazione territoriale alpina che sia in grado di combinare in modo integrato gli aspetti tecnici di gestione del rischio con quelli estetici di fruibilità degli spazi aperti.

Come si può notare anche dal caso studio considerato, l'urbanistica e la zonizzazione degli ultimi decenni hanno fallito il loro intento, definendo progetti troppo utopistici per essere realizzati completamente e di conseguenza producendo frammenti urbani disarticolati (Ellin, 2003). Parallelamente a ciò, con la crisi economica e l'aumento dei problemi ambientali, si è sviluppata una coscienza ecologica sempre più marcata anche nei confronti delle attività pianificatorie alla scala urbana. Per questo motivo, il paesaggio si propone oggi come una disciplina in grado di sostituirsi all'architettura come elemento base per la definizione della città, diventando nello stesso tempo la lente attraverso la quale si rappresenta la contemporaneità e lo strumento con cui viene costruita (Waldheim, 2006). Esso rappresenta inoltre la sintesi ideale tra i valori culturali e quelli tecnico-scientifici considerabili come la strategia necessaria per rimettere in un nuovo ciclo di vita l'esistente. Il riciclo in questo senso non si può ridurre solo agli interventi sui singoli edifici, ma soprattutto può usare lo strumento del paesaggio come modalità di operare sugli spazi aperti della città, rilevabili tra il tessuto edificato, i sistemi infrastrutturali e le ecologie naturali. Con l'obiettivo sopra esposto si sono dunque individuate le strategie progettuali più idonee ad intervenire sugli spazi aperti della città contemporanea per rimettere a sistema in modo organico le diverse aree all'interno del tessuto cittadino, in vista di una migliore gestione degli eventi estremi. Riciclare questi luoghi significa dunque rimettere in un nuovo ciclo di vita l'esistente, generando nuovo valore e nuovo senso all'interno delle dinamiche urbane (Ricci, 2012). In particolare, è stata prestata attenzione nei confronti delle dinamiche fluviali, adottando il paradigma della resilienza come una modalità d'intervento sui paesaggi fluviali nonché sul loro rapporto con gli ambiti urbani e considerando il caso di Trento come possibile campo d'indagine per un metodo applicabile poi ai contesti montani in genere. Alla luce delle considerazioni sopra riportate, la disciplina della pianificazione territoriale risulta particolarmente importante in questo senso perché si dimostra in grado di far fronte da una parte ad istanze culturali legate alla ri-semantizzazione del patrimonio esistente, dall'altra allo sviluppo di nuove possibilità tecniche e tecnologiche per soddisfare alte prestazioni idrologico-idrauliche, ecologiche, produttive e spaziali.

3 | Metodo

La prima parte della ricerca⁴ ha riguardato l'individuazione di quello che costituisce il patrimonio di aree dismesse o in possibile futura dismissione situate nell'area di studio, tra la ferrovia e l'Autostrada del Brennero. Le cosiddette impronte da riciclo individuate sono trentatré, chiamate così proprio perché rappresentano l'impronta sul territorio comunale di antichi cicli di vita ormai conclusi, cicli che attendono di essere riattivati attraverso la ri-significazione degli spazi aperti considerati (Ricci, 2013). Essi si configurano per lo più come luoghi abbandonati, che hanno perso il loro ruolo all'interno delle dinamiche cittadine, ma che rappresentano spazi potenziali di riconfigurazione urbana in grado di garantire determinate prestazioni ambientali attraverso un progetto di paesaggio.

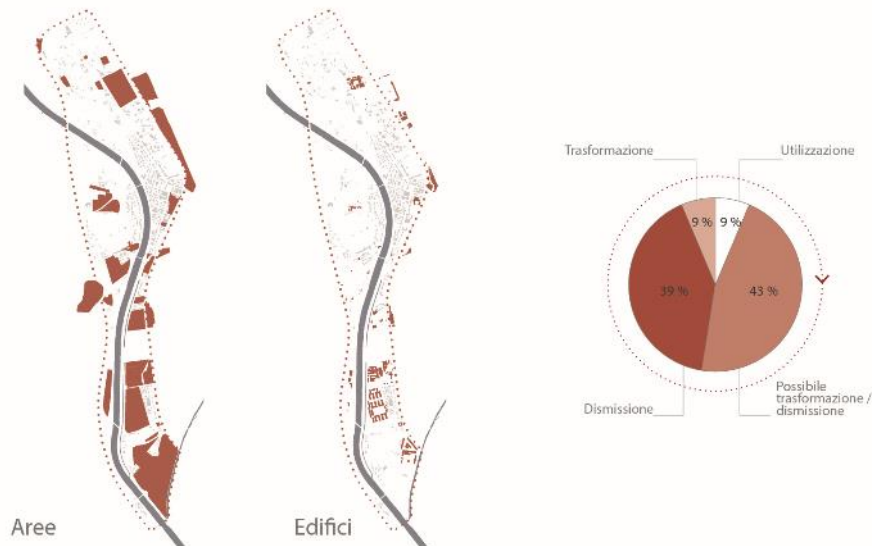


Figura 2 | Le cosiddette impronte da riciclo individuate all'interno della città di Trento nel corso della ricerca.

In un secondo momento⁵ si è proceduto alla definizione della Carta del Valore Aggregato, grazie allo studio degli spazi aperti a valore ecologico, paesaggistico e produttivo. Lo stesso procedimento è stato adottato per la Carta del Rischio Aggregato, considerando tre diverse tipologie di rischio, il rischio statico-strutturale, il rischio ambientale e il rischio antropico. Il paesaggio rappresenta quindi la modalità d'interpretare il contesto e d'intervenire su di esso nella sua totalità, considerando i valori storici, culturali, naturali ed ecologici. Si distingue dunque dal concetto di territorio, che rimanda ad un sistema di misure in cui la distanza è il principale parametro di riferimento. Da elemento puramente estetico come lo era stato fino ad alcuni decenni fa, ora si impone come strumento performante in grado di garantire alte prestazioni per la città contemporanea, attraverso la sua capacità di gestire le relazioni tra gli ambiti naturali e le forme urbane e mantenendo l'identità dei luoghi. Un approccio paesaggistico alla pianificazione urbana cerca quindi di enfatizzare l'importanza del processo più che del prodotto finale, privilegiando le relazioni che generano e sostengono un esito rispetto alla forma in sé. La stessa componente temporale, considerata nell'interpretazione della Carta del Rischio, è stata tenuta in grande considerazione nelle fasi successive della ricerca poiché il progetto di paesaggio per sua natura chiede di poter invecchiare insieme al contesto in cui è inserito. L'indeterminatezza e la continua variabilità dell'esito sono, infatti, parte integrante della pianificazione territoriale contemporanea.

⁴ L'indagine sugli spazi aperti abbandonati all'interno della città di Trento è stata sviluppata durante la tesi di laurea e si colloca all'interno del PRIN *Re-Cycle Italy*, a cui l'Università degli Studi di Trento ha partecipato insieme ad altre università partner (responsabile per Unitn prof. arch. Giorgio Cacciaguerra).

⁵ La seconda fase della ricerca si è basata sul metodo proposto dal prof. arch. Mosè Ricci all'interno dello studio sul bene paesaggio illustrato all'interno del suo libro *Rischio paesaggio*, edito da Meltemi (2003).

Oltre a ciò, un approccio di questo genere richiede interdisciplinarietà poiché impone il contributo di competenze molto diverse tra loro che non si possono riassumere in un'unica figura di progettista ed inoltre si presenta come transdisciplinare, presupponendo la possibilità di cambiare il punto di vista grazie all'assunzione di un metodo che appartiene ad un'altra disciplina. Per questo motivo, una parte importante all'interno della ricerca è costituita dall'elaborazione dei dati pluviometrici per la città di Trento, funzionali alla definizione delle curve di possibilità pluviometrica per i diversi tempi di ritorno. A partire da ciò si sono ricavate le portate affluenti al canale Adigetto, studiando le sezioni maggiormente sollecitate in funzione dei diversi tempi di pioggia e dei tempi di ritorno. In questo modo si sono individuati gli eventi di pioggia che comportano la crisi al sistema di gestione delle acque bianche cittadine, individuando la strategia adeguata per la mitigazione del rischio.

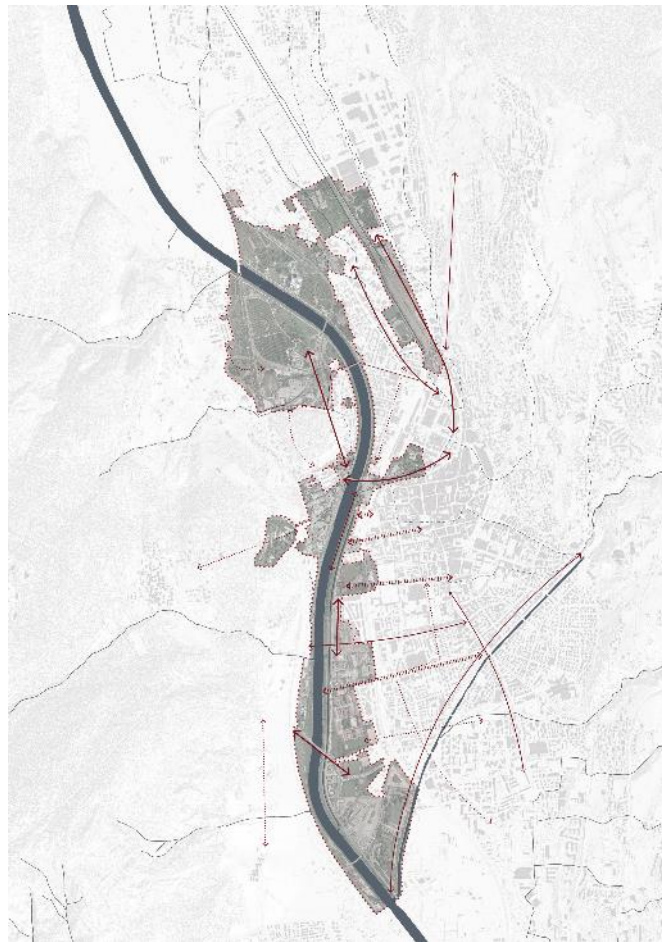


Figura 3 | Rete dei possibili spazi aperti su cui applicare le strategie individuate.

Dall'intersezione tra le due diverse Carte e dalla loro sovrapposizione alle impronte da riciclo individuate, è possibile definire la rete dei possibili spazi aperti per il caso studio della città di Trento, sviluppabile attraverso tre sistemi: il sistema del paesaggio ecologico, il sistema del paesaggio produttivo e il sistema dello spazio pubblico. Si è dunque adottato il paradigma della resilienza in funzione di una migliore gestione degli eventi estremi, con un approccio interdisciplinare e adattivo nei confronti della relazione città-fiume. Ognuno dei tre sistemi è stato elaborato attraverso l'individuazione di determinate strategie, a cui corrispondono specifici dispositivi funzionali alla corretta elaborazione di un'infrastruttura di paesaggio che possa garantire alte prestazioni agli spazi aperti considerati, in funzione di una mitigazione del rischio idrologico-idraulico. Tra i diversi dispositivi si sono scelti quelli più idonei e sostenibili per la città di Trento considerando l'adattabilità al contesto e le qualità spaziali ed ecologiche che potessero garantire al sistema nel suo insieme.

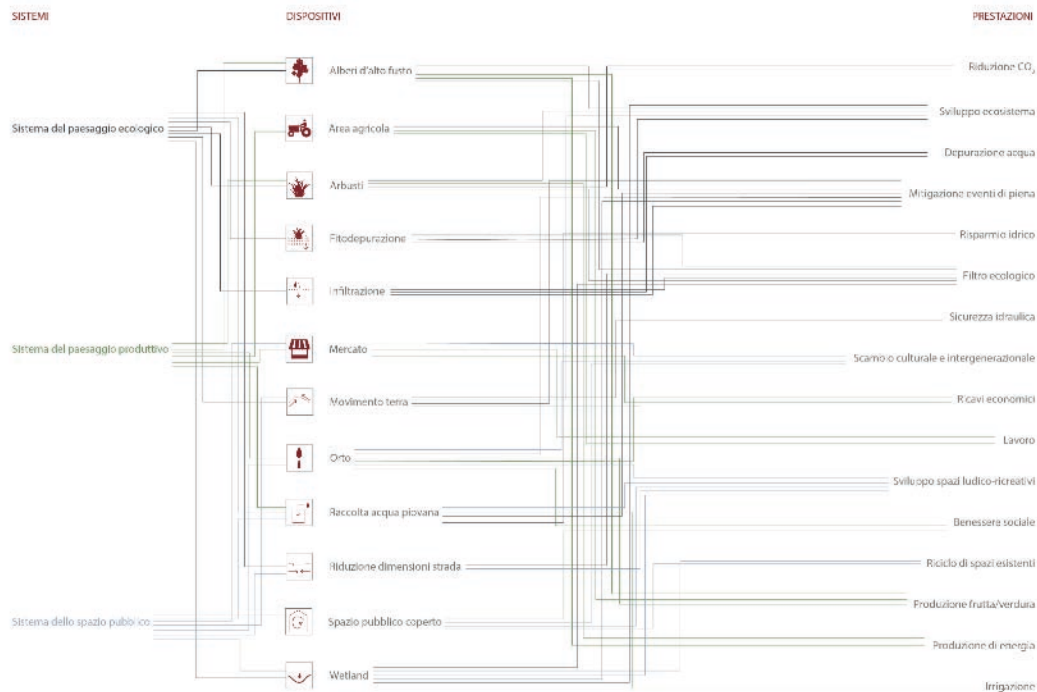


Figura 4 | Dispositivi progettuali e relative prestazioni ottenibili.

Particolare rilevanza è stata data a quelli relativi alla mitigazione dei rischi di carattere idraulico, aumentando la permeabilità dei suoli nel tessuto urbano. Lo studio idrologico sulla città di Trento, rielaborato tenendo in considerazione le strategie e i dispositivi individuati, ha potuto verificare la bontà degli stessi e la loro reale capacità di gestire gli eventi di piena. Si è ottenuto, infatti, un miglioramento delle prestazioni idrauliche delle aree che insistono sul fiume, mitigando il rischio legato alle possibili esondazioni per eventi estremi.

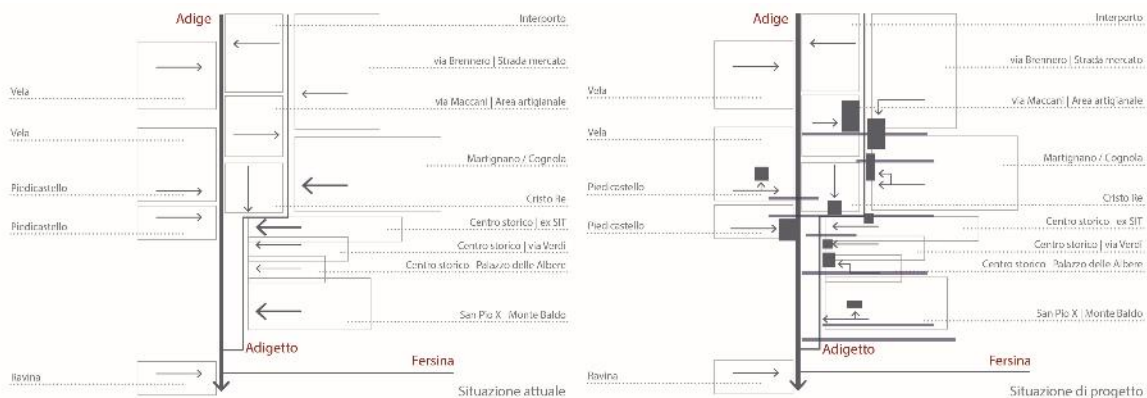


Figura 5 | Infrastruttura blu attuabile grazie ai dispositivi individuati nella ricerca: situazione attuale e proposto schema di mitigazione del rischio d'esondazione.

Grazie a ciò, si è contribuito all'elaborazione dello scenario di un possibile futuro per la città, declinato attraverso un'infrastruttura di paesaggio. Riconsiderando la Carta del Rischio Aggregato elaborata nelle prime fasi della ricerca si è poi proceduto alla caratterizzazione temporale di ogni strategia individuata all'interno del processo tassonomico. Date le condizioni al contorno decisamente precarie e relative soprattutto alla particolare situazione economica dell'amministrazione pubblica, infatti, vi potrebbe essere un'ipotesi non del tutto remota di una realizzabilità solo parziale di un eventuale progetto di mitigazione del rischio idrogeologico in area urbana. Garantire dunque la qualità di un intervento anche nel corso della sua realizzazione, soprattutto per progetti di paesaggio che implicano trasformazioni con tempi molto lunghi, è una delle priorità da assicurare per la città futura.

4 | Conclusioni

A partire da quanto sopra descritto, risulta in modo chiaro il fatto che è cambiato l'approccio alle città contemporanee, in particolare quelle legate alle dinamiche fluviali. Il fiume, in questo caso, è inteso dunque come una vera e propria infrastruttura urbana, poiché costituisce la colonna vertebrale su cui s'innestano le pratiche interdisciplinari legate al rapporto tra il paesaggio urbano e quello naturale. Ad esso fanno riferimento azioni che hanno come proprio obiettivo d'indagine proprio il rapporto tra il fiume e la città, nei suoi risvolti spaziali, tecnici, sociali, economici ed ecologici. Il paesaggio è inteso come lo strumento più idoneo per intervenire sugli aggregati urbani contemporanei, attraverso l'individuazione di dispositivi che considerino il fiume e la città come un complesso sistema olistico e multiscale.

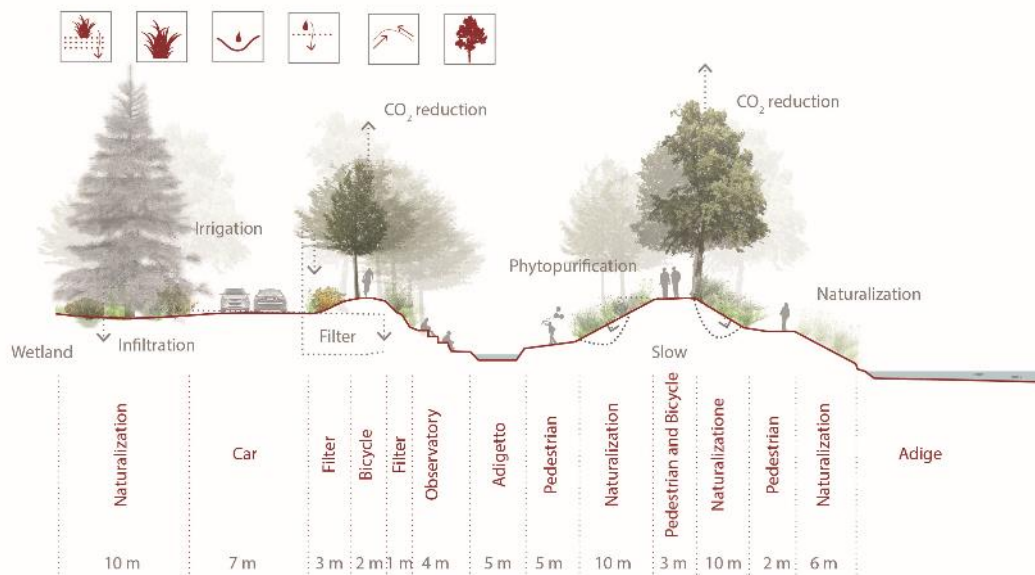


Figura 6 | Esempio di applicazione delle strategie e dei relativi dispositivi in accordo col contesto

Come sopra spiegato, la limitazione delle risorse e la priorità nei confronti di approcci ecologici alla progettazione del paesaggio hanno espressamente richiesto l'individuazione di questo nuovo metodo adattivo che sia in linea con i complessi processi dinamici in atto negli ambiti fluviali. Grazie ad esso la prevenzione dei rischi d'erosione e nello stesso tempo la riduzione delle loro conseguenze sul paesaggio urbano e naturale sono considerate come opportunità per favorire un approccio interdisciplinare in grado di integrare le diverse competenze necessarie, in termini economico-sociali, produttivi, ecologici, idrologico-idraulici e spaziali in genere. Nel caso studio considerato, il paesaggio può essere inteso come la vera infrastruttura della città contemporanea, in grado di ricomporre i frammenti urbani all'interno di una narrazione omogenea, esprimendosi attraverso un parco inteso come entità complessa e performante. Si è adottato, dunque, il paradigma della resilienza per sviluppare un metodo che potrebbe essere esteso agli ambiti montani in genere, per mitigare gli impatti determinati dal cambiamento climatico e ridurre la vulnerabilità dei contesti urbani alpini considerati. Nello stesso tempo, gli spazi aperti dismessi all'interno dell'ambito urbano sono stati studiati nella loro relazione col fiume sia in termini spaziali che in termini di senso, dal punto di vista delle ricadute possibili che queste aree possono avere sia sull'ecosistema fluviale che su quello urbano. Con la resilienza fluviale si favorisce dunque anche la resilienza urbana, in un processo integrato di ri-significazione del rapporto città-fiume, con possibili ricadute anche dal punto di vista sociale e produttivo.

Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (2012), *River. Space. Design. Planning Strategies, Methods and Projects for urban rivers*, Birkhauser, Basel.
- Balmori D. (2009), *Tra fiume e città*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Ciorra P., Marini, S. (eds., 2011), *Re-cycle. Strategie per l'architettura, la città e il pianeta*, Electa, Milano.
- Girot C., Freytag, A., Kirchengast, A., Richter, D. (eds. 2013), *Topology*, jovis, Zurich.
- Howe C., Mitchell, C. (eds., 2012), *Water sensitive city*, IWA Publishing Alliance House, London.
- Mohstafavi M. (ed, 2010), *Ecological Urbanism*, Lars Müller Publishers, Zurich.
- Parodi O. (2010), *Toward resilient water landscapes*, KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
- Ricci M. (2003), *Rischiopaesaggio*, Meltemi, Roma.
- Ricci M. (2012), *New Paradigms*, List, Trento.
- Shannon K. (2008), *Water urbanism*, UFO Sun, Amsterdam.
- Sordi J. (2014), *Beyond Urbanism*, List, Trento.
- Spellman C. (ed, 2003), *Re-Envisioning Landscape/ Architecture*, ACTAR, Barcelona.
- Waldheim C. (ed, 2006), *The Landscape Urbanism Reader*, Princeton Architectural Press, New York.
- White I. (2010), *Water and the city: Risk, Resilience and Planning for a sustainable future*, Taylor and Francis, London.

Riconoscimenti

La ricerca qui presentata è stata elaborata all'interno della tesi di laurea in Ingegneria Edile/Architettura presso l'Università degli Studi di Trento – Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica (relatori: prof. arch. Mosè Ricci, prof. ing. Michele Larcher, co-relatore: arch. Stefania Staniscia) e poi sviluppata ulteriormente dopo la laurea collaborando col prof. Mosè Ricci presso l'Università degli Studi di Trento.

Urban planning approach for hydrogeological risk areas. Approccio urbanistico per le aree a rischio idraulico

Isidoro Fasolino

Università degli Studi di Salerno
Dipartimento di Ingegneria Civile
Email: i.fasolino@unisa.it

Roberto Gerundo

Università degli Studi di Salerno
Dipartimento di Ingegneria Civile
Email: r.gerundo@unisa.it

Michele Grimaldi

Università degli Studi di Salerno
Dipartimento di Ingegneria Civile
Email: migrimaldi@unisa.it

Abstract

La crisi climatica sta colpendo territori in cui il dissesto idrogeologico ha reso le pendici della montagna e le zone di pianura, impropriamente sfruttati dall'uomo, instabili e fragili, in particolare in prossimità di corsi d'acqua, diventate aree di devastazione a causa di inondazioni.

La precaria gestione della pianificazione urbanistica e territoriale avviene in una condizione di diffuso dissesto idrogeologico che continua a produrre danni e vittime.

Nella pianificazione di bacino, non si è ancora passati, di fatto, dalla ricognizione delle aree a rischio al conseguente risanamento, al fine di garantire un livello di protezione adeguato alle popolazioni interessate.

Alcune tipologie di azioni o interventi possono mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici e gli eventi estremi di alluvioni o frane che ne conseguono, talvolta devastanti, attraverso la gestione dell'uso del suolo, pianificando spazi e funzioni.

La proposta urbanistica esplora la possibilità di controllare l'efficacia degli interventi di riduzione del rischio idraulico, agendo, in particolare, sul fattore esposizione.

Parole chiave: resilience, planning, safety & security.

Obiettivo della ricerca

Il dissesto idrogeologico costituisce un tema di particolare rilevanza per l'Italia¹. Esso è diffuso in modo capillare e rappresenta un problema di notevole importanza². Anche a livello mondiale i danni subiti a causa di frane e inondazioni sono ancora notevoli, sia dal punto di vista economico, sia in termini di vite umane.

Il progetto *Italia Sicura*³, nel tentativo di superare la logica delle emergenze, in settori quali dissesto idrogeologico, infrastrutture idriche ed edilizia scolastica, ha prodotto delle *linee guida* che rimarcano la necessità di attuare una politica di gestione del territorio capace di integrare azioni, strutturali e non strutturali, di mitigazione del rischio, provando a colmare, almeno parzialmente, l'attuale carenza di pianificazione.

¹ L'ultimo Rapporto ISPRA 233/2015, informa come in Italia il numero della popolazione residente in zone a pericolosità media ed elevata sia sempre in costante aumento. Le principali problematiche emerse dai dissesti idrogeologici sono: elevato numero di vittime, in quanto dal 1950 ad oggi si contano 5.459 vittime in oltre 4.000 tra frane e alluvioni; problematiche economiche, in quanto l'Italia è tra i primi al mondo per risarcimenti e riparazioni di danni da eventi di dissesto.

² In Italia, i comuni interessati da aree a pericolosità da frana P3 e P4 (PAI) e idraulica P2 (DLgs 49/2010) sono 7.145, pari all'88,3% dei comuni italiani, e la superficie delle aree classificate a pericolosità da frana P3 e P4 e idraulica P2 ammonta complessivamente a 47.747 km² pari al 15,8% del territorio nazionale. Rapporto dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 2015.

³ *Italia Sicura*, nato dalla collaborazione di ISPRA, Ministero dell'Ambiente, MIUR, Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti, nel settembre del 2010, ha prodotto, dopo una ampia consultazione, delle linee guida per il raggiungimento dell'obiettivo di messa in sicurezza del territorio in funzione del principio di ottimizzazione della spesa pubblica.

Il presente lavoro propone, dal punto di vista urbanistico, un metodo speditivo di valutazione quantitativa del rischio idraulico in termini di esposizione, da integrare nel processo di pianificazione territoriale. Per fare ciò, è stata individuata una metodologia di territorializzazione del rischio idraulico e identificata una procedura di valutazione dell'efficacia delle azioni di mitigazione di piano. La ricerca si è concentrata sulla definizione di un *indice sintetico di riduzione del rischio* (IsrRI), quale indicatore per valutare la mitigazione del rischio da inondazione perseguibile agendo sugli elementi esposti.

Rischio idraulico nelle politiche Ue

Il rischio idrogeologico si scompone nelle sue due componenti: rischio idraulico (inondazioni) e rischio geologico (frane). Il presente lavoro si focalizza sul rischio idraulico.

Il rischio idraulico è rappresentato da eventi, quali inondazioni e alluvioni, legati alla possibilità che si verificano piene eccezionali, con conseguenti allagamenti. Questi fenomeni avvengono in seguito a eventi pluviometrici intensi e sono fortemente influenzati dalla capacità di deflusso delle acque nelle aree colpite. I progressi compiuti negli ultimi anni nel campo della pianificazione di bacino e gli avanzamenti conseguiti nel riconoscimento dei pericoli e nella messa in campo di misure di previsione e prevenzione e, quindi di mitigazione, gli eventi catastrofici continuano a ripetersi, generando danni economici, sociali e ambientali. Ciò dipende principalmente dall'incremento dell'urbanizzazione in aree pericolose, dalla continua deforestazione delle aree boschive e dall'aumento delle precipitazioni.

La Direttiva Alluvioni⁴ fornisce un quadro di riferimento, a livello comunitario, per la individuazione delle aree inondabili secondo criteri comuni e per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione⁵.

L'attuazione della Direttiva⁶ richiede che le mappe del rischio indichino i potenziali livelli di rischio, attraverso le 4 classi normativamente previste (R1, R2, R3, R4)⁷ e che queste ultime siano espresse, con riferimento all'area potenzialmente interessata, in termini di: numero indicativo degli abitanti; infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, ecc.); beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse; distribuzione e tipologia delle attività economiche; impianti che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione⁸; aree protette⁹; altre informazioni considerate utili dalle *Autorità di Bacino* (AdiB) distrettuali, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

Le *Linee Guida* (LG) emanate dalla Commissione Europea (CE)¹⁰, per la valutazione e mappatura del rischio, nell'ambito della metodologia di base per la definizione degli impatti, è definita la *matrice del rischio* relativamente alle due dimensioni (pericolosità di impatto e probabilità di accadimento) fornendo una rappresentazione grafica di differenti rischi in un modo comparativo.

Un ulteriore documento della CE¹¹, sulla base delle LG, ha valutato il livello di rischio, per ogni pericolo identificato, utilizzando una *matrice di rischio* che considera impatti e probabilità di accadimento, utilizzando una scala 5x5. Le matrici di rischio rappresentano un aiuto per definire quali rischi necessitano di un'analisi più dettagliata o se un dato rischio risulti accettabile, o meno, a seconda della posizione in cui si colloca nella matrice.

Analisi dei piani delle *Autorità di Bacino*

È stato effettuato un esame sistematico e critico dei documenti tecnici contenuti nei *Piani stralcio per l'assetto idrogeologico* (PSAI), prodotti dalle AdiB, quali relazioni e norme di attuazione, confrontando metodologie e procedure alla base della quantificazione e della mappatura del rischio idraulico, o da inondazione, (cartografie, linee guida, ecc.)¹². Ciò ha permesso di valutare, a livello nazionale, il livello di uniformità degli approcci tecnici e metodologici, con particolare riferimento alla definizione degli elementi esposti.

⁴ Direttiva 2007/60/CE.

⁵ Da un punto di vista terminologico, la Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, fornisce la definizione di *alluvione* e di *rischio di alluvioni*, esplicitando che per quest'ultimo si intende la combinazione della probabilità di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica derivanti da tale evento.

⁶ DLgs 49/2010.

⁷ DPCM 29.9.1998.

⁸ Di cui all'Allegato I del DLgs 59/2005.

⁹ Individuate all'Allegato 9 alla parte terza del DLgs 152/2006.

¹⁰ *Risk assessment and mapping guidelines for disaster management*, CE, 2010.

¹¹ *Overview of natural and man-made disaster risks in the EU*, CE, 2014.

¹² Sono stati analizzati i documenti di quasi tutte le AdiB operanti sul territorio nazionale, cioè 29 su 36 AdiB, che in termini di superficie rappresentano circa l'85% del territorio nazionale.

La maggior parte delle AdIB ha approvato i propri PSAI, ciascuna seguendo la metodologia ritenuta più idonea, con il risultato, tuttavia, di avere prodotti spesso fortemente disomogenei¹³.

Dalle relazioni e norme tecniche presenti nei PSAI delle AdIB esaminate, è stato possibile effettuare un confronto tra i principali parametri di valutazione del rischio idraulico, tra cui il *danno potenziale* (Dp). Sono emerse una varietà di definizioni, metodologie, modalità di rappresentazione (scala, mappatura, ecc.). Emerge, in particolare, un approccio molto differente nella individuazione e classificazione degli elementi esposti a rischio, delle classi di vulnerabilità e, di conseguenza, del Dp.

A seguito di analisi effettuate su documenti nazionali ed europei, si è avuto modo di costatare come gli studi atti alla mitigazione del rischio siano particolarmente indirizzati ad intervenire sulla *pericolosità* del fenomeno stesso, piuttosto che agire anche sugli *elementi esposti* al rischio e sulla vulnerabilità degli stessi.

Proposta di una tassonomia degli elementi esposti

L'analisi effettuata sugli elaborati tecnici delle varie AdIB, avendo lo scopo di fornire una proposta metodologica e operativa per la rappresentazione del rischio idraulico, ha evidenziato la necessità di una *tassonomia* relativamente agli oggetti che costituiscono l'esposizione, per andare nella direzione di un indirizzo uniforme e condiviso per la sua migliore valutazione e la mappatura.

Disporre di una tassonomia condivisa e riconosciuta a livello nazionale significherebbe avere una valutazione omogenea del rischio da inondazione, da parte di tutte le AdIB e degli altri enti chiamati a utilizzare tale tipologia di strumenti, in modo da ridurre la soggettiva interpretazione delle AdIB in merito alla definizione degli elementi esposti.

A supporto della creazione della tassonomia, si è ricorso al software *Protégé*¹⁴, il quale consente di creare e organizzare *ontologie*¹⁵. Con l'ausilio di tale software, si è proceduto ad accoppiare le voci degli elementi esposti, così come definiti dalle varie AdIB considerate, in categorie, e, eliminando le ridondanze, è stato possibile passare da 393 a 95 elementi esposti a rischio idraulico.

Tali elementi sono stati raggruppati in base alla propria tipologia (areale, lineare, puntuale) e alla funzione (destinazione d'uso e uso).

Una volta definita la tassonomia degli elementi esposti, sulla base di una interpretazione urbanistica del fattore *esposizione*, si è proceduto a una idonea valutazione quantitativa del rischio idraulico.

Metodologia

Con riferimento al *rischio idraulico*, è stata sviluppata la seguente metodologia di valutazione dell'efficacia delle azioni di mitigazione che è possibile prevedere dal *piano urbanistico comunale* (Puc) al fine di operare una classificazione delle priorità¹⁶.

Il modello si articola come segue.

Innanzitutto, si procede alla selezione dei possibili *interventi di mitigazione* del rischio idraulico, che possono essere internalizzati nel Puc come *azioni di piano*. Essi sono articolati in interventi: *strutturali*; *non strutturali*.

Nello specifico, gli interventi *non strutturali* sono mirati alla prevenzione e mitigazione del danno e, dunque, propri della azione pianificatoria.

Il modello si incentra sulla costruzione di un indice denominato *Indice sintetico di riduzione del Rischio Idraulico* (IsrRI)¹⁷, al fine di attribuire un giudizio di valore agli interventi di mitigazione del rischio che potrebbero efficacemente essere previsti come azioni di Puc.

Per la costruzione dell'IsrRI, sono stati introdotti semplici indicatori capaci di misurare la possibile variazione di danno e pericolosità. Per quanto riguarda gli interventi *strutturali*, gli indicatori scelti sono:

¹³ In particolare, il confronto cartografico, effettuato sia tra le *carte degli elementi esposti* e le *carte del rischio*, ha reso evidente l'incoerenza tra le varie AdIB in termini di metodologia di compilazione, con ripercussioni evidenti sulla qualità della mappatura, e quindi alla corretta definizione, del rischio da inondazione, dovuto anche alla scala di rappresentazione.

¹⁴ Il software utilizzato *Protégé*, ideato e sviluppato dall'Università Statunitense di Stanford, consente di creare e organizzare ontologie, dove per ontologia si intende la modalità di strutturazione della conoscenza relativa ad un dato dominio.

¹⁵ Nell'attività di progettazione spaziale, l'*ontologia* rappresenta la descrizione formale ed esplicita del dominio di interesse.

¹⁶ Tale modello trova fondamento e coerenza con quanto proposto da ISPRA, che, sulla base delle problematiche esposte da Italia Sicura, nell'ambito del progetto ReNDiS, ha costruito un *Indice Sintetico di Riduzione della Pericolosità* (ISRP) atto a valutare l'efficacia prodotta dalla realizzazione di un intervento strutturale. Al fine di controllare la spesa degli interventi in rapporto all'efficacia, e cioè, in qualche modo, a verificarne l'efficienza, tale indicatore misura esclusivamente la riduzione di aree a pericolosità. Nel modello proposto, si estende il concetto di valutazione degli esiti di un intervento a tutte le tipologie di azioni di riduzioni del rischio.

¹⁷ Tale indice, e i relativi valori soglia, sono mutuati da quanto proposto dall'ISPRA nell'ambito del Progetto *Repertorio nazionale degli interventi per la difesa del suolo* (RENDiS).

- Aree a pericolosità: $A_p = S_t$ (m^2);
- Rapporto di permeabilità: $R_p = S_p/S_t$ (m^2/m^2).

Dove S_p = superficie permeabile, cioè drenante in profondità.

Per ciò che attiene agli interventi *non strutturali*, sono stati scelti gli indicatori sviluppati per la misurazione degli impatti, quali:

- Indice di utenza: $I_u = C_i(Slp)/S_t$ (m^2/m^2);
- Indice di funzione: $I_f = f(Z_{to})$.

Sulla base dell' I_u e dell' I_f , una volta classificati, sono state prodotte le relative mappe¹⁸.

A questo punto, è possibile costruire i due indici sintetici:

- indice sintetico di riduzione della pericolosità (I_{srP});
- indice sintetico di riduzione del danno (I_{srD}).

Tali indici sintetici si applicano all' i -esima area esaminata nel comune considerato.

Per ciascun areale i , l' I_{srP_i} è valutato come combinazione lineare della variazione di A_p e dell'incremento del R_p indotto dal piano, considerando un determinato intervallo di tempo, e assumendo la somma dei coefficienti x_1 e x_2 unitaria.

$$I_{srP}_i = x_1 \Delta A_{p_i} + x_2 \Delta R_{p_i}$$

Il Δ misura la variazione del valore degli indici fra lo scenario di base e lo scenario di progetto (riduzione di aree a pericolosità A_p e incremento del rapporto di permeabilità R_p), mentre si assume $x_1 + x_2 = 1$.

In maniera analoga, è stato costruito l' I_{srD_i} , riferito, stavolta, alla variazione di I_u e I_f , assumendo la somma dei coefficienti x_1 e x_2 unitaria.

$$I_{srD}_i = y_1 \Delta I_{u_i} + y_2 \Delta I_{f_i}$$

Il Δ misura la variazione del valore degli indici fra lo scenario di base e lo scenario di progetto (variazione, l'obiettivo è in riduzione, di I_u e di I_f), mentre si assume $y_1 + y_2 = 1$.

Una volta individuati I_{srP_i} e I_{srD_i} , si passa al calcolo dell' I_{srRI_i} come combinazione lineare di suddetti indici, assumendo la somma dei coefficienti p_1 e p_2 unitaria.

$$I_{srRI}_i = p_1 I_{srP}_i + p_2 I_{srD}_i$$

Gli indici, implementati all'interno del foglio di calcolo proposto, sono poi rapportati ai livelli di prestazionalità fissata da ISPRA che attribuisce, ciascun indice, una scala di punteggi che varia tra 0 e 30, a sua volta suddivisa in 4 classi prestazionali

¹⁸ Così come consigliato dalla LG della CE. Bisogna sottolineare che, seppure le LG, dal 2010, definiscono la distinzione degli impatti in 3 differenti categorie e la mappatura degli stessi in 3 differenti carte, nessuna delle AdiB operanti in Italia segue tali direttive.

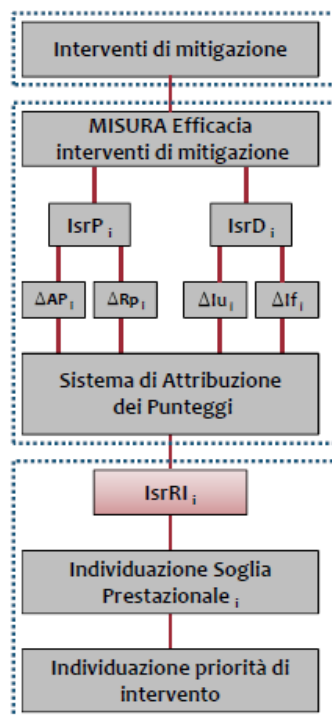


Figura 1 | Metodologia per la valutazione dell'IsrRI.
Fonte: elaborazione degli autori.

Tali indici si propongono come strumento conoscitivo del territorio, utilizzabile sia in fase di pianificazione territoriale che in fase di verifica, per valutare l'effettiva incidenza di determinate scelte progettuali ai fini della mitigazione del rischio idraulico.

Caso studio / Azioni di piano / Risultati

Tale metodologia è stata applicata al Comune di Palma Campania¹⁹, in Provincia di Napoli.

Il Comune ricade all'interno del territorio dell'AdB della *Campania Centrale* e presenta alcune aree a rischio molto elevato. A partire dalle carte fornite dall'AdiB e dalle integrazioni fatte dai presidi territoriali della Protezione Civile, è stata realizzata una *Carta di Sintesi dei Punti di Crisi Idraulica*. Si è costruita un'area di influenza di crisi idraulica mediante una operazione di bufferizzazione al fine di livellare eventuali incertezze indotte dalle differenze di scala fra quella urbanistica, tipica del Puc, e quella del PSAI dell'AdiB.

Al fine di selezionare, per l'area in esame, idonee azioni da implementare nel Puc, si considera, innanzitutto, una prima classificazione tra gli areali a criticità, individuati in due tipologie, sulla base della prevalenza della componente: a) pericolosità idraulica; b) rischio idraulico.

In particolare:

- a) nel caso di prevalenza della componente *pericolosità* idraulica, le azioni di piano dovranno prevedere il rimando a specifici interventi strutturali da definire, per esempio, in sede di PSAI.
- b) nel caso di prevalenza della componente *rischio* idraulico, si può intervenire tanto sulla pericolosità, mediante interventi strutturali, e tanto sulla componente danno, mediante interventi prevalentemente non strutturali.

Ad esempio, nel caso di *pericolosità* a ridosso del centro storico, la misura delle azioni di riduzione della pericolosità espressi dal primo indice non potranno che essere demandati a un livello di progettazione di interventi strutturali. Tuttavia, il Puc potrà prevederne la riduzione per il raggiungimento di un valore soglia²⁰.

¹⁹ Il Comune di Palma Campania è stato oggetto di studio nell'ambito di una convenzione tra il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Salerno e il suddetto comune per il supporto scientifico alle attività di governo del territorio e pianificazione urbanistica.

²⁰ Si potrebbe, in tal caso, ricorrere a tecniche perequative di *trasferimento di crediti edilizi* facendo corrispondere, ai costi di intervento, una quota di diritto edificatorio da spendere in aree di trasformazione dedicate nell'ambito di comparti polari di perequazione urbanistica.

Per gli interventi attinenti, invece, alla riduzione del *danno* in termini di *utenza* e di *funzione*, l'efficacia di tali azioni sarà misurata in termini comparativi, confrontando tale effetto rispetto ad eventuali alternative di piano.

Lo *scenario di progetto*, contenente le azioni non strutturali, è confrontato con il cosiddetto *scenario di base*, che tiene conto dell'effetto indotto dalla pianificazione vigente, così come generalmente si procede nell'ambito della valutazione ambientale strategica (Vas).

Nel caso studio, ci si è soffermati, in particolare, su due situazioni, costituenti condizioni di pericolosità idraulica.


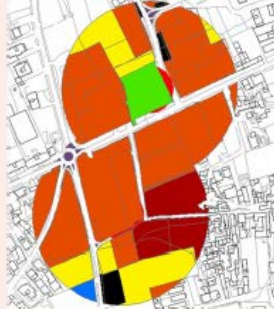
	Scenario di BASE	Scenario di PROGETTO
		
IsrP,1	0	15
IsrD,1	0	13,5
IsrRI,1	-	14,3

Figura 2 | Scenario di base e di progetto per la prima area.
Fonte: elaborazione degli autori.



	Scenario di BASE	Scenario di PROGETTO
		
IsrP,2	0	15
IsrD,2	-5	22,5
IsrRI,2	-	18,8

Figura 3 | Scenario di base e di progetto per la seconda area.
Fonte: elaborazione degli autori.

Per entrambe le situazioni si fissa una componente di riduzione della pericolosità in termini prescrittivi per lo scenario di progetto, da attribuire, per esempio, al fatto che il Puc impone il raggiungimento di un valore soglia del *Rapporto di permeabilità* che, invece, è pari a zero nel caso del vigente Prg.

Comparando, per gli areali di rischio selezionati, gli indici calcolati tra i due scenari, *di base* e *di progetto*, è possibile misurare l'efficacia, in termini di previsioni di Puc, eliminando quelle del Prg determinano un incremento delle condizioni di rischio.

Nello specifico, le aree di sviluppo insediativo del Puc, essendo state modificate nella destinazione urbanistica, determinano una riduzione del potenziale rischio indotto dalla pianificazione vigente (Prg). Tale modifica agendo sul carico urbanistico potenziale, riduce il valore dell'indice di funzione If.

Discussione e conclusione / Valutazioni di sintesi e prospettive / Sviluppi futuri

I soggetti di pianificazione sono investiti di un ruolo impegnativo e significativo in quanto chiamate a definire, all'interno dei rispettivi piani, gli usi del suolo in funzione delle loro caratteristiche morfologiche, idrauliche e ambientali.

Con il presente contributo, ci si è proposti di comprendere il rapporto fra territorializzazione del rischio e scelte di pianificazione urbanistica locale.

L'IsrRI qui sviluppato consente di classificare le azioni di piano previste per areali che sono costituiti dalle previsioni dei Puc (Zto, standard urbanistici, ecc.), per le quali è possibile anche stabilire un livello di priorità di attuazione.

Gli esiti dello studio proposto contribuiscono, da un lato, a migliorare la comprensione del fenomeno, e, dall'altro, attraverso l'IsrRI, a monitorare, in sede di Vas, le scelte di piano, in funzione della capacità delle scelte di piano di incidere sulla riduzione del rischio idraulico.

La metodologia presentata consente di internalizzare nella procedura di pianificazione azioni di mitigazione del rischio idraulico dal basso, in quanto tali scelte sono effettuate nel Puc, quindi a livello comunale.

Sviluppi futuri consistono nella validazione di tale indice mediante una applicazione estesa ai Puc vigenti per testarne l'accuratezza nel registrare gli effetti di riduzione / amplificazione del fenomeno in funzione delle azioni di piano.

Questo consentirebbe alle AdB di valutare i Puc non solo secondo la tradizionale *matrice di rischio atteso* ma anche sulla loro reale capacità di incidere in positivo sulla riduzione del rischio.

Il metodo è suscettibile di ulteriori affinamenti. Ad esempio, occorre lavorare sulla definizione di opportuni pesi per la combinazione degli effetti indotti dalle diverse azioni.

La combinazione pesata degli indici associati a ciascun intervento consentirebbe, altresì, di definire: a) un indice globale, su base comunale, della capacità di riduzione del rischio dell'insieme delle azioni di piano;

b) di classificare i comuni in base alle criticità e ai livelli di rischio in cui si trovano;

c) di classificare i comuni in funzione della capacità che essi hanno, in termini di pianificazione urbanistica, di concorrere alla riduzione del rischio idraulico.

Un indicatore del tipo qui presentato potrebbe essere, inoltre, utilizzato come strumento di supporto alla programmazione e ripartizione delle risorse economiche destinate alla riduzione del rischio che sono, data la vastità del fenomeno, estremamente esigue per poterlo fronteggiare estesamente²¹.

Il metodo, infine, è facilmente estendibile al rischio frana, ma anche ulteriormente sviluppato per l'applicazione ai diversi rischi territoriali.

Riferimenti bibliografici

- Cannata P.G. (1994), *Governo dei bacini idrografici. Strumenti tecnici e pianificatori*, ETASlibri, Milano.
- Fasolino I. (2017), "In difesa del suolo. Politiche, strumenti e tecniche per preservare il territorio", in AA. VV. (2017), *Atti della XIX Conferenza Nazionale SIU. Cambiamenti. Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese*, Catania 16-18 giugno 2016, Planum Publisher, Roma Milano, pp. 884-889.
- Fasolino I., Gerundo R., Grimaldi M., Iovine A. (2014), "Verso una tassonomia urbanistica finalizzata alla territorializzazione del rischio idrogeologico", *Urbanistica Informazioni*, Vol. 257. Pag.543-545.
- Gerundo R., Fasolino I. (2010), *Sicurezza territoriale ed efficienza urbanistica: teorie e strumenti*, Esi, Napoli.
- Gisotti G. (2007), *Ambiente urbano. Introduzione all'ecologia urbana*, Dario Flaccovio Editore, Palermo 2007.
- Gisotti G. (2012), *Il dissesto idrogeologico. Previsione, prevenzione e mitigazione del rischio*, Flaccovio Editore, Palermo.
- ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, *Proposta metodologica per l'aggiornamento delle mappe di pericolosità e di rischio*, Rapporto 82/2012.
- ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, *Dissesto Idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*, Rapporto 233/015.
- M. Tira, M. Zazzi (2012), *Pianificazione territoriale e difesa del suolo. Quarant'anni dopo la relazione De Marchi*, Gangemi Editore, Roma.

²¹ Tale indice potrebbe integrare quanto disposto dal Dpcm 5.12.2016, che ha approvato l'introduzione di un *indicatore di riparto*, quale strumento atto a stabilire la ripartizione, su base regionale, dei fondi pubblici per gli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico.

Ciclo dell'acqua, emersione della memoria e comunità adattive. Valorizzazione dei dispositivi tecnologici dell'edilizia storica per la gestione del rischio idraulico nei tessuti urbani storici di Acireale

Filippo Gravagno

Università degli Studi di Catania
Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura
Laboratorio per la Progettazione Ecologica e Ambientale del Territorio (LabPEAT)
Email: filippogravagno@virgilio.it

Giusy Pappalardo

Università degli Studi di Catania
Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura
Laboratorio per la Progettazione Ecologica e Ambientale del Territorio (LabPEAT)
Email: [giusyppappalardo83@gmail.com](mailto:giusypappalardo83@gmail.com)

Abstract

La prevenzione e gestione del rischio idraulico è un tema ritornato centrale per la pianificazione e organizzazione delle città e dei territori. Il tema può essere affrontato con diversi approcci epistemologici e metodologici, alcuni di ispirazione tecnocratica, altri di afferenza alla famiglia delle pratiche partecipative. Tra queste, è possibile far rientrare le pratiche che tentano di mettere in campo processi di ricerca-azione e che, partendo dall'ascolto dei bisogni di una comunità e dall'emersione delle proprie consapevolezze, si fondano sul coinvolgimento attivo degli abitanti tanto nella definizione dei problemi quanto nel tracciare possibili strade per affrontarli. In questa cornice, lo scritto propone alcune riflessioni in merito a un processo di ricerca-azione svolto nel Comune di Acireale (52616 ab.), polo urbano entro i confini della Città Metropolitana di Catania situato nella Sicilia orientale, sul versante costiero dell'Etna. Acireale è, purtroppo, stata colpita da recenti alluvioni che hanno causato la perdita di vite umane. In passato, Acireale ha affrontato la gestione della risorsa idrica attraverso dispositivi tecnologici integrati con i manufatti architettonici, le cisterne, per l'accumulo della risorsa idrica altrimenti non disponibile in prossimità degli insediamenti urbani. Tali dispositivi, oggi in gran parte non utilizzati e abbandonati, consentivano non soltanto lo stoccaggio e la gestione della risorsa idrica, ma la sottrazione di volumi d'acqua dalle portate di scorrimento superficiale causa degli allagamenti urbani. In particolare, lo scritto intende mostrare come il recupero della memoria, finalizzato alla riattivazione di tali dispositivi tecnologici dell'edilizia storica, consentendo un'assunzione di nuova consapevolezza entro la comunità, possa oggi contribuire a migliorare le condizioni di invarianza idraulica del territorio acese e dare risposte efficaci al tema della più razionale gestione della risorsa idrica.

Parole chiave: ecology, participation, urban regeneration.

1 | Introduzione

Tra il 2011 e il 2016 il *Rapporto Periodico sul Rischio posto alla Popolazione Italiana da Frane e Inondazioni* ha registrato in Italia 140 morti, 6 dispersi, 188 feriti, 37.162 evacuati e senzatetto per frana e/o inondazione. Questi dati evidenziano quanto il tema della prevenzione e gestione del rischio idraulico sia centrale nel nostro paese, ancor più se si fa riferimento al corrente dibattito sui cambiamenti climatici.

Oggi è noto come la resilienza delle comunità dipenda dalle proprie capacità di adattamento alle fasi di crisi (Gunderson & Holling, 2001). Alcune lezioni del passato possono aiutare a trovare nuove forme adattive; a tal fine, è però necessario che il processo di ricostruzione della memoria collettiva avvenga attraverso percorsi di coinvolgimento interni alle comunità stesse (Barthel et al, 2010).

In questa cornice, lo scritto intende restituire alcune riflessioni in merito a un processo di ricerca-azione svolto nel Comune di Acireale, territorio situato ai piedi del vulcano Etna sulla costa ionica della Sicilia, che purtroppo recentemente partecipa esso stesso alla casistica dei fenomeni idraulici estremi che hanno causato la perdita di vite umane. Le condizioni pedoclimatiche, morfologiche e insediative del territorio acese hanno in passato indotto la comunità a realizzare specifici dispositivi tecnologici integrati con i manufatti architettonici e infrastrutturali, tra cui: l'adattamento del sistema stradale al deflusso superficiale;

un sistema di condotte per la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche; cisterne pubbliche e private per l'accumulo e gestione della risorsa idrica altrimenti non disponibile in prossimità degli insediamenti urbani. Tali dispositivi, oggi caratterizzati da abbandono e degrado come i manufatti su cui si attestano, diffusi anche nei tessuti composti da tipi edilizi minori e poveri, consentivano non soltanto lo stoccaggio della risorsa idrica per diversi usi, ma anche la sottrazione di volumi d'acqua dalle portate di scorrimento superficiale causa degli allagamenti urbani.

In particolare, lo scritto presenta alcune riflessioni in merito all'emersione della memoria collettiva e all'assunzione di nuove consapevolezze per consentire il recupero di tali dispositivi tecnologici dell'edilizia storica e contribuire a migliorare le condizioni di invarianza idraulica¹ del territorio acese.

Lo scritto, oltre a partecipare al dibattito corrente per l'individuazione di infrastrutture blu/verdi adatte ai tessuti storici, intende dare un contributo sul tema della tutela e valorizzazione del patrimonio architettonico, sottolineando la necessità di andare oltre le mere questioni formali degli involucri. Questo contributo intende quindi evidenziare l'importanza dell'impiantistica storica quale elemento da censire, salvaguardare e riattivare mediante un processo di coinvolgimento attivo degli abitanti.

L'approccio metodologico adottato nella costruzione di questa sperimentazione è quello della ricerca-azione (Lewin 1946; Whyte 1989; Reason & Bradbury 2001; Pizziolo & Micarelli 2003) applicata al processo di produzione di un nuovo strumento di governo del territorio alla scala urbana. La sperimentazione è stata condotta attraverso l'ascolto degli attori urbani, l'ingaggio degli stessi nel recupero della memoria, nella produzione di conoscenza utile e nell'attuazione di strategie di azione; la sperimentazione si è posta come obiettivi, tra gli altri, la costruzione di meccanismi collettivi per la chiusura del ciclo dell'acqua, per la prevenzione e gestione del rischio idraulico e al contempo per il recupero dei manufatti storici e la rigenerazione urbana. Le riflessioni riguardano la possibilità di attuare politiche che mirino, con approccio integrato, all'emersione della memoria come opportunità di progetto urbano collettivo per rafforzare le attuali capacità adattive delle comunità.

2 | Ripartire dalla memoria, per la gestione delle acque. Le peculiarità del Comune di Acireale

Acireale è oggi un medio centro urbano che, adagiato sulla costa sud orientale dell'Etna, ospita poco più di cinquantamila abitanti. La sua origine risale al XIV secolo ed è legata alla progressiva affermazione di uno dei casali che nel tardo medioevo consentivano di sfruttare le tante risorse del fertile suolo e del rigoglioso bosco insediato sulle pendici del vulcano. Per la sua collocazione geografica, sin dalla nascita il borgo di *Jaci* (era questo l'originario suo nome) ha dovuto fare i conti con la particolare idrologia del versante. In questo versante, infatti, l'acqua, seppur presente in quantità abbondante, spesso defluisce in modalità estreme: troppa poca in superficie nei mesi estivi e troppo copiosa nei torrenti e nei *lavinae*² nei mesi invernali allorché si propone quale causa di eventi nefasti e luttuosi. La natura vulcanica e l'elevata acclività del versante lasciano che l'acqua scorra ordinariamente in falde abbastanza profonde, affiorando in superficie solo in prossimità della linea della costa, a contatto con le acque del litorale o laddove qualche sparuta e residuale lente di argilla, testimonianza della geologia pleistocenica precedente alla formazione del vulcano, riesce a fare da basamento all'attuale suolo (Ferrara & Pappalardo, 2008).

L'assenza di sorgenti all'interno e nei pressi dell'abitato e la presenza di numerose lavine e falde sotterranee ha quindi condizionato da sempre la morfologia e l'organizzazione dei tessuti urbani acesi. La Città, nel suo crescere ha, infatti, dovuto fare i conti con queste presenze e condizioni, adattando il suo sistema viario al deflusso violento delle acque meteoriche attraverso la realizzazione delle *scalazze* - sistemi di gradoni capaci di smaltire e/o ridurre l'energia cinetica dell'acqua - e di un fitto reticolo di canali e condotte in grado di indirizzare il deflusso verso grandi cisterne comuni o al sistema di scolo extraurbano (Bella, 1999). Sino alla fine dell'ottocento i tessuti urbani presentano e sono informati pertanto al loro interno da un attento impianto di regolazione e gestione del ciclo dell'acqua che consente non solo di garantire una pressoché totale autonomia idrica all'abitato ma anche una condizione di invarianza idraulica all'interno dei singoli lotti grazie alla presenza di una minuta rete di cisterne che costituivano un elemento essenziale dell'impiantistica di tutti i tipi edilizi presenti nel territorio.

¹ Il principio di invarianza idraulica implica il mantenimento delle portate di piena dei corpi idrici nelle condizioni prossime a quelle preesistenti all'urbanizzazione; l'urbanizzazione, infatti, aggrava le portate dei corpi idrici a causa del disboscamento e dell'impermeabilizzazione dei suoli provocando deflussi superficiali con portate e velocità maggiori. I dispositivi per l'attuazione di tale principio sono spesso dispositivi volti all'accumulo, come le cisterne per la raccolta delle acque piovane, alla laminazione, come i *rain-gardens*, e all'infiltrazione, come le trincee drenanti.

² Torrenti che defluiscono parzialmente nel sottosuolo, parzialmente in superficie.

Questa caratteristica andrà persa nei tessuti realizzati nel novecento. La causa di ciò è da ricercare nell'arrivo in Città, già nei primi anni del novecento, del primo impianto di distribuzione idrica. In quegli anni Acireale, come Catania e molti altri centri dell'hinterland costiero etneo, sarà raggiunta dalla condotta di distribuzione idrica realizzata dal Barone Casalotto. All'inizio la nuova rete punta a rifornire le grandi utenze presenti in Città e alimenta uno sparuto numero di fontanelle pubbliche, diffondendo capillarmente la sua presenza nei quartieri dei tessuti popolari solo dopo gli anni trenta. La diffusione di questa rete permetterà, soprattutto dal secondo dopoguerra, alla Città di dimenticare la propria storia e l'importanza rivestita sino ad allora dalla grande attenzione ai condizionamenti derivanti dal suo rapporto con il sistema idraulico e il ciclo dell'acqua nel territorio. I nuovi tessuti saranno realizzati pertanto senza alcuna considerazione nei confronti dei meccanismi di deflusso e scorrimento idrico superficiale e sub-superficiale. Ma anche nei tessuti storici i vecchi impianti e i sistemi di controllo e gestione della risorsa idrica verranno piano piano prima abbandonati e poi, in alcuni casi, trasformati: impianti Imhoff, cantine, depositi, garage e altri usi prenderanno il posto delle vecchie cisterne, mentre delle vecchie condotte, in gran parte otturate e/o crollate, si perderà letteralmente la memoria.

Gli esiti di questa perdita di consapevolezza oggi mostrano il loro conto alla Città contemporanea. L'aumento delle superfici impermeabili e soprattutto la perdita delle condizioni di invarianza nei tessuti storici fa sì che anche gli eventi meteorici ordinari mettano subito a nudo la vulnerabilità dell'intero sistema urbano con allagamenti e altezze di deflusso che, oltre a provocare sistematici ingenti danni ai manufatti e alle infrastrutture, portano sempre più elevati livelli di rischio per la stessa incolumità degli abitanti. Accanto a questi, che si possono definire effetti visibili, il disordinato deflusso sub-superficiale sta provocando, sempre più spesso, meccanismi crescenti di erosione e scavo nel sistema delle fondazioni degli edifici e delle sedi stradali: una rete sotterranea di ingrottamenti, derivanti dall'azione erosiva dell'acqua negli strati incoerenti del sottosuolo, ha ormai pesantemente messo a rischio la stessa stabilità statica dell'intero centro urbano che, come mostrato per esempio nell'evento del novembre 2015³, è oggetto d'improvvisi aperture di voragini e imponenti cedimenti differenziali dei sistemi di fondazione di parte significativa del suo patrimonio edilizio storico, aggravando le condizioni statiche di un contesto che, sismicamente, pone non pochi problemi di sicurezza.

E' chiaro quindi come oggi il recupero del tessuto storico della Città debba necessariamente confrontarsi, tra gli altri, anche con questo tema e trovare risposte integrate e adeguate al contrasto di tale fenomeno.

3 | Pianificazione comunale e gestione del ciclo dell'acqua

Nonostante l'importanza rivestita per la comprensione della storia e dei principali caratteri della morfologia dei tessuti urbani, i temi della gestione del ciclo dell'acqua e del governo del regime di deflusso idrico del territorio non sono mai stati oggetto di significative attenzioni negli strumenti di governo e gestione del territorio di Acireale.

La Città si dota del suo primo PRGC solo nel 2003 (D.A. 4 novembre 2003 in G.U.R.S. n°54 del 2003). Esso giunge a valle di un lunghissimo ed estenuante processo di costruzione dello strumento durato più di 30 anni. Le lungaggini nell'elaborazione del piano sono un sintomo del suo appiattimento sulla gestione dell'ordinario e dell'emergenza e della mancanza di alcuna capacità di programmazione e visione progettuale di ampio respiro per il territorio.

Le scelte individuate dal PRGC del 2003 sono limitate a questioni centrate principalmente sull'incremento del patrimonio edilizio⁴. I temi ecologico-ambientali sono del tutto assenti dalle attenzioni del piano nonostante la sequenza di eventi critici antecedenti al Piano stesso⁵. In particolare, i temi del rischio

³ Si tratta del crollo di un tratto della Via Paolo Vasta, in pieno centro urbano, dovuto all'ingrottamento delle acque meteoriche per le forti piogge (il quotidiano La Sicilia titola enfaticamente "Caduta in poche ore la pioggia di tre mesi" riportando 300 mm di pioggia registrati in zona; cfr. <http://www.lasicilia.it/news/cronaca/9934/maltempo-sicilia-orientale-sottacqua-in-poches-ore-caduta-la-pioggia-di-tre-mesi.html>)

⁴ Il piano è dimensionato sulla scorta delle previsioni di crescita demografica, nell'arco temporale 1996-2016, di 66.500 abitanti, individuando un fabbisogno di 15.000 nuovi vani di cui 7.300 circa in zone di espansione e i restanti assicurati dalla capacità insediativa residua delle zone storiche e di completamento. Una recente analisi quantitativa smentisce i dati dichiarati dal progettista dimostrando che attualmente si hanno circa 242.000 vani con una dotazione pro-capite di vani pari a 4,42 per abitante.

⁵ Il 13 marzo del 1995, per esempio, si abbattono sulla città 105 mm di pioggia in un'ora e 253,6 mm in 12 ore. Il nubifragio provocherà un accumulo di acque fino a 1,6 m nel cuore del tessuto compatto. Quest'ultimo registrerà cedimenti in porzioni del manto stradale e instabilità in fondazione per alcuni edifici - con manifeste lesioni sui muri portanti - a causa dello scorrimento delle acque nelle cavità sotterranee, contestualmente a correnti d'acqua e trasporto di detriti in superficie lungo tutte le principali vie cittadine; il bilancio è di due donne morte nel proprio appartamento invaso da acqua e fanghi, una dozzina di famiglie

idraulico e della gestione della risorsa idrica - in termini di raccolta, conservazione e riuso delle acque - che hanno interessato la Città sin dalle proprie origini, non partecipano ad alcuna delle visioni progettuali, politiche e strategiche.⁶

Il dibattito su questi temi tornerà tuttavia ad assumere i toni dell'urgenza e dell'emergenza a seguito dell'alluvione del 2013, nella quale un uomo perde la vita per la tracimazione del torrente Lavinaio-Platani. Dal maggio 2014, una nuova Amministrazione Comunale intende aggiornare gli strumenti di governo del territorio allargando lo sguardo verso i temi dell'ecologia e del disagio urbano - trattati in forma integrata - in relazione con la possibilità di dare vita a nuove opportunità per Acireale; attraverso l'ascolto e il coinvolgimento attivo degli abitanti nei processi decisionali, essa punta su un modello di sviluppo volto in primo luogo a promuovere la crescita del capitale umano e sociale della Città.

Nel percorso di costruzione del nuovo strumento di governo del territorio, l'A.C. ha dunque la pretesa di andare un po' oltre i tradizionali obiettivi degli strumenti urbanistici così come concepiti in Sicilia, proponendo un "Piano integrato di riordino ecologico-urbanistico e di rivitalizzazione sociale ed economica del territorio".

A questo strumento è delegato il compito di avviare nuove politiche e traiettorie di sviluppo locale. Esso, in particolare, è indirizzato ad agire maniera integrata per la riqualificazione ambientale del territorio, il recupero del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente, al fine di contrastare l'attuale spirale di progressivo abbandono e degrado che lo connota e consentirne la ri-funzionalizzazione e piena fruizione⁷. L'A.C. intende quindi attivare un processo innovativo che metta al centro la ricerca-azione per alimentare il percorso di costruzione del Piano. Per la realizzazione di questi ambiziosi obiettivi, l'A.C. ha istituito dunque l'Ufficio di Piano e ha chiesto la collaborazione del LabPEAT (Laboratorio per la Progettazione Ecologica e Ambientale del Territorio) dell'Università degli Studi di Catania.

La collaborazione tra Ufficio del Piano e Università degli studi di Catania ha già portato all'avvio di diverse attività, nella cornice di una strategia da mettere in campo per la redazione del Piano stesso. La strategia prevede: l'individuazione di un primo elenco di temi e politiche che rientrano all'interno delle sfere d'interesse del piano; l'individuazione degli strumenti e dei sistemi di conoscenza necessari alla elaborazione e allo sviluppo delle politiche e dei temi di interesse del piano; l'articolazione delle diverse fasi processuali e temporali che sono propedeutiche alla costruzione e stesura del piano; la costruzione di attività di coinvolgimento della comunità locale nei processi decisionali; l'individuazione dei ruoli, degli attori e dei soggetti coinvolti nelle differenti fasi. Tra i temi, le politiche e le sfere d'interesse del piano, è divenuta centrale la questione ambientale, sviluppata da un gruppo di lavoro formato da abitanti ed esperti, istituito per costruire un percorso congiunto di ascolto, definizione delle questioni problematiche e possibili approcci progettuali: il Tavolo Ambiente.

4 | Riflessioni in merito alla relazione tra recupero dei centri storici e principio di invarianza idraulica. Note sulla Legge Regionale Siciliana 13/15

In questo percorso una tappa importante è data dall'emanazione della Legge Regionale Siciliana n. 13 del luglio 2015, approvata con l'obiettivo di apportare delle semplificazioni negli iter delle autorizzazioni relative agli interventi volti al recupero del patrimonio edilizio storico dell'isola.⁸ Per rispondere alle

evacuate e un reparto dell'ospedale cittadino chiuso per carenza nelle condizioni di sicurezza in conseguenza alle forti piogge (Caloiero et al., 1995).

⁶ Nel PRGC del 2003 è previsto solamente un ridimensionamento degli insediamenti nelle aree di rispetto lungo i corsi d'acqua e attorno ai pozzi idropotabili.

⁷ Accanto a questi obiettivi, relativi alla dimensione fisica della città di pietra, il piano intende perseguire anche altre finalità. Esso intende trattare e tentare di dare risposta alle tante forme di disagio e sofferenza urbana presente nella Città, alle vecchie e nuove forme di privazione e di povertà, puntando, in questo caso, più che sui tradizionali meccanismi assistenziali, sulla promozione e valorizzazione di comportamenti concertativi, cooperativi e solidaristici e sulla alimentazione di percorsi e processi di cittadinanza attiva e di *self-help*.

⁸ La L.R.S. n.13/15 è una legge molto discussa e per molti aspetti criticata che, se da un lato ha il merito di rimettere al centro dell'attenzione il tema del destino dei centri storici della Sicilia, per altro verso, rischia di aprire le porte a una superficiale valutazione del valore e della rilevanza di alcuni manufatti condannando alla potenziale perdita, nell'isola, dei tessuti storici formati da edilizia minore. Per il raggiungimento delle sue finalità la legge propone, nei fatti, una scorciatoia rispetto alle precedenti procedure legate assai spesso alla redazione di piani di recupero di incerta e difficile redazione e approvazione. La legge lega quindi la possibilità di alcune categorie di intervento sui singoli manufatti edilizi al loro riconoscimento tipologico, ovvero alla loro appartenenza a categorie direttamente correlate alla importanza e rilevanza architettonica dei corpi di fabbrica. La legge punta pertanto a differenziare l'edilizia di base dall'edilizia di pregio, consentendo sulla prima interventi di sostituzione e sulla seconda solo interventi di restauro conservativo ingenerando molti dubbi e polemiche sulla sua effettiva utilità e soprattutto sui rischi derivanti dalla sua attuazione letterale. Questa semplificazione infatti apre a moltissimi dubbi sulle effettive modalità e possibilità di attribuzione della categoria di afferenza del singolo manufatto quando isolato dal contesto di

perentorie richieste della LRS 13/15 ed evitare il rischio di una perdita rilevante di manufatti storici minori presenti soprattutto nei quartieri storici popolari della Città, il processo di pianificazione avviato ad Acireale ha quindi dato, a partire dal novembre 2015, precedenza all'analisi morfologica di questi quartieri evidenziando però non solo i caratteri architettonici del patrimonio edilizio ivi esistente ma anche alcuni degli elementi di contesto, infrastrutturali e/o impiantistici, che costituiscono fattori strutturanti del carattere e della organizzazione di questi spazi urbani. In questa lettura il tema del rapporto tra spazio e organizzazione urbana e del controllo e della gestione del ciclo dell'acqua ha assunto una particolare rilevanza in virtù della storia e della matrice generatrice della città che ha visto nel tempo in questo rapporto uno dei cardini della sua organizzazione. Molta importanza, in questo percorso, è stata attribuita al recupero della memoria collettiva della storia e delle tradizioni della Città.

5 | Il Tavolo Ambiente anima il dibattito collettivo sulla gestione del rischio idraulico

Ai fini del recupero della memoria collettiva - e soprattutto di una rinnovata consapevolezza e attenzione in merito all'importanza dell'impiantistica presente nei tessuti storici - il tema del rapporto tra Città e ciclo dell'acqua è stato inserito tra i temi prioritari del Tavolo Ambiente⁹, insediatosi nell'aprile 2016 come uno dei 5 tavoli tematici¹⁰ previsti dalla strategia di Piano e attuati nella più ampia e complessa cornice dell'*Urban Centre*¹¹. Il Tavolo ha avviato le proprie riflessioni a partire da alcune considerazioni di ordine tecnico in merito all'individuazione dei bacini idraulici urbani, dei percorsi di deflusso superficiale delle acque, delle aree di crisi idraulica. Attraverso un lavoro costante di ascolto e dibattito, il Tavolo - composto da abitanti ed esperti - è riuscito a dettagliare e integrare il quadro delle conoscenze tecniche mediante l'esperienza diretta degli abitanti nei propri luoghi di vita. Al contempo, il Tavolo è divenuto sede di dibattiti che hanno consentito l'emersione della memoria collettiva e l'assunzione di rinnovate consapevolezze in merito all'opportunità del riutilizzo delle cisterne nei tessuti storici della Città. Il Tavolo ha redatto due regolamenti, il Regolamento del Verde e il Regolamento dell'Invarianza Idraulica, mirati a dare risposte operative e incentivi, anche attraverso meccanismi di assunzione di responsabilità da parte dei privati, per una più efficace interfaccia tra Città e ciclo dell'acqua.

A coronamento delle attività svolte dal Tavolo Ambiente e dagli altri tavoli istituiti entro la cornice dell'*Urban Centre*, il LabPEAT ha poi organizzato un *Workshop* interdisciplinare con approccio di *service learning* (Reardon, 1998)¹², *Luoghi Comuni 2.0*. Le riflessioni progettuali di *Luoghi Comuni* sono state ispirate dal concetto di città "bene comune" (Rodotà, 2013) secondo cui gli abitanti, accompagnati dagli esperti, assumono un ruolo proattivo nel processo di progettazione, rigenerazione, gestione e cura degli spazi urbani. Tra gli obiettivi¹³ del *Workshop*, emerge proprio quello relativo alla progettazione degli spazi alla luce del principio di invarianza idraulica. Questo, in continuità con i lavori avviati dal Tavolo Ambiente, è

appartenenza, ma soprattutto in ordine alla possibilità di individuazione dell'intervento in assenza delle necessarie valutazioni relative alla complessità dei problemi espressi dagli aggregati urbani e dai tessuti nella loro unitarietà.

⁹ Pubblicamente presentato durante l'incontro aperto alla cittadinanza "Fatto Tuo". Cfr. Altamore & Pavone (2017).

¹⁰ Il Tavolo Cultura "Acireale Learning City" è stato il tavolo con cui hanno preso avvio le attività di ascolto e apprendimento collettivo condotte in partnership tra A.C. e Università di Catania; il Tavolo ha prodotto un documento presentato in occasione dell'adesione della Municipalità al *Pascal International Observatory* - rete internazionale delle Learning City, avvenuta nel luglio 2015. Al Tavolo Cultura si affianca il Tavolo Scuole, esitato nel Primo Festival delle Scuole Acesi del maggio 2016; sono in progress i lavori del Tavolo sul Disagio Sociale e i lavori del Tavolo sul Commercio; il Tavolo Ambiente, discusso nel paper, si inserisce nella cornice di questi tavoli tematici.

¹¹ L'*Urban Centre* è da intendersi quale strumento, costruito e sperimentato per passi progressivi, che l'A.C. intende utilizzare per il trattamento e la costruzione delle decisioni nelle politiche di sua competenza. Ispirato a casi internazionali e sperimentazioni nel contesto locale (Busacca & Gravagno, 2006), esso è stato concepito come luogo, sia fisico sia mediatico, per l'attuazione di forme più inclusive di democrazia diretta e un attivatore di pratiche di cittadinanza attiva. Si configura quindi come un'importante cerniera funzionale sia a facilitare il dialogo e il confronto tra la società civile e l'A.C., che la costruzione di momenti di approfondimento e di riflessione collettiva sui principali temi di interesse della città. Nel concreto, al fine di consentire un meccanismo di confronto più efficace e spedito, gli argomenti trattati sono stati affrontati attraverso la tecnica dei *focus groups*. Ciascun tavolo ha affrontato un tema specifico avendo tuttavia sempre ben presente la cornice di senso complessiva e lo stato di avanzamento delle riflessioni degli altri tavoli, restituiti attraverso i relativi report messi in rete. Il "contenitore mediatico" dell'*Urban Centre*, da cui è possibile consultare la documentazione relativa alla revisione del PRGC, inclusi i dati posti a base del Sistema Informativo Territoriale aperto del Comune di Acireale, è accessibile attraverso il link <http://ufficiodelpiano.acireale.com>.

¹² Il workshop è stato aperto a tutti gli studenti dell'Ateneo catanese; 62 sono stati i partecipanti, provenienti dal Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura e il Dipartimento di Scienze della Formazione, organizzati in 10 gruppi di lavoro accompagnati da facilitatori e abitanti per ciascun gruppo. I lavori di "Luoghi Comuni 2.0", frutto del percorso di ascolto e cooperazione tra studenti e abitanti, sono stati presentati in un evento pubblico aperto alla Città, il 27 luglio 2016.

¹³ *Luoghi Comuni* ha stimolato inoltre delle riflessioni in merito alla progettazione di percorsi culturali e di fruizione del centro storico e alla progettazione del sistema del verde individuando un parco urbano diffuso.

stato affrontato, in fase di progetto, mediante l'inserimento di cisterne, negli spazi pubblici, per la raccolta delle acque piovane, con un duplice scopo: da un lato, evitarne lo scorrimento sulle superfici impermeabili e la concentrazione nelle aree di crisi idraulica; dall'altro, consentendo l'accumulo delle acque per irrigare il sistema del verde. Tali cisterne sono state pensate come integrazione del sistema di cisterne già presenti nei manufatti storici.

6 | Conclusioni

Il *Rapporto Periodico sul Rischio posto alla Popolazione Italiana da Frane e Inondazioni* mette in luce come la questione del rischio idraulico sia da affrontare con urgenza su scala nazionale. Il tema può essere trattato secondo diversi approcci. Il dibattito in merito alla resilienza delle comunità, come richiamato nell'introduzione, assume quale questione centrale l'emersione della memoria per consentire alle comunità stesse di adottare strategie adattive nell'attraversare fasi di crisi (Gunderson & Holling, 2001; Barthel et al., 2010). *Ricerca-Azione* (Lewin 1946; Whyte 1989; Reason & Bradbury 2001; Pizziolo & Micarelli 2003) e *Service Learning* (Reardon, 1998) sono approcci metodologici entro cui è possibile sperimentare modalità e strumenti di ascolto e coinvolgimento delle comunità per l'attuazione di percorsi congiunti - tra abitanti ed esperti - nell'affrontare questioni critiche, nel caso specifico legate al rischio idraulico. E' proprio attraverso l'emersione della memoria e l'acquisizione di rinnovate consapevolezze collettive che una comunità può infatti riuscire a superare le proprie criticità derivanti dall'aver perso di vista le proprie peculiarità e le proprie risorse da preservare e curare.

Il percorso intrapreso dalla partnership tra A.C. e Università di Catania - LabPEAT, qui sinteticamente presentato, è una testimonianza concreta di come sia possibile mettere in atto sperimentazioni che vadano verso la direzione dell'emersione di memoria e consapevolezze collettive, giungendo a risultati non banali, specialmente se confrontati con il contesto regionale siciliano che solo recentemente sta mostrando interesse nei confronti della partecipazione pubblica ai processi decisionali¹⁴. Il Comune di Acireale, infatti, forte di un passato virtuoso nel merito della gestione della risorsa idrica, nonostante una fase storica di dimenticanza e noncuranza che ha prodotto esiti nefasti sul territorio, sta riuscendo a mettere nuovamente a fuoco la centralità del tema, grazie a un percorso di ascolto e dialogo promosso dall'A.C., accompagnato da "ricercatori in azione" e studenti che apprendono attraverso il proprio contributo "di servizio" alla comunità stessa. I lavori del Tavolo Ambiente e del *Workshop Luoghi Comuni 2.0* hanno condotto all'individuazione della necessità di recuperare e riattivare le cisterne, sia private che pubbliche, già presenti come elementi del patrimonio architettonico, quali dispositivi per l'invarianza idraulica. La sfida, a questo punto, è legata al concreto avvio di quei meccanismi che consentano l'effettiva realizzabilità delle opere di recupero e riuso di tali dispositivi dell'edilizia storica.

Questi meccanismi sono oggi divenuti centrali nella costruzione e attuazione del piano di recupero del centro storico il quale, nonostante i limiti della normativa vigente - la LRS 13/15 - si auspica possa essere reale opportunità per trattare le questioni con approccio integrato. Si tratta di non ridurre il recupero degli edifici a mera questione formale legata agli involucri, ma di agire sulle dimensioni più critiche dei tessuti urbani, tra cui proprio la questione del rischio idraulico, in una prospettiva di cura dei beni comuni in senso ampio (Rodotà, 2013), dalle acque ai luoghi urbani.

Riferimenti bibliografici

- Altamore S., Pavone V. (2017), Il contributo della percezione del rischio alla sua valutazione, considerazioni ed effetti, in AA. VV. (2017), *Atti della XIX Conferenza Nazionale SIU. "Cambiamenti. Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese"*, Catania 16-18 giugno 2016, Planum Publisher, Roma Milano, pp. 533-537.
- Barthel, S., Folke, C., & Colding, J. (2010), Social-ecological memory in urban gardens—Retaining the capacity for management of ecosystem services, in *Global Environmental Change*, 20(2), 255-265.
- Bella, S. (1999), *Acque, ruote e mulini nella terra di Aci*, Nuova Poligrafica, Catania.
- Busacca P., Gravagno F. (2006), *A mille mani. Atti del convegno internazionale «La casa delle città» come luogo d'incontro fra attori urbani. Un confronto tra esperienze e prospettive*, Ed. It., Catania.
- Caloiero, D., Gabriele, S., Govi, M., & Petrucci, O. (1995), Il nubifragio del 13 marzo 1995 in Calabria meridionale e in Sicilia orientale, *Quaderni di studi e documentazione CNR GEAM*, 19, 3-11.

¹⁴ In assenza ancora, però, nella Regione Siciliana, di una legge specifica e percorsi certi sulla partecipazione.

- Ferrara, V., & Pappalardo, G. (2008). La carta idrogeologica del massiccio vulcanico dell'Etna come utile strumento per la gestione razionale delle risorse idriche sotterranee, *Italian Journal of Engineering Geology and Environment*, 1, 77-89.
- Gunderson, L. H., Holling, C.S. (a cura di, 2001), *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*, Island press, Washington.
- Lewin, K. (1946), Action research and minority problems. *Journal of social issues*, 2(4), 34-46.
- Pizziolo, G., & Micarelli, R. (2003). *L'arte delle relazioni*. Alinea Editrice, Firenze.
- Rapporto Periodico sul Rischio posto alla Popolazione italiana da Frane e Inondazioni, Anno 2016, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, disponibile su polaris.irpi.cnr.it/wp-content/uploads/last-report.pdf.
- Reardon, K. M. (1998), Participatory action research as service learning, *New Directions for Teaching and Learning*, 1998(73), 57-64.
- Reason, P., & Bradbury, H. (Eds. 2001). *Handbook of action research: Participative inquiry and practice*. Sage.
- Rodotà, S. (2013), *Il terribile diritto: studi sulla proprietà privata e i beni comuni*, Il mulino.
- Whyte, W. F. (1989). Advancing scientific knowledge through participatory action research. *Sociological Forum* 4(3), 367-385.

Climate change e città costiere: misure, politiche e strumenti per l'adattamento di aree urbane ad alta vulnerabilità

Filippo Magni

Università IUAV di Venezia
Dipartimento di Progettazione e Pianificazione in ambienti complessi
Email: fmagni@iuav.it

Francesco Musco

Università IUAV di Venezia
Dipartimento di Progettazione e Pianificazione in ambienti complessi
Email: francesco.musco@iuav.it

Giacomo Magnabosco

Università IUAV di Venezia
Dipartimento di Culture del Progetto
Email: giacomo.magnabosco00@gmail.com

Abstract

La vulnerabilità delle aree costiere costituisce un tema di particolare rilevanza per l'Italia a causa degli impatti sul tessuto economico-produttivo, sulla popolazione e sulle infrastrutture. L'Italia, per la sua conformazione geologica e geomorfologica, è naturalmente predisposta ai fenomeni di dissesto ed erosione. Dal secondo dopoguerra, l'intensa urbanizzazione costiera, avvenuta senza considerare adeguatamente le aree del Paese in cui avrebbero potuto manifestarsi eventi idrogeologici ed idraulici pericolosi e potenzialmente dannosi, ha portato a un significativo aumento di sistemi esposti e vulnerabili e quindi del rischio. A ciò si aggiungono anche gli effetti sempre più impattanti del cambiamento climatico, con un aumento della frequenza di eventi estremi, ben poco prevedibili, e conseguentemente di fenomeni altamente pericolosi e potenzialmente distruttivi quali piene improvvise, anche in area urbana, o intense ondate di calore.

Il presente contributo ha come obiettivo generale quello di presentare delle linee guida che seguano un modello decisionale integrato e partecipato, in grado di orientare il processo di policy verso una progettazione e pianificazione coerente della città costiera italiana, in risposta ai CC e tenendo conto delle caratteristiche ambientali, e socio-economiche che queste hanno. Cosa comporti assumere la questione climatica all'interno di politiche e strumenti di governo urbano è una prova che è stata approfondita in 6 aree pilota italiane, distinte per impatti costieri, geomorfologia, aspetti socio-economici, demografici e per tipologia di contesto urbano.

La necessità di passare da una dimensione retorica verso una più progettuale richiede di dare risposta ad interrogativi molto concreti, che coinvolgono ambiti diversi delle pubbliche amministrazioni e implica processi di innovazione degli strumenti, delle priorità, degli attori coinvolti e delle strutture organizzative, che portano a formulare un nuovo paradigma di governance della città e del territorio costiero italiano. Tale paradigma rappresenta un nuovo modello per affrontare e gestire le sfide del cambiamento climatico verso una città costiera climate proof.

Parole chiave: climate proof, governo del territorio, coastal cities.

1 | Gli impatti di cambiamento climatico sulle zone costiere nel mediterraneo

Le zone costiere sono comunemente lo spazio geografico della transizione tra terra e mare, che comprende sistemi territoriali prossimi alla costa e le adiacenti acque territoriali. Questa fascia include sistemi diversi come le aree deltizie, le zone umide, le lagune, le piccole isole, le pianure costiere basse, le spiagge sabbiose e le coste sedimentarie. I limiti dei confini della zona costiera sono spesso definiti arbitrariamente e differiscono, in alcuni casi, tra nazioni. Le zone costiere, per la loro stessa natura, sono sistemi intrinsecamente dinamici, caratterizzati da processi morfologici, ecologici e socioeconomici che interagiscono tra loro. Alcune delle caratteristiche li distinguono da qualsiasi altro sistema (IPCC, 2007d, 2013, 2014) possono essere riassunte in:

- un alto tasso di cambiamenti dinamici nell'ambiente naturale;
- un'elevata diversità e produttività biologica;
- un alto tasso di crescita della popolazione umana e di sviluppo economico;

- un alto tasso di degrado delle risorse naturali;
- un'elevata esposizione ad eventi estremi;
- un'elevata necessità di sistemi di gestione che considerino sia i problemi terrestri che quelli marini.

Per queste caratteristiche le zone costiere offrono risorse e adeguato spazio per attività economiche ed insediamenti umani, portando ad un elevato tasso di concentrazione della popolazione. Si stima che a livello globale il 50-70% della popolazione umana attualmente viva in zone costiere. Il panorama scientifico internazionale appare concorde nel sottolineare che le zone costiere saranno particolarmente colpite dall'aumento del livello del mare e dai cambiamenti nella temperatura e nelle precipitazioni, nonché dalle possibili variazioni della frequenza, della distribuzione e dell'intensità degli eventi estremi come i cicloni e le ondate di tempesta. I cambiamenti climatici avranno però un carattere regionale distinto e gli impatti sulle diverse zone costiere varieranno da regione a regione, a seconda delle condizioni ambientali, sociali, culturali ed economiche.

Il bacino del Mediterraneo è ampiamente riconosciuto come particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici (Hoozemans *et al.*, 1993; Nicholls *et al.*, 1996, Klein e Nicholls, 1998). La maggior parte degli attuali stress legati agli effetti delle pressioni umane sarà inevitabilmente esacerbata dai cambiamenti climatici. Come regola generale, gli impatti più dannosi saranno sui sistemi costieri già sotto stress e dove le attività umane hanno diminuito le naturali capacità di adattamento.

Solo un numero relativamente limitato di studi hanno analizzato la vulnerabilità del bacino mediterraneo alla luce dei cambiamenti climatici e degli impatti del livello del mare. Di conseguenza, questi problemi sono stati raramente considerati all'interno dei processi di pianificazione e gestione costiera. Per questi contesti non esistono infatti metodologie universalmente applicabili per la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici futuri e la relativa individuazione della vulnerabilità [Gorgas, 1999].

Il contesto italiano, da sempre al centro, non solamente a livello geografico, del mediterraneo, ha stratificato più di altre nazioni una complessità costiera che obbliga ad una riflessione profonda coloro che si occupano di gestione e pianificazione territoriale.

Dei 6.477 chilometri di costa da Ventimiglia a Trieste e delle due isole maggiori (senza considerare quindi le numerose isole minori): 3.291 chilometri sono stati trasformati in modo irreversibile, nello specifico 719,4 chilometri sono occupati da industrie, porti e infrastrutture, 918,3 sono stati colonizzati dai centri urbani. Un altro dato preoccupante riguarda la diffusione di insediamenti a bassa densità, che interessa 1.653,3 chilometri, pari al 25% dell'intera linea di costa. Un terzo delle spiagge è interessato da fenomeni erosivi attualmente in espansione; l'habitat marino è costantemente messo alla prova dall'inquinamento, con il 25% degli scarichi cittadini ancora non depurati (40% in alcune località) (Zanchini *et al.* 2016). Il Rapporto Ambiente Italia presenta una fotografia di questi impatti con dati davvero allarmanti e studi che dimostrano come sia possibile invertire questa situazione attraverso un cambio delle (e nelle) politiche. Proprio la sfida che i cambiamenti climatici pongono alle aree costiere del Mediterraneo, con impatti significativi sugli ecosistemi, sulla linea di costa e sulle aree urbane, deve portare a una nuova e più incisiva visione degli interventi.

2 | Aree studio

C'è un consenso scientifico sul fatto che anche se i gas ad effetto serra fossero oggi completamente azzerati, le temperature dell'aria e del mare continuerebbero a salire a causa delle emissioni passate (visto che i gas ad effetto serra nell'atmosfera hanno una durata di vita compresa tra 10 e diverse migliaia di anni.) Il riscaldamento dell'aria e del mare inducono quindi a cambiamenti delle precipitazioni, ad aumento del livello del mare e ad eventi climatici più estremi. Le conseguenze più significative e immediate di questi cambiamenti climatici per le coste del mondo includono l'erosione costiera, l'inondazione, la siccità, l'intrusione di acqua salata e i cambiamenti all'interno di molti ecosistemi.

Questi impatti stanno che stanno già interessando le aree costiere e gli ecosistemi italiani insieme alle proiezioni per i prossimi decenni sono stati necessari per dipingere un primo stato dell'arte degli impatti costieri a livello nazionale e in secondo luogo per permettere l'individuazione di aree in cui concentrare un focus operativo.

Ai fini della ricerca ci si è muniti inizialmente di dati di pubblico dominio facenti riferimento a questioni di tipo geo-morfologico, insediativo-infrastrutturale ed economico, ambientale e climatico.

Dal punto di vista geo-morfologico ci si è appoggiati ai dati raster forniti dal database *Sistemi Informativi Ambientali* (ISPRA), in particolare si è utilizzato un modello digitale del terreno (DEM - celle 20 metri - Geoportae Nazionale) di copertura nazionale al fine di ricostruire la conformazione orografica del

territorio nazionale italiano. Per quanto concerne invece la questione geologica, è stata utilizzata la carta geologica italiana fornita da Servizio Geologico d'Italia (ISPRA), che riporta tutte le caratteristiche geologiche e litologiche dei suoli italiani, al fine di distinguere in due macro categorie le aree caratterizzate da suoli alluvionali/detritici da quelle di tipo roccioso/solido. Per le informazioni demografiche, infrastrutturali ed economiche ci si è appoggiati invece a più fonti per ricostruire un quadro attendibile. Per le aree urbanizzate (insediamenti di vario tipo, distribuzione delle macro-aree produttive e densità abitativa) ci si è appoggiati alla banca dati fornita dagli enti IFEL-ANCI, nello specifico, sono stati scalati sul territorio nazionale i dati relativi alla localizzazione delle aree urbanizzate, con particolare attenzione alle caratteristiche di densità abitativa delle stesse. In secondo luogo, per identificare lo spessore economico insediato ci si è concentrati sulla mappatura delle attività economico-produttive categorizzate secondo i settori produttivi primario, secondario e terziario.

Le infrastrutture legate al trasporto sono state mappate utilizzando due diversi database, uno *opensource* ed uno ministeriale. La rete autostradale è stata estratta dal database *OpenStreetMap*, invece per quanto riguarda la rete ferroviaria, gli scali aeroportuali e portuali, ci si è appoggiati ai database forniti dal Geoportale Nazionale. La questione climatica è stata affrontata appoggiandosi a molteplici dati e database. La prima macro-mappatura delle aree climatiche italiane è stata derivata dalla *Carta della Distribuzione Climatica di Koppen*, approfondendo successivamente i fattori caratterizzanti il clima italiano: irraggiamento solare medio (*European Commission Joint Research Centre*); velocità media annuale dei venti (*European Commission Joint Research Centre*); pluviometria (*Pluviometria Media Annuia - SISEF*) e correnti marine (*Carta delle Correnti Marine - Istituto Idrografico della Marina*).

I tematismi relativi alle variabili caratterizzanti le criticità territoriali esistenti e future sul territorio nazionale ci si è affidati anche in questo caso a diversi database, ed in alcuni casi ad una rielaborazione degli stessi.

Per quanto riguarda il dissesto idrogeologico sono stati mappati i dati forniti dal Geoportale Nazionale. Nello specifico per quanto riguarda i fenomeni alluvionali e gli allagamenti, sono stati tenuti in considerazione i dati nazionali relativi a questi fenomeni caratterizzati da tempi di ritorno di 200 anni, aggiungendo a queste aree i territori sottoposti a scolo meccanico (considerando le proiezioni ENEA sull'incremento dei fenomeni estremi). Relativamente ai fenomeni franosi invece, si è tenuto in considerazione il Catalogo Frane IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italia fornito da ISPRA), mentre per i fenomeni siccitosi ci si è riferiti all'Atlante nazionale delle aree a rischio di desertificazione fornito da ISPRA, interpolandolo con le dinamiche di *climate shift*, che vedono lo spostamento verso latitudini maggiori delle fasce interessate.

Per quanto riguarda i dati relativi ad innalzamento medio marino ed intrusione del cuneo salino invece sono state fatte una serie di interrogazioni del Modello Digitale del Terreno. Partendo dai report forniti da IPCC ed ENEA che restituiscono un valore medio di +1 metro s.l.m., sono state perimetrare le aree che saranno intaccate dall'innalzamento medio marino. L'intrusione del cuneo salino, essendo una dinamica fortemente locale e non ancora supportata da una metodologia di rilevazione e una mappatura nazionale esaustiva, ha necessitato una approssimazione, calcolata attraverso una metodologia simile a quella dell'innalzamento medio marino, tenuto conto solamente della fascia territoriale insistente tra la 0 e 2 metri sul livello del mare.

Infine, l'erosione costiera è stata localizzata scalando i dati forniti dal dataset *EUROSION*.

2.1 | Metodologia per l'individuazione delle aree target

L'individuazione delle aree target, su cui focalizzare un approfondimento tanto analitico quanto di azioni di governance, è avvenuta attraverso un processo di riconoscimento e sovrapposizione dei driver sopra elencati secondo un processo diviso in tre fasi:

- step_1

Un primo processo di scrematura è avvenuto andando a perimetrare tutti beni e le forzanti insistenti a 20 km dalla linea di costa. Successivamente si è tenuto conto delle quantità di beni allocati (insediamenti antropici produttivi, urbani ed infrastrutturali) esposti ai fattori climatici: assegnando un valore numerico laddove il bene allocato fosse stato esposto ad uno di questi fattori. A seguito di questa prima individuazione si è passati poi ad una sommatoria dei risultati precedenti, andando ad individuare pertanto, con carattere qualitativo, quali fossero le aree/reti/suoli sui quali insistessero più forzanti, andando pertanto a caratterizzare diversi gradi di esposizione.



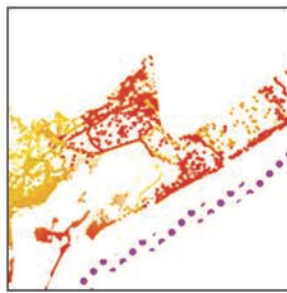
Figura 1 | Mappatura del rischio costiero a livello italiano. Elaborazione Magnabosco G. 2016.

- step_2

Partendo da questa considerazione, si è poi proceduto alla catalogazione di una serie di fattori per individuare delle aree con caratteristiche comuni oltre ai fattori di esposizione. Secondo parametri geologici (composizione dei suoli), morfologici (altezza sul livello del mare e asperità del terreno), climatici (classificazione dei climi) ed insediativi (abitativa media del territorio, *forma urbis*, distribuzione delle reti di trasporto) contraddistintivi, si sono state perimetrare differenti aree con caratteristiche comuni.

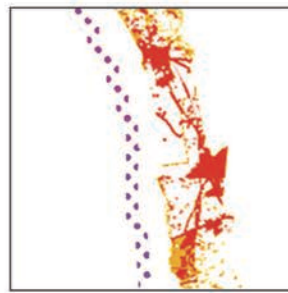
- step_3

Successivamente si è proceduto all'individuazione delle aree che condividessero le condizioni emerse negli step_1 e step_2. La concomitanza di queste due condizioni ha permesso di individuare aree diverse per tipologia di esposizione, antropizzazione, clima e condizione geomorfologica. Queste aree sono poi state perimetrare e categorizzate in 6 AREE TARGET esemplificative per tutto il territorio costiero nazionale.



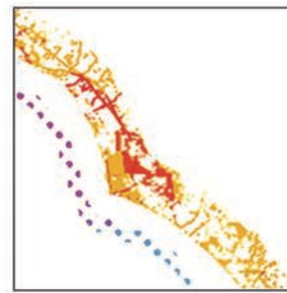
AREA TARGET 1: VENETO.

- INSEDIAMENTI:**
- carattere: diffuso
 - densità: medio alta
- COSTA BASSA:**
- suoli alluvionali
 - presenza di aree sotto il livello di mare
 - assenza di rilievi
- FENOMENI PRINCIPALI:**
- alluvioni: insediamenti/reti - suoli bassi alluvionali
 - s.l.r.: insediamenti/reti - suoli bassi alluvionali
 - i.c.s.: suoli bassi alluvionali



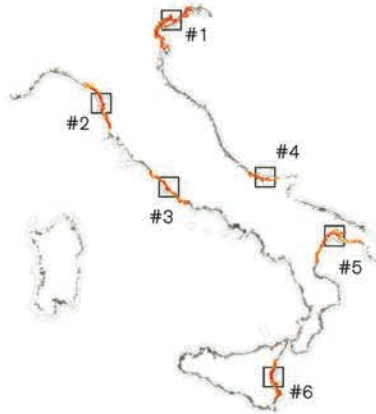
AREA TARGET 2: TOSCANA.

- INSEDIAMENTI:**
- carattere: concentrato
 - densità: media
- COSTE BASSA+ALTA:**
- suoli alluvionali e rocciosi
 - presenza di rilievi media
- FENOMENI PRINCIPALI:**
- alluvioni: insediamenti/reti - suoli bassi alluvionali
 - frane: insediamenti/reti - aree alte rocciose
 - s.l.r.: insediamenti/reti - aree basse alluvionali
 - i.c.s.: suoli bassi alluvionali
 - desertificazione: bassa



AREA TARGET 3: LAZIO.

- INSEDIAMENTI:**
- carattere: concentrato
 - densità: alta
- COSTA BASSA:**
- suoli alluvionali e rocciosi
 - presenza di aree sotto il livello di mare
 - presenza di rilievi alta
- FENOMENI PRINCIPALI:**
- alluvioni: insediamenti/reti - suoli bassi alluvionali
 - frane: insediamenti/reti - aree alte rocciose
 - s.l.r.: insediamenti/reti - aree basse alluvionali
 - i.c.s.: suoli bassi alluvionali
 - desertificazione: media



AREA TARGET 4: MOLISE.

- INSEDIAMENTI:**
- carattere: diffuso
 - densità: bassa
- COSTA ALTA:**
- suoli principalmente rocciosi
 - prevalenza di rilievi
- FENOMENI PRINCIPALI:**
- alluvioni: insediamenti/reti - suoli bassi alluvionali
 - frane: insediamenti/reti - aree alte rocciose
 - s.l.r.: insediamenti/reti - aree basse alluvionali
 - i.c.s.: suoli bassi alluvionali
 - desertificazione: media

AREA TARGET 5: PUGLIA.

- INSEDIAMENTI:**
- carattere: concentrato
 - densità: medio bassa
- COSTA ALTA:**
- suoli principalmente rocciosi
 - prevalenza di rilievi
 - presenza di aree sotto il livello del mare
- FENOMENI PRINCIPALI:**
- alluvioni: insediamenti/reti - suoli alti rocciosi
 - frane: insediamenti/reti - aree alte rocciose
 - s.l.r.: insediamenti/reti - aree basse- i.c.s.: suoli bassi alluvionali
 - desertificazione: alta

AREA TARGET 6: SICILIA.

- INSEDIAMENTI:**
- carattere: concentrato
 - densità: medio bassa
- COSTA ALTA:**
- suoli principalmente rocciosi
 - presenza di rilievi
 - presenza di aree sotto il livello del mare
- FENOMENI PRINCIPALI:**
- alluvioni: insediamenti/reti - suoli bassi alluvionali
 - frane: insediamenti/reti - aree alte rocciose
 - s.l.r.: insediamenti/reti - aree basse- i.c.s.: suoli bassi alluvionali

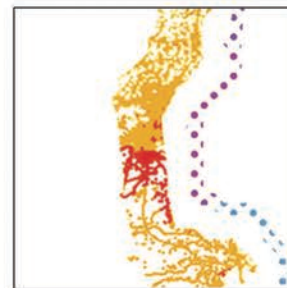
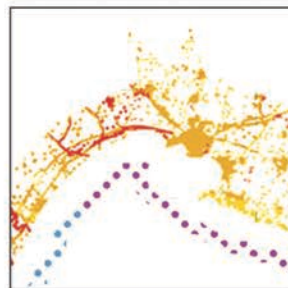
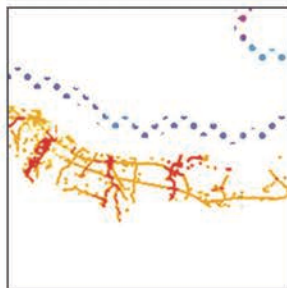


Figura 2 | Selezione delle aree target. Elaborazione Magnabosco G. 2016.

3 | Misure e strumenti

Con un buon grado di certezza è possibile affermare che il cambiamento climatico, invece che generare nuovi impatti, inciderà sulle coste italiane e mediterranee attraverso l'aumento e l'intensificazione delle criticità esistenti quali la rapida urbanizzazione, lo sviluppo turistico e industriale, l'eccessivo sfruttamento

delle risorse marine ecc. Sono proprio queste aree ad alta complessità territoriale, dove lo sfruttamento eccessivo e la mala-gestione delle risorse costiere ha già creato contesti altamente vulnerabili al rischio (ondate di calore, tempeste costiere, inondazioni, siccità, ecc.), che gli impatti significativi su attività umane ed ecosistemi, potrebbero essere aggravati dai cambiamenti climatici.

Essendo ormai riconosciuto che un taglio immediato delle emissioni globali di gas a effetto serra non impedirebbe completamente l'effetto i cambiamenti climatici, ma ne ritarderebbe solamente gli impatti conseguenti, a causa dell'inerzia dei sistemi naturali rispetto alle concentrazioni di CO₂ (DETR, 1999) sottolinea l'importanza di unire gli sforzi per controllare le emissioni come una prima priorità strategica per ridurre al minimo i danni. Le strategie internazionali di prevenzione devono quindi essere accompagnate dalla definizione e dall'attuazione di azioni e politiche di adattamento a livello regionale, sub-regionale e soprattutto locale che possano mitigare o, in alcuni casi riusciti, eliminare gli impatti negativi indotti dai cambiamenti climatici. Tali strategie di tipo *win-win* saranno utili per rispondere sia alla variabilità climatica odierna (in particolare agli eventi estremi come siccità e ondate di tempesta), sia per i cambiamenti di lungo termine, caratterizzati non solo da variabili climatiche ma anche da fattori socio-economici.

Ad esempio, la tabella 1 riporta alcune possibili misure di adattamento che possono essere implementate in risposta ai principali impatti del cambiamento climatico per il bacino del Mediterraneo ed in particolare per il contesto italiano.

Tabella 1 | Possibili impatti e misure di adattamento al cambiamento climatico. Adattato da WISE, 1999 and Gabrielides, 1998, USAID 1999.

Settori	Impatti	Possibili misure di adattamento
Acqua	<ul style="list-style-type: none"> • Variabilità della fornitura idrica • Aumento della durata dei periodi di siccità estiva • Riduzione dell'approvvigionamento idrico da falde e acquiferi superficiali • Incremento dell'incertezza nella gestione idraulica • Incremento del rischio di alluvioni • Riduzione della qualità dell'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> • Maggiore flessibilità nella gestione delle risorse idriche • Miglioramento dell'efficienza della rete di distribuzione dell'acqua • Investimenti per migliorare la gestione dell'acqua meteorica da evento estremo • Miglioramento della canalizzazione per la raccolta delle acque meteoriche • Aumento degli investimenti per la riduzione delle perdite idrauliche.
Aree costiere	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento del rischio di alluvione da innalzamento marino (incremento delle tempeste marine) • Cambio della frequenza dei tempi di ritorno delle alluvioni • Inondazioni prolungate o permanenti con conseguente perdita di terreno (habitat costieri, in particolare dune e aree umide) • Intrusione salina nelle falde • Cambio della temperatura superficiale dell'acqua e della salinità • Riduzione dell'apporto di sedimenti da parte dei corsi d'acqua • Incremento dell'erosione costiera 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborazione ed inserimento di scenari di adattamento al cambiamento climatico all'interno degli strumenti di gestione costiera • Miglioramento dei sistemi di previsione degli eventi meteorologici estremi (tempeste e piogge intense) • Gestione e programmazione dello spostamento di insediamenti costieri dove la densità non è troppo alta. • Elaborazione di sistemi di monitoraggio costiero e mappatura delle aree soggette ad alto rischio. • Riqualificazione dei sistemi di difesa costiera • Piantumazione di specie vegetali adatte per l'aumento della resilienza costiera • Protezione e ripascimento artificiale delle spiagge • Definizione di piani ICZM supportati da processi partecipativi con stakeholder locali
Ecologia	<ul style="list-style-type: none"> • Perdita o riduzione di aree protette • Perdita di habitat costieri (Dune costiere e lagune) • Cambio dei parametri ecologici (temperatura, salinità, disponibilità di nutrienti) • Cambio all'interno della composizione e della distribuzione delle specie • Introduzione di specie vegetali aline • Aumento del pericolo di incendio • Peggioramento della qualità dell'acqua (intensificazione ed eutrofizzazione dovuta alle alghe) 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisione ed aumento delle aree protette attraverso la ridefinizione degli ecosistemi costieri. • Pianificazione di nuove aree protette e corridoi ecologici tra habitat frammentati
Agricoltura	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuzione della disponibilità idrica in relazione all'aumento della temperatura e dell'evapotraspirazione, alla variabilità delle precipitazioni, dei periodi di siccità e dell'intrusione salina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzione di colture agricole più resilienti a periodi intensi di siccità o allagamento • Monitoraggio della risposta delle colture agricole al cambiamento climatico

	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento dell'erosione superficiale del suolo • Aumento della variabilità dei raccolti agricoli • Incremento delle opportunità lavorative dovute alla disponibilità di nuove aree agricole a diverse latitudini 	<ul style="list-style-type: none"> • Adozione di tecniche agricole che limitano l'erosione dei suoli • Introduzione di sistemi di protezione fisica delle aree agricole costiere • Sviluppo di tecniche innovative (congiunte al miglioramento della rete esistente) di irrigazione.
Salute Umana	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento delle isole di calore • Peggioramento della qualità dell'aria • Incremento dell'incidenza della temperatura sulle malattie • Incremento dei vettori di trasporto di malattie • Aumento dei rischi legati ad eventi estremi 	<ul style="list-style-type: none"> • Rafforzamento dei sistemi di salute pubblica • Rafforzamento dei programmi di vaccinazione e sorveglianza sull'incremento di alcune malattie (ad esempio malaria) • Formazione di personale sanitario specifico per i problemi legati al cambiamento climatico • Educazione sanitaria per ridurre l'esposizione potenziale delle fasce a rischio • Sviluppo di sistemi di allarme in caso di ondate di calore

In termini di adattamento, il primo passo è generalmente rappresentato dalla risoluzione o almeno la mitigazione dei problemi critici esistenti. Questi ultimi sono spesso frutto di forti pressioni umane e di una stratificazione di differenti pratiche, definite da Burton (1996) di "maladaptation", lungo la costa che nel tempo hanno limitato la flessibilità e la naturale resilienza costiera a stress climatici.

Un secondo passaggio importante per una gestione e pianificazione costiera climate proof riguarda l'inserimento della valutazione delle vulnerabilità e la definizione di adeguate misure di adattamento al cambiamento climatico all'interno dei piani di gestione integrata delle zone costiere (ICZM).

L'ICZM, consentendo di analizzare gli effetti delle pressioni e dei fattori di stress sui sistemi costieri, compresi i cambiamenti climatici e l'aumento del livello del mare (EC, 1999) è sempre più riconosciuta come il miglior processo per affrontare i problemi costieri attuali e di lungo termine (WCC, 1993). L'attuazione del protocollo ICZM e la realizzazione di misure di adattamento al cambiamento climatico, richiede però non solo un rilevante cambiamento di prospettiva (lungo termine piuttosto che breve termine, prevenzione piuttosto che emergenza, approccio integrato piuttosto che interventi settoriali), ma, almeno in alcuni contesti nazionali, una modifica radicale di processi istituzionali, di aspetti legali e normativi e di piani di sviluppo socio-economico.

Date le differenze politiche, culturali, economiche e sociali esistenti nel bacino del Mediterraneo, la cooperazione internazionale e il trasferimento di tecnologie e know-how sono estremamente importanti per consentire un futuro più resiliente per tutta la regione.

In questo scenario, la comunità scientifica risulta importanti per offrire a *policy e decision makers* un adeguato supporto scientifico sia per quanto riguarda l'analisi degli impatti dei cambiamenti climatici, declinata a livello sub-regionale e locale, sia per la quantificazione di tali impatti, che richiede la modellazione delle interrelazioni sui sottosistemi naturali e umani.

Gli sforzi dovrebbero essere concentrati sull'elaborazione di affidabili scenari locali che descrivano come i parametri critici muteranno in futuro. Tuttavia, l'affidabilità degli scenari attuali è limitata dall'incertezza che aumenta passando da una scala globale ad una subregionale o locale. Gli studi regionali e locali sono anche vincolati da altri fattori, come la maggiore variabilità naturale delle condizioni climatiche e dall'influenza sul sistema climatico esercitata dalle variazioni nelle caratteristiche locali, come quelle relative all'uso del suolo.

Sono quindi necessari non solo previsioni di aumento del livello del mare, ma un ampio spettro di scenari in grado di includere nel processo di valutazione l'incertezza del futuro, visto che in questo momento le declinazioni locali degli impatti del cambiamento climatico sono tutt'altro che definitive. Risulta molto importante che le azioni di adattamento e mitigazione siano progettate per essere flessibili e efficaci per una vasta gamma di possibili scenari. Per raggiungere questa flessibilità sarà necessario una graduale evoluzione dello studio delle vulnerabilità che, come suggerito da Klein (2003, 2007), deve essere eseguito in primo luogo attraverso una valutazione di screening, in secondo luogo attraverso una valutazione di vulnerabilità e per arrivare alla finale valutazione progettuale che dovrebbe essere presa in considerazione. Nella prospettiva evidenziata in precedenza, questa finale valutazione della vulnerabilità con le relative opzioni di pianificazione dovrebbe essere inclusa in un più ampio protocollo ICZM.

4 | Verso un'applicazione pratica delle misure di adattamento: la necessità del mainstreaming

È importante riconoscere che l'adattamento al cambiamento climatico rappresenta una sfida fondamentale per la gestione delle risorse costiere e dovrebbe essere "integrato" nella gestione e sviluppo costiere a tutti i livelli. Integrazione significa inserire le preoccupazioni climatiche e le risposte di adattamento in politiche, piani, programmi e progetti pertinenti alle scale nazionali, sub-nazionali e locali, un processo definito di mainstreaming.

Questo processo riconosce quindi che le misure di adattamento vengono raramente intraprese solo in risposta ai cambiamenti climatici (IPCC, 2007b). Data l'ampiezza del problema e i legami tra cambiamenti climatici e sviluppo, l'adattamento costiero dovrebbe avvenire come overlay ad altre iniziative e quadri di governance in corso, in modo da coinvolgere le istituzioni esistenti nella progettazione e nell'attuazione delle misure di adattamento. Ciò potrebbe includere i responsabili della gestione delle risorse idriche, della protezione civile, della salute pubblica, della protezione delle zone costiere.

Il successo del mainstreaming richiede collegamenti molto forti tra i possibili punti di inserimento dell'adattamento. Il governo, insieme con partner non governativi, deve svolgere un ruolo fondamentale nel favorire le connessioni tra i punti di accesso nazionali, settoriali e locali (fig 3).

Figure 4.1 How entry points reinforce each other and contribute to a more integrated strategy

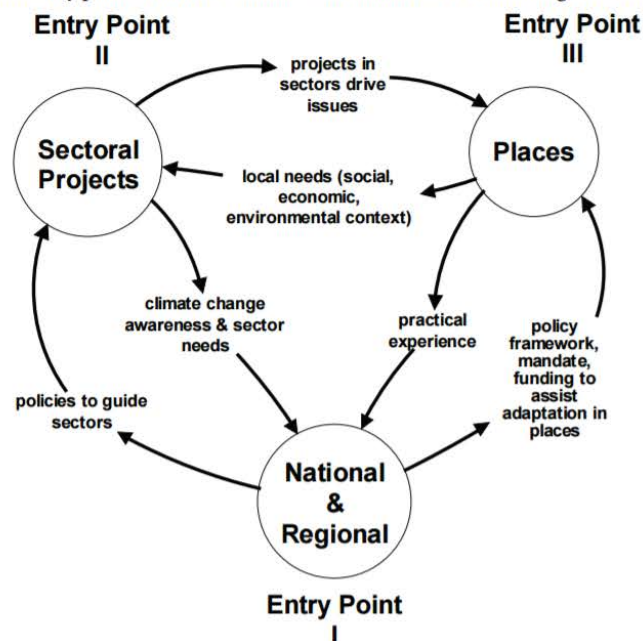


Figura 3 | Punti di forza per un efficace processo di mainstreaming dell'adattamento.

Fonte: USAID Adapting to Coastal Climate Change - A Guidebook for Development Planners (2009).

Alcuni esempi possono includere:

- *Creare di politiche abilitanti, finanziamenti e quadri giuridici.* Ciò include, ad esempio, la priorità dell'adattamento nella pianificazione e nel bilancio nazionale; l'armonizzazione delle politiche settoriali; la creazione di comitati di coordinamento nazionali presieduti da un ministero con potere (e portafoglio); la fornitura di supporto tecnico e finanziario necessario per le misure di adattamento per avere successo.
- *Catturare l'esperienza locale.* L'adattamento costiero in un luogo o area specifica crea un'esperienza pratica e un senso di proprietà per chi ci vive e lavora. Questa esperienza può essere condivisa tra diversi attori a livello nazionale per costruire capacità adattativa. I legami tra il livello locali e il governo centrale rafforzano il potere e il coinvolgimento della comunità nella pianificazione e nel processo decisionale nazionale per l'adattamento costiero ai cambiamenti climatici.
- *Aumentare la consapevolezza pubblica.* Le campagne di sensibilizzazione e di educazione aiutano a trasmettere informazioni sugli impatti del cambiamento climatico e ad ottenere un consenso sulle opzioni di adattamento. I sistemi di governo (a tutte le scale) devono impegnarsi più attivamente con la comunità scientifica per fornire informazioni facilmente accessibili e aggiornate sui cambiamenti climatici pertinenti alle esigenze dei settori costieri.

Il processo di mainstreaming, per massimizzare la sua efficacia, richiede la creazione di accordi con una vasta gamma di stakeholder, aventi ognuno differenti politiche, approcci ed obiettivi. Pertanto, il mainstreaming può richiedere tempo e impegno (politico ed economico), soprattutto per la “normale” resistenza inerente all'introduzione di qualsiasi nuova idea politica. Nel caso dell'adattamento al cambiamento climatico, questo è esacerbato dalla natura cumulativa e dalla temporalità di lungo termine degli impatti di tale cambiamento. Tutto ciò viene ulteriormente complicato dal fatto che diversi individui e organizzazioni avranno diverse percezioni delle incertezze che caratterizzano la questione climatica e i suoi impatti, avendo quindi diversi livelli di percezione e tolleranza del rischio.

Riferimenti bibliografici

- Burton, I. (1996), The growth of adaptation capacity: practice and policy. In *Adapting to climate change: an international perspective* [Smith, J. B., N. Bhatti, G.V. Menzhulin, R. Benioff, M. Campos, B. Jallow, F. Rijsberman, M. I. Budyko, and R. K. Dixon (eds.)], Springer-Verlag, New York, USA, pp. 55-67.
- DETR (1999), *Climate change and its impacts: stabilisation of carbon dioxide in the atmosphere*. Prepared by the Hadley Centre, The Meteorological office, UK for the Department of the Environment, Transport and the Regions, UK. p 27.
- EC (1999): *Lessons from the European Commission's demonstration programme on integrated coastal zone management (ICZM)*. Directorates-General Environment, Nuclear Safety and Civil Protection; Fishery; Regional Policy and Cohesion, Luxembourg.
- Gabrielides G.P. (1998), MAP's activity on climate change impacts in the Mediterranean coastal region. In proceeding of “The International conference on the impacts of climate change on the Mediterranean countries”, September 1998, Metsovo, Greece.
- Gorgas D. (1999), *Assessment of climate change impact on coastal zones in the Mediterranean*. UNEP's vulnerability assessments methodology and evidence from case studies paper presented at the international workshop on “The impacts of climate change on the Mediterranean area: Regional scenarios and vulnerability assessment”, Venice, 9-10 December 1999.
- Hoozemans, F.M.J., Marchand M., and Pennekamp H.A., (1993). *A global vulnerability analysis, vulnerability assessment for population, coastal wetlands and rice production on a global scale*, 2nd edition. Delft Hydraulics and Rijkswaterstaat, Delft and The Hague, Netherlands.
- IPCC (2007b), *Fourth Assessment Report: Climate Change*, Geneva.
- IPCC (2007d), *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2013), *Fifth Assessment Report: Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, Geneva.
- IPCC (2014), “Summary for policymakers”, in *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge: 1-32.
- Klein R. (2007), *Portfolio Screening to Support the Mainstreaming of Climate Change into Development Assistance*, Tyndall Center for Climate Change Research, Working Paper 102: Stockholm, Sweden.
- Klein R. J. T., Smith J. B. (2003), *Enhancing the capacity of developing countries to adapt to climate change: A policy relevant research agenda*, in: J.B. Smith, R. J. T. Klein & S. Huq (Eds), *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*, pp. 317–334 (London: Imperial College Press).
- Klein, R. J. T. and Nicholls R. J. (1999), *Assessment of coastal vulnerability to climate change*. *Ambio*, 28 (2), pp. 182-187.
- Nicholls, R.J., and Hoozemans F.M.J. (1996), *The Mediterranean: vulnerability to coastal implication of climate change*. *Ocean and Coastal Management*, 31 (2-3), pp. 105-132.
- WISE (1999), *Economic and Social Impacts of Climate Extremes: Risks and Benefits - Report of the WISE project “Weather Impacts on Natural, Social and Economic Systems” meeting on ‘Economic and Social Impacts of Climate Extremes’, 14-16 October 1999, Amsterdam p.39*.
- World Coast Conference, WCC (1993), *How to Account for Impacts of Climate Change in Coastal Zone Management: Concepts and Tools for Approach and Analysis, Versions 1 and 2*. World Coast Conference 1993, November 1-5, Noordwijk, Netherlands. The Hague: Ministry of Transport, Public Works, and Water Management. National Institute for Coastal and Marine Management, Coastal Zone Management Centre.
- Zanchini E., Zampetti G., Venneri S. (2016) *Rapporto ambiente Italia 2016. Presente e futuro delle aree costiere italiane*, Edizioni Ambiente, Milano.

La gestione del rischio di ondate di calore e allagamenti in ambiente urbano: un modello applicativo

Denis Maragno

Università Iuav di Venezia
Dipartimento di Progettazione e Pianificazione in Ambienti Complessi
Email: dmaragno@iuav.it

Francesco Musco

Università Iuav di Venezia
Dipartimento di Progettazione e Pianificazione in Ambienti Complessi
Email: francesco.musco@iuav.it

Domenico Patassini

Università Iuav di Venezia
Dipartimento di Progettazione e Pianificazione in Ambienti Complessi
Email: domenico.patassini@iuav.it

Abstract

Le città sono chiamate a rispondere alle emergenze indotte dal cambiamento climatico (CC). Laddove il paradigma della mitigazione (avente come obiettivo la riduzione degli impatti delle attività umane nei confronti del clima) è frutto di accordi internazionali, nell'adattare le città alle esternalità causate dal CC, le sfide assumono una connotazione locale. L'adattamento al CC è pertanto prima di tutto un concetto spaziale, territoriale, un nuovo paradigma che invita alla rielaborazione delle teorie e degli strumenti del piano e del progetto urbano.

Adattare le città nei confronti delle esternalità climatiche come ondate di calore e piogge intense, costringe l'urbanistica alla previsione e alla gestione di rischi locali incerti.

La ricerca si concentra nella sperimentazione di un processo di planning che, partendo dall'analisi, favorisca una maggiore conoscenza del territorio, mediante l'integrazione con l'information and communication technology (ICT). Lo studio è orientato 1) nello sviluppo di processi di produzione di informazione urbana e ambientale (mediante Remote Sensing Analysis), 2) valutazione di modelli di integrazione e interpolazione delle informazioni create con le informazioni esistenti 3) composizione del processo di analisi del rischio urbana al CC, a scala di quartiere.

Il lavoro è stato arricchito dalle esperienze prodotte dalla partecipazione di tre Progetti Europei e da un periodo di visiting alla Drexel University di Philadelphia con una sperimentazione della metodologia sulla città di New York.

Parole chiave: spatial planning, resilience, information technology.

1 | Urbanistica e Cambiamento Climatico

I rischi provenienti dal cambiamento climatico, per le città e l'ambiente naturale, sembrano aver ridato spessore alle riflessioni di sostenibilità urbana, termine da sempre ricco di premesse ma povero di contenuti applicativi.

All'interno del The Global Risks Report 2016, sono considerati tutti i possibili impatti potenziali su scala globale, misurati su un diagramma cartesiano. Il diagramma, in ascissa descrive le probabilità di avvenimento, mentre nell'asse delle ordinate è indicato il grado d'impatto sulle economie, popolazione e l'ambiente. La posizione più alta, determinata da un'alta probabilità e un disastroso impatto su scala mondiale è considerato un fallimento delle politiche di mitigazione e adattamento. Seguono la migrazione causata dalle guerre e dai disastri ambientali, mentre la terza posizione è assegnata alla crisi delle risorse idriche (entrambi riconducibili alle conseguenze del cambiamento climatico).

La sfida al cambiamento climatico rappresenta oggi una delle questioni scientifiche e politiche più complesse del XXI secolo. Enti internazionali quali IPCC, OCSE, FAO, UNDP, solo per citarne alcuni,

identificano nelle esternalità climatiche come precipitazioni estreme, ondate di calore e siccità, scenari molto impattanti per i prossimi 100 anni. Gli scenari peggiori, in termini economici e di vite umane, avverranno soprattutto nelle città (Betsill, Bulkeley, 2005; Biesbroek, Swart, van der Knaap, 2009; Van der Veen, Spaans, Putters, Janssen-Jansen 2010).

Il tema del cambiamento climatico entra nelle agende politiche locali spinte dall'urgenza percepita a livello internazionale, trovando però delle difficoltà applicative.

Gli approcci climate proof sembrano richiedere una sostanziale modifica nelle pratiche della pianificazione urbana, sia in termini di riduzione delle emissioni clima-alteranti (mitigazione), che nel rendere i sistemi urbani più resilienti ai possibili impatti climatici (adattamento) (Musco, 2015).

I due paradigmi, mitigazione e adattamento, pur orientati entrambi agli aspetti climatici, divergono nella scala d'azione e ai modelli d'applicazione: la scala internazionale rimane arena delle politiche di mitigazione (espressi in obiettivi) mentre la scala locale diviene il luogo in cui si giocheranno le sfide all'adattamento, dove l'agire è orientato a ridurre le vulnerabilità locali (fisiche, sociali ed economiche) in relazione ai possibili impatti esiti dal clima che cambia (fig. 1).



Figura 1 | Schema degli approcci di mitigazione e adattamento dal punto di vista territoriale.
Fonte: elaborazione a cura degli autori.

Adattare un territorio implica principalmente la modifica del tessuto consolidato vulnerabile agli impatti climatici. In questi termini, pianificare una trasformazione del territorio, aumentandone la resilienza al

cambiamento climatico, comporta apportare nuove razionalità all'interno della pianificazione del territorio, orientate a individuare i possibili impatti, misurarne il rischio e valutare tra le diverse opzioni di adattamento.

Gli scenari d'analisi, a favore di una valutazione del rischio urbano ai cambiamenti climatici, richiedono quadri conoscitivi non ordinari (rifacendosi all'ordinarietà dei quadri conoscitivi, quelli prodotti all'interno delle pratiche della pianificazione cogente attuale), dove purtroppo il dettaglio e le tipologie informative in possesso dagli enti locali risulta essere non adeguata alle valutazioni di vulnerabilità e rischio.

L'implementazione dei quadri conoscitivi territoriali e dell'informazione in generale, trova nel campo delle nuove tecnologie uno strumento utile ed efficiente a favore della produzione, gestione e fruizione dell'informazione spaziale. Le nuove tecnologie (nello specifico le ICT), sono sempre più impegnate nelle città nella gestione delle informazioni spaziali.

Questo lavoro muove da queste considerazioni e indaga sulle modalità con le quali è possibile strutturare un processo di adattamento a scala locale (dall'analisi sino all'identificazione delle opzioni di adattamento), interrogandosi sui ruoli dell'apparato tecnologico e dell'informazione spaziale in funzione alle attività di governo del territorio.

2 | Adattamento e Nuove Tecnologie dell'informazione

In contesti urbani definiti, la percezione e la gestione del rischio possono variare in modo considerevole. Le amministrazioni locali cercano di contribuire alle strategie di mitigazione (attraverso lo strumento volontario PAES, Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile), ma soprattutto, in futuro dovranno cercare di adattarsi integrando politiche multi-scalari di gestione del rischio con processi di pianificazione e di governo del territorio. Le nuove conoscenze favorite dalle NT consentono la predisposizione di quadri conoscitivi efficaci nel supporto delle fasi di analisi e monitoraggio, avvantaggiando la comprensione e la produzione di scenari di rischio di breve, medio e lungo periodo. Le nuove tecnologie, se applicate con metodo all'interno del processo di planning, supportano le diverse fasi, permettendo al lavoro di costruzione del Piano di essere meno lineare, garantendo una maggiore ciclicità nel lavoro. La ciclicità delle operazioni di planning, possibili dall'implicazione tecnologica nel processo, svincola la pianificazione dalla rigidità del processo orizzontale (Cecchini A., 1999), permettendo continue revisioni e fasi di monitoraggio.

L'onere della pianificazione locale di prevedere misure di adattamento oggi, su scenari incerti futuri, deve essere supportato da: un processo di lavoro definito, un sistema informativo territoriale integrato e dagli strumenti urbanistici che prevedano possibilità di revisioni continue. In questo modo, pur lavorando con incertezza, non viene meno l'obiettivo dell'efficienza della pianificazione.

Gli interventi di adattamento dovranno quindi essere previsti mediante un raffronto tra le diverse situazioni urbane, dove il rischio (o la vulnerabilità) non si riferisce alla città in generale, ma a specifiche aree urbane della città. In questo modo la mappatura del rischio assume valori diversi nel territorio, indicando quali aree sono maggiormente vulnerabili, permettendo così di comprendere meglio quali possibili misure possono aumentare la resilienza dell'area rispetto l'impatto atteso considerato.

Gli impatti, riconducibili al cambiamento climatico, considerati all'interno di questo lavoro e sui quali si articola il processo di analisi proposto sono: ondate di calore e deflusso difficoltoso. Entrambi gli impatti sono tra i più diffusi negli ambiti urbani, poiché entrambi dipendono dall'urbanizzazione densa e dalla scarsa permeabilità. Queste due caratteristiche rendono molte città vulnerabili, accusando rischi per la popolazione, attività economiche e infrastrutture.

Scopo del lavoro quindi è quello di identificare un approccio capace di valutare l'effetto degli impatti nelle diversi transetti urbani che compongono la città, al fine di supportare le fasi di planning mediante nuovi strumenti di indagine, capaci di restituire la città classificata per grado di rischio e vulnerabilità. Le classificazioni, oltre a suggerire le aree prioritarie, orientano nella scelta della soluzione possibile per quel tipo di città.

3 | Governare il Cambiamento Climatico con l'Urbanistica

Il quinto rapporto dell'IPCC (AR5, 2014), figura 2, definisce un nuovo approccio di valutazione della vulnerabilità modificando profondamente la terminologia utilizzata nell'AR4 del 2007 e avvicinando il processo di analisi a quello prodotto dall'UNISDR per la riduzione del rischio catastrofi (disaster risk reduction, DRR).

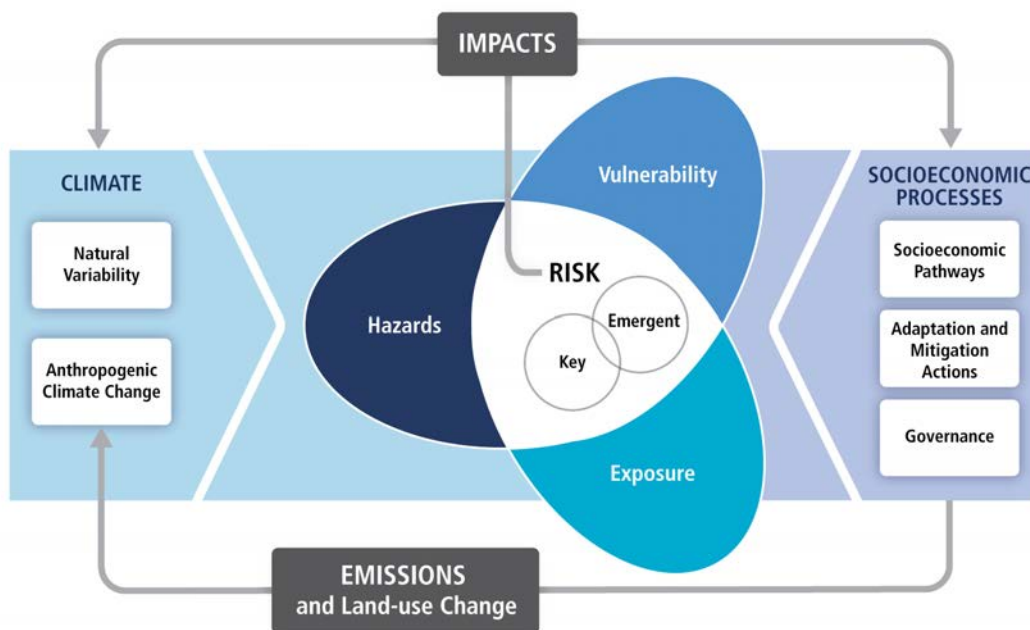


Figura 2 | Schema degli aspetti considerati all'interno dell'approccio di valutazione del rischio proposto nel AR5 dell'IPCC. La nuova metodologia, rispetto alla precedente del 2007 considera il rischio, nei confronti di un potenziale impatto riconducibile al cambiamento climatico. Fonte AR5-WG2 IPCC, Chapter 19.

L'approccio DRR dell'UNISDR è definito come l'applicazione delle politiche, delle strategie e delle pratiche per ridurre le vulnerabilità e i rischi di un disastro, nel più ampio contesto dello sviluppo sostenibile (UNISDR, 2004).

La rettifica terminologica dell'IPCC nell'AR5, rispetto l'AR4, si avvicina ai significati espressi nel DRR, declinando le relazioni di rischio rispetto al clima che cambia.

Il nuovo approccio quindi, ha il merito di affinare ulteriormente la valutazione dell'impatto, dove oltre alla vulnerabilità viene valutato anche il rischio del territorio. La modifica terminologica comporta il riferimento necessario all'uno o all'altro metodo (2007 o 2014) quando si prendono in considerazione fattori come, ad esempio, l'exposure.

Mentre nell'AR4 il termine di exposure si riferisce ai fattori climatici, nell'AR5 il concetto di exposure riconduce alle possibili funzioni di un determinato territorio, le quali possono essere compromesse sulla base di un impatto potenziale (figura 3).

Lo studio definisce l'hazard (che nel 2007 era espresso all'interno del concetto di exposure) come la potenziale possibilità di verificarsi un evento climatico estremo, capace di causare danni quali perdita di vite, lesioni alle infrastrutture e ai servizi e agli ecosistemi.

La vulnerabilità in questo approccio diventa variabile per calcolare il rischio (e non più output del processo) e viene definita come la predisposizione di un sistema ad essere influenzato negativamente dall'hazard. Al suo interno sono accorpati i concetti di sensitivity e di capacità di adattamento descritti nella precedente metodologia.

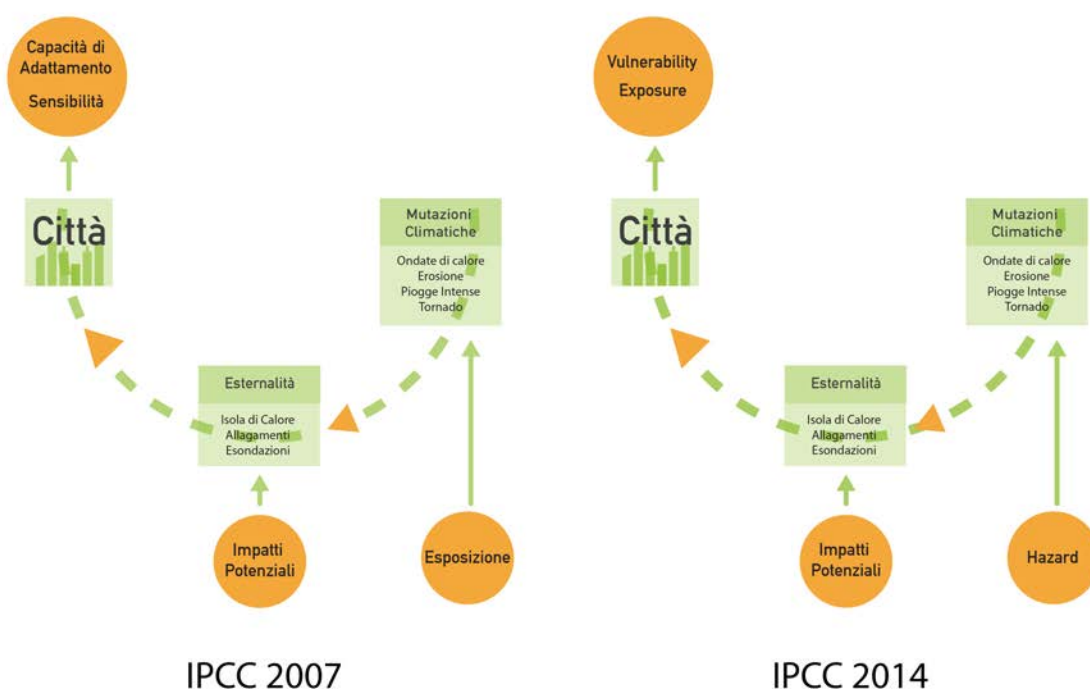


Figura 3 | Lo schema mette in relazione le differenze terminologiche dei due approcci dell'IPCC.
 Fonte: elaborazione a cura degli autori.

L'esposizione (exposure), terza variabile a determinare il rischio, è intesa come la presenza o meno di persone, infrastrutture, servizi, specie e ecosistemi, beni culturali nell'area di studio che potrebbero essere influenzati negativamente dagli eventuali impatti.

L'obiettivo del lavoro è restituire una valutazione numerica della vulnerabilità (arrivando ad una valutazione del rischio) a scala di quartiere per ciascun probabile impatto locale. Per raggiungere tale proposito è necessario quantificare la sensibility di ogni porzione territoriale rispetto all'impatto presunto, valutandone le possibilità di adattamento. Questo percorso logico è frutto delle considerazioni emerse a seguito dell'analisi di tutti gli approcci, caratterizzati da terminologie differenti.

Uno dei principali limiti delle valutazioni di vulnerabilità (e del rischio), eseguite per indirizzare i processi di adattamento urbano, è la scala d'analisi utilizzata. L'adattamento è un insieme di misure (strutturali o di governance) agganciate ad una determinata porzione territoriale, definite in risposta al proprio grado di vulnerabilità e in relazione al rischio. Eseguire un'analisi della vulnerabilità a scala urbana, per l'intera porzione comunale, può servire per capire il grado di vulnerabilità di un comune rispetto ad un altro, ma poco suggerisce in merito a dove e come agire mediante le attività di governo del territorio. Di conseguenza è opportuno precisare che per eseguire un'analisi della vulnerabilità (o del rischio) a scala di quartiere implica dover disporre di informazioni omogenee e di grande dettaglio per tutto il territorio.

Sostanzialmente il principale limite, nell'implementazione dei processi di analisi del territorio urbano (con fine poi di adattarli al CC), è la mancanza di informazione spaziale. Questa riflessione ha accompagnato la ricerca nelle diverse esperienze applicative. La valutazione della vulnerabilità per la Città di Padova, la valutazione della vulnerabilità per alcuni comuni della Città Metropolitana di Venezia e l'analisi del rischio fatta per New York City, hanno rappresentato delle buone possibilità per testare la metodologia e riflettere sull'utilizzo delle nuove tecnologie dell'informazione come strumento di implementazione dei quadri conoscitivi urbani.

In tutti e tre gli ambiti di lavoro, la prima difficoltà incontrata era relativa alla mancanza di informazione territoriale al fine di valutare il territorio in modo omogeneo a scala di quartiere.

Il processo articolato e qui descritto, ereditato dalle esperienze dirette della Progettazione Europea, configura un percorso di adattamento integrato nelle attività di governo del territorio locale.

La riflessione di base considera che un processo di adattamento urbano non deve aggravare le già numerose mansioni in carico ai governi locali ma deve trovare il modo di integrarsi nei processi già avviati e implementarsi mediante la strumentazione urbanistica operativa cogente.

Il fine sostanziale di un processo di adattamento locale è diminuire la vulnerabilità (in relazione al rischio) di un ambito territoriale rispetto ad un impatto atteso, aumentandone di fatto la resilienza. Il termine resilienza è accostato di frequente al concetto di cambiamento climatico come riferimento alla capacità di un territorio di subire danni rispetto ad un evento atteso. Possiamo dire che la vulnerabilità è la misura della resilienza di un territorio.

Sulla base di queste considerazioni il processo di adattamento per i governi locali, si articola in 6 step (Figura 5).

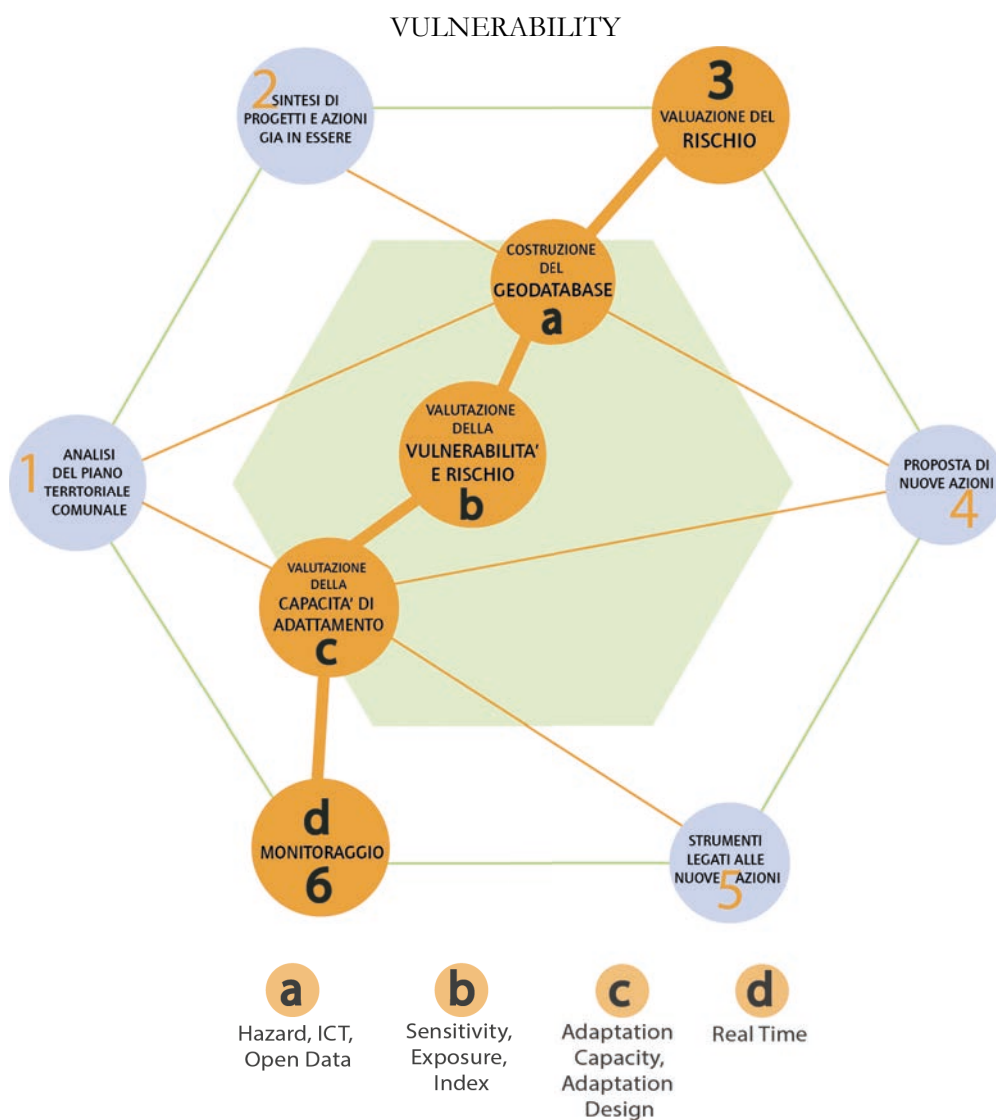


Figura 4 | Schema semplificato della metodologia sviluppata durante il lavoro. Ogni punto comprende diversi processi pensati per favorire l'esportabilità dell'approccio in diverse città.
Fonte: elaborazione a cura degli autori.

La dorsale che supporta le diverse fasi del processo di adattamento supposto (a, b, c, d), producendo l'analisi della vulnerabilità, rischio e alimentando il monitoraggio, è articolata con lo scopo di garantire l'esportazione e la replicabilità della metodologia. La sequenza degli steps relativi alla valutazione del rischio e della capacità di adattamento è stata composta con l'intento di guidare le città all'articolazione di un processo di adattamento, considerando gli strumenti ICT alleati nella produzione, gestione, condivisione dell'informazione spaziale e della conoscenza territoriale.

La sequenza (dorsale arancione) traduce in approccio territoriale le logiche e i paradigmi definiti dall'IPCC nel 5° rapporto (WPII, 2014) e dal DDR (Disaster Risk Reduction) dell'UNISDR.

Al fine di facilitare la replicabilità del lavoro, lo studio ha prodotto alcuni tools, costruiti con codice informatico SQL, con l'intento di facilitare (e standardizzare) il calcolo degli indicatori di valutazione della vulnerabilità e degli indicatori di valutazione della capacità di adattamento per i possibili impatti urbani

derivanti da ondate di calore (Urban Heat Island) e allagamenti urbani (run off). L'obiettivo rimane massimizzare il supporto nei processi decisionali integrati, per favorire la strutturazione di misure di adattamento multifunzionali, in grado di diminuire l'impatto per un probabile pericolo e al contempo migliorare la qualità dell'area interessata.

L'articolazione della metodologia viene rappresentata mediante flow chart per facilitarne l'applicazione in altri contesti urbani (figura 6).

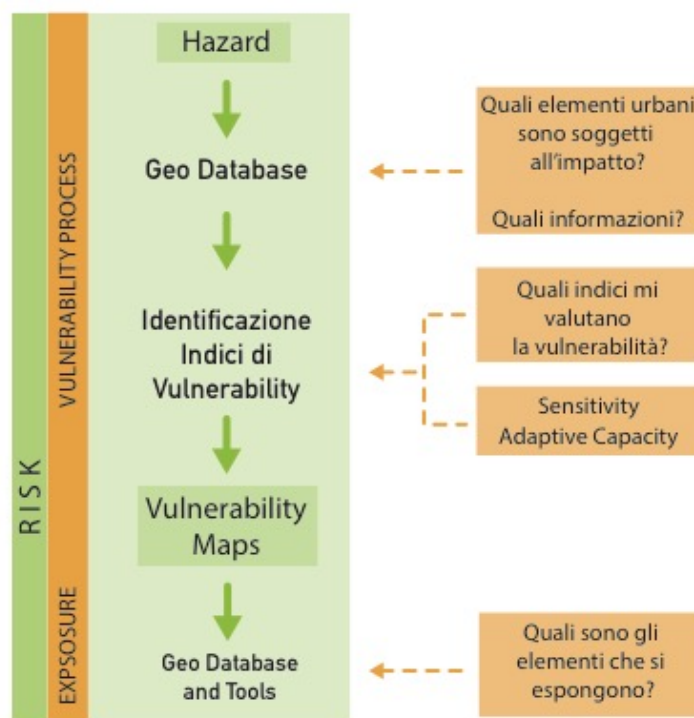


Figura 6 | Schema semplificato della metodologia sviluppata durante la ricerca di Dottorato. Ogni punto comprende diversi processi pensati per favorire l'esportabilità dell'approccio in diverse città.

Fonte: elaborazione a cura degli autori.

I quattro processi articolati all'interno del lavoro sono:

1. Fase iniziale, costruzione del geodatabase in relazione alla classificazione di Hazard.

Il processo inizia con l'identificazione dei possibili impatti derivanti dal cambiamento climatico. La probabilità di ciascun impatto in relazione al contesto geografico di riferimento, costituirà l'elenco degli impatti da analizzare. Le specificità intrinseche di ogni impatto guideranno poi alla strutturazione del geodatabase (es: l'impatto allagamento urbano richiede livelli informativi differenti rispetto l'impatto erosione o desertificazione).

Il percorso, in questa fase, è strutturato a favore dell'arricchimento dei quadri conoscitivi integrati mediante l'uso di nuove tecnologie e remote sensing analysis da dati telerilevati (aprendo anche al fronte dei dati acquisibili dal web come: Twitter, OpenStreetMaps e big data) e alla classificazione del territorio mediante indicatori di vulnerabilità. Gli indicatori di vulnerabilità, orientati a valutare la sensitivity del territorio rispetto a un impatto supposto, devono essere selezionati sulla base dell'impatto considerato e al dettaglio delle informazioni ricavabili da quadro conoscitivo. Implementare il quadro conoscitivo mediante nuovi modelli di reperimento e organizzazione dei dati spaziale, favorisce a definire la valutazione della vulnerabilità e del rischio del territorio.

2. identificazione delle aree soggette a vulnerabilità. Il lavoro ha considerato l'uso di una maglia esagonale spaziale, con la funzione di geodatabase nel quale organizzare le informazioni raccolte. In questo modo i dati raccolti sono stati valutati in forma aggregato per ogni porzione di territorio. I lati dei geodatabase esagonali utilizzati misurano 60 e 250 metri. La valutazione della vulnerabilità, calcolata per ogni esagono, facilita la comunicazione mediante mappa rappresentate il territorio d'analisi, nella quale ogni esagono rappresenta il valore mediante colorazione semaforica (figura 7). L'analisi della vulnerabilità, ai fini della validazione dell'esportabilità dei processi studiati, è stata svolta per i territori di Padova e New York City.

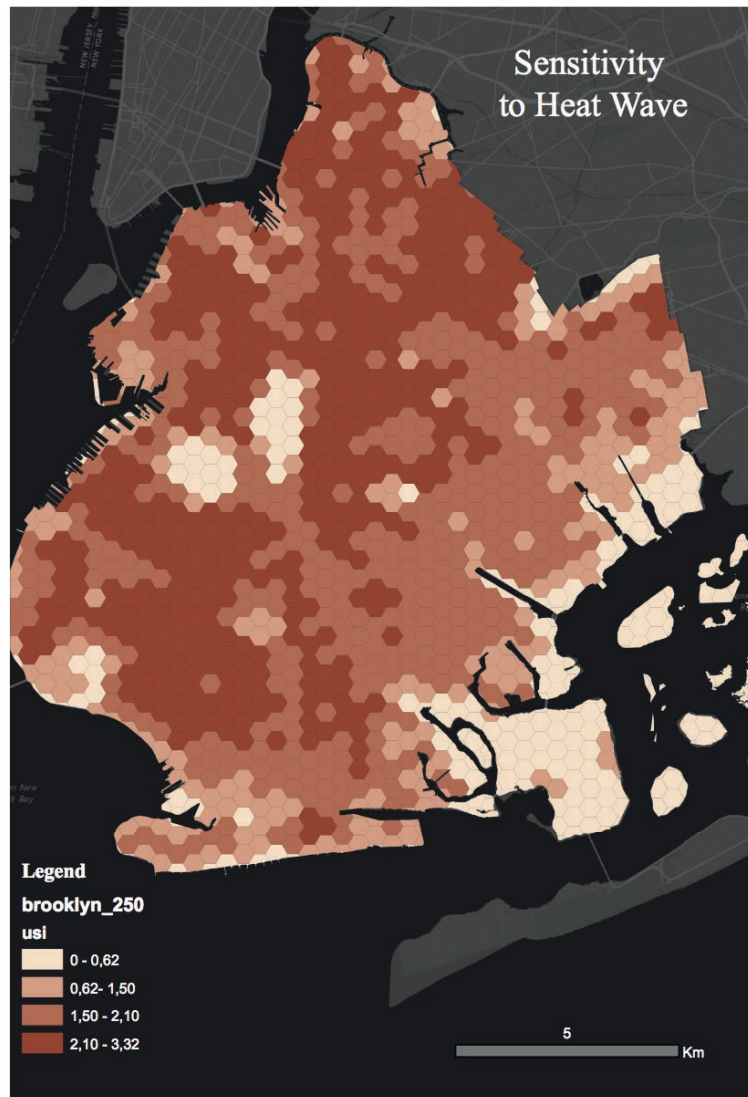


Figura 7 | Mappa della vulnerabilità urbana alle ondate di calore. Territorio Brooklyn (NYC).
Fonte: elaborazione a cura degli autori.

3. Valutazione del rischio e adaptive capacity.

In seguito alla classificazione del territorio sulla base della sensitivity, il processo ha previsto la valutazione dell'exposure. Per valutare l'esposizione del territorio si sono considerate le funzioni urbane relative a 5 classi: 1 servizi pubblici, 2 trasporti pubblici, 3 popolazione residente, 4 attività produttive, 5 attività commerciali. Il rischio, per ciascun esagono, è dato dal rapporto tra grado di sensitivity e grado di exposure (Figura 8).

L'adaptive capacity, nel lavoro, è considerato come driver nel design delle soluzioni di adattamento.

In quest'ultimo step sono valutate e descritte le tecniche di classificazione urbana capaci di raggruppare le porzioni di territorio in zone climatiche locali (Stewars, Oke, 2009), al fine misurare la capacità di adattamento locale e indirizzare l'importante fase della scelta degli strumenti urbanistici per l'implementazione dell'azione;

4. Monitoraggio.

Fase conclusiva del percorso, all'interno del processo avviato diviene nodo cardine, pensato per divenire (prevedendo l'accrescimento degli strumenti ICT sul territorio) uno "occhio" continuo sulla città. In questo modo il monitoraggio oltre a verificare l'efficienza delle misure di adattamento che nel lungo periodo si implementano sul territorio, si integra a supporto delle altre considerazioni urbane (ad esempio servendosi dalla precisione delle informazioni ricavabili con la tecnica di remote sensing è possibile avviare facilmente un controllo automatico sugli eventuali abusi edilizi degli edifici).

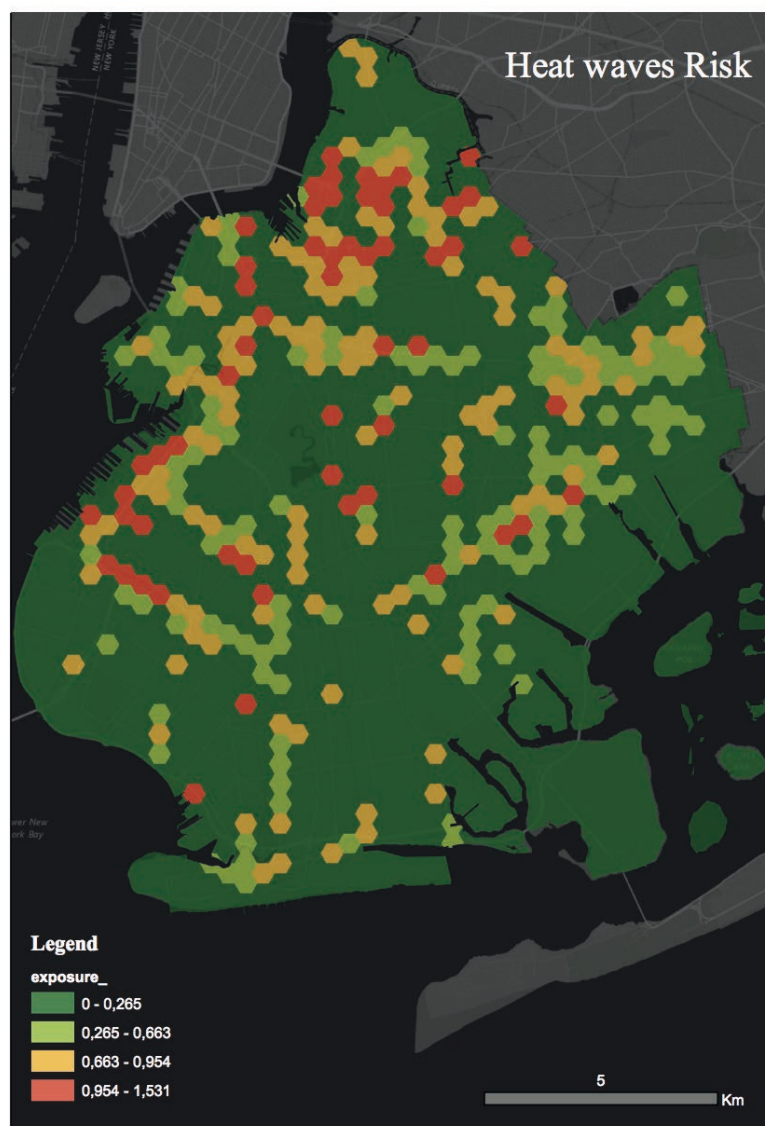


Figura 8 | Mappa del rischio urbano alle ondate di calore. Territorio Brooklyn (NYC).
Fonte: elaborazione a cura degli autori.

4 | Conclusioni

Il clima, sollecitato dalle esternalità generate dai sistemi antropici, produce impatti incerti e differenziati geograficamente, coinvolgendo di fatto le città e le attività di governo del territorio. La pianificazione urbana e le scienze del territorio, nei prossimi anni, saranno sempre maggiormente coinvolte nel trovare soluzioni immediate nei confronti di problemi improvvisi e complessi causati dall'interazione territorio - esternalità climatiche anomale.

Gli spazi e le abitazioni poste in relazione con gli aspetti climatici locali, i materiali delle superfici, i servizi ecosistemici, sono elementi che dovranno riacquisire centralità all'interno del progetto urbanistico e posti in relazione con scenari climatici di medio-lungo periodo.

L'adattamento di un territorio consolidato dovrà quindi rimediare alle vulnerabilità e alle pericolosità climatiche, mediante modifiche capaci di rileggere e valorizzare le caratteristiche del paesaggio urbano (risultato della relazione tra geografia fisica, geografia umana e cultura locale). Così facendo, l'obbligata fase di adattamento delle città può divenire occasione di riqualifica delle aree urbane, opportunità di revisione degli elementi dismessi e creazione di nuove economie.

Le attività del governo del territorio, per governare la trasformazione e favorire la resilienza urbana al clima che cambia, dovranno saper rielaborare pratiche di analisi e modelli progettuali, al fine di orientare nella modifica degli ambienti costruiti rispetto al grado di rischio e contemporaneamente monitorare l'efficacia delle trasformazioni in periodi medio-lunghi.

Lavorare su scenari incerti e con soluzioni implementabili attraverso una somma di progetti in un periodo di 10-15 anni, obbliga pertanto la strutturazione di un sistema di gestione delle informazioni capace di supportare le complesse fasi di analisi e di favorire un sistema di monitoraggio. I futuri quadri conoscitivi delle città dovranno

essere integrati, articolati e condivisi al fine di supportare le attività del governo del territorio nella interpretazione di dinamiche “non ordinarie” provenienti dal clima, con le dinamiche ordinarie, dove le incertezze di scenario contrapposte all’urgenza d’azione avvicina sempre più le pratiche urbanistiche con le nuove tecnologie dell’informazione.

Queste riflessioni hanno condotto allo sviluppo dell’approccio presentato in questo lavoro. L’obiettivo cardine del lavoro è stato quello di favorire una migliore lettura delle dinamiche urbane, attraverso un processo di analisi del territorio capace di misurare non solo il grado di vulnerabilità e rischio di ogni singola porzione urbana, ma al contempo favorire i processi decisionali nella scelta della soluzione più efficace in merito alle soggettività del luogo, oltre che un monitoraggio in “real time” delle future soluzioni implementate. La struttura del database costituito destinato a contenere tutte le informazioni facenti parte del quadro conoscitivo, aggregate in aree esagonali, funge anche da matrice in favore del processo di monitoraggio. Le misure che nel corso del tempo si implementano nei territori, modificano i valori numerici contenuti negli attributi della tabella, garantendo così un raffronto tra i diversi anni. In questo modo, la circolarità del processo garantirà una revisione degli attributi informativi (es m2 di permeabilità), permettendo di valutare i benefici o le eventuali conseguenze delle misure sino a quel momento implementate e modificarle con rapidità.

Le variabili climatiche prese in considerazione nel lavoro (nella logica dei possibili impatti riconducibili all’aumento delle temperature e dell’intensità di pioggia) si sono basate sugli scenari prodotti dall’IPCC, prive quindi di un’accurata valutazione locale. Il processo d’analisi studiato, è articolato per restituire valutazioni di vulnerabilità e rischio a partire dai trend degli hazard (come aumento di temperatura e aumento dell’intensità di pioggia), ottimizzando le valutazioni in presenza di scenari climatici più definiti. Questo elemento facilita l’uso della metodologia, svincolandolo dalla necessità di avere driver climatici locali precisi.

Riferimenti bibliografici

- Bulkeley H., Betsill M. (2005), “Rethinking Sustainable Cities: Multilevel Governance and the ‘Urban’ Politics of Climate Change”, in *Environmental Politics*, 14(1), pp. 42-63.
- Fritzsche K., Schneiderbauer S., Bubeck P., Kienberger S., Buth M., Zebisch M., and Kahlenborn W. (2014), *The Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments*, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- IPCC. Climate Change (2007), *Climate Change Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC and Cubasch U., Wuebbles D., Chen D., Facchini M.C., Frame D., Mahowald N., Winther J.-G. (2013), “Introduction”, in *Climate Change. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- IPCC (2014), *Climate Change: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Musco F. (2014), “Decarbonizing and climate proof planning: dalla pianificazione alla bassa emissione all’adattamento”, in Musco F., Zanchini E., (a cura di), *Il clima cambia le città: Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*, FrancoAngeli, Milano.
- Musco F., Zanchini E. (a cura di) (2014), *Il clima cambia le città: Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*, FrancoAngeli, Milano.
- Stewaed D., Oke T.R. (2014), “Evaluation of the ‘local climate zone’ scheme using temperature observations and model simulations”, in *International Journal of Climatology*.
- Ribeiro M., Losenno C., Dworak T., Massey E., Swart R., Benzie M., Laaser C. (2009), *Design of guidelines for the elaboration of Regional Climate Change Adaptations Strategies. Study for European Commission – DG Environment – Tender DG ENV. G.1/ETU/2008/0093r*. Ecologic Institute, Vienna.
- UNISDR (2009), *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2009 – Risk and Poverty in a Changing Climate: Invest Today for a Safer Tomorrow. United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (UNISDR), UNISDR, Secretariat, Geneva, Switzerland, p. 207.
- UNISDR (2011), *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2011 – Revealing Risk, Reducing Development. United Nations International Strategy for Disaster Reduction* (UNISDR), UNISDR Secretariat, Geneva, Switzerland, p. 178.

Geo-hydrological hazards and urban development: designing a resilient river valley in Genoa

Emanuele Sommariva

Leibniz Universität Hannover, Department of Urban Design and Planning, Researcher and Lecturer
Università degli Studi di Genova, DAD, Ph.D. in Architecture and Urban Design
Email: *emanuele.sommariva@gmail.com*

Abstract

Issues surrounding determination of geo-hydrological hazards and more specifically flood risk are presently of great interest both across Europe. However, flood-control infrastructures are not always a reliable mitigation approach, especially in the face of climate change uncertainties. In fact, most of them are designed to operate under an obsolete assumption that the pattern of flow variability remains unchanged over time. Alternative mitigation strategies combined within a territory-based approach are needed, which this paper addresses by exploring innovative urban design concepts that focusses on flood resilience.

In this framework, the concept of Recycle applied to urban landscapes, infrastructures and hybrid systems as well as the investigation of territorial dynamics and different design experiences at UNIGE can contribute the cultural debate on water landscapes and geo-hydrological risks, mainly due to the predisposing conditions of climate change in the rainfall regime and urban development of Genoa.

Key words: territory-based approach, flood resilience, responsive landscapes.

1 | Climate change framework

The disciplines of recovery planning and urban design practices appear to be traditionally disconnected. Especially in Italy, anything related to the urban environment as a place for response and resilience is either quantitative and extremely specific or too general and hardly intertwined to be effectively implemented in the local governance levels and management tools (Godschalk 2003).

Recent studies, projects and researches suggest how much open space is required for egress or refuge, but the debate on the particular qualities or strategical re-arrangement of urban riverscapes and mitigation landscapes has still little impact on communities and territorial stakeholders (Geis 2000).

Furthermore, although the prevention of natural disasters and contingency/recovery planning disciplines have been recognised as crucial for the next future of Europe, as stated by in the 'European Climate Adaptation Platform' (ADPT 2015), a holistic approach that includes territorial management, pre-planning evaluations and resilient urban design principles, to both built and natural contexts, is still to be explored.

With respect to water management and risk prevention, urban open spaces are often identified as areas prone to natural hazard of different intensity and frequency, instead of structuring components of the built environment able to implement mitigation infrastructures to reduce the exposure and vulnerability to strike and weather-related disasters, especially in coastal or river cities. Whether rivers have always played a crucial part in the emergence of human society, it's also true that most cities tended to be founded near ever-available water source and with notable events along the river course chosen for location, such as confluences, sharp bends, high-points, islands, lagoon, river mouths (Kostof 1992, Valena 1990).

But today, the metropolitan dimension is confronting the territorial complexity as the unique long-lasting meta-system (Gausa, 2010). Different types of urban agglomerations characterized by diversified, articulated and contradictory spaces can be found in extremely intertwined natural landscapes, such as river basins, in which metamorphism and dynamics emerge as basic factors for understanding the spatial and stress condition of these contexts.

In fact, every year geo-hydrological and water-related hazards challenge more and more costal and river cities despite many of them being protected by extensive flood-control infrastructures, such as levees, dams, and channelization.

A recent UN survey entitled 'The Human Cost of Weather-related Disasters' revealed that in the last 20 years, 2.3 billion people in the World suffered the consequences of geo-hydrological hazards.

More than 3000 flood strikes (43% overall) has been counted and in some cases with extreme damage consequences such as in New Orleans, USA (2005); Guangdong, China (2007); Genova, Italy (2011,

2014); Elbe River, Germany (2013); Seine River, France (2016) with a frequency trend that will increase in the next future.

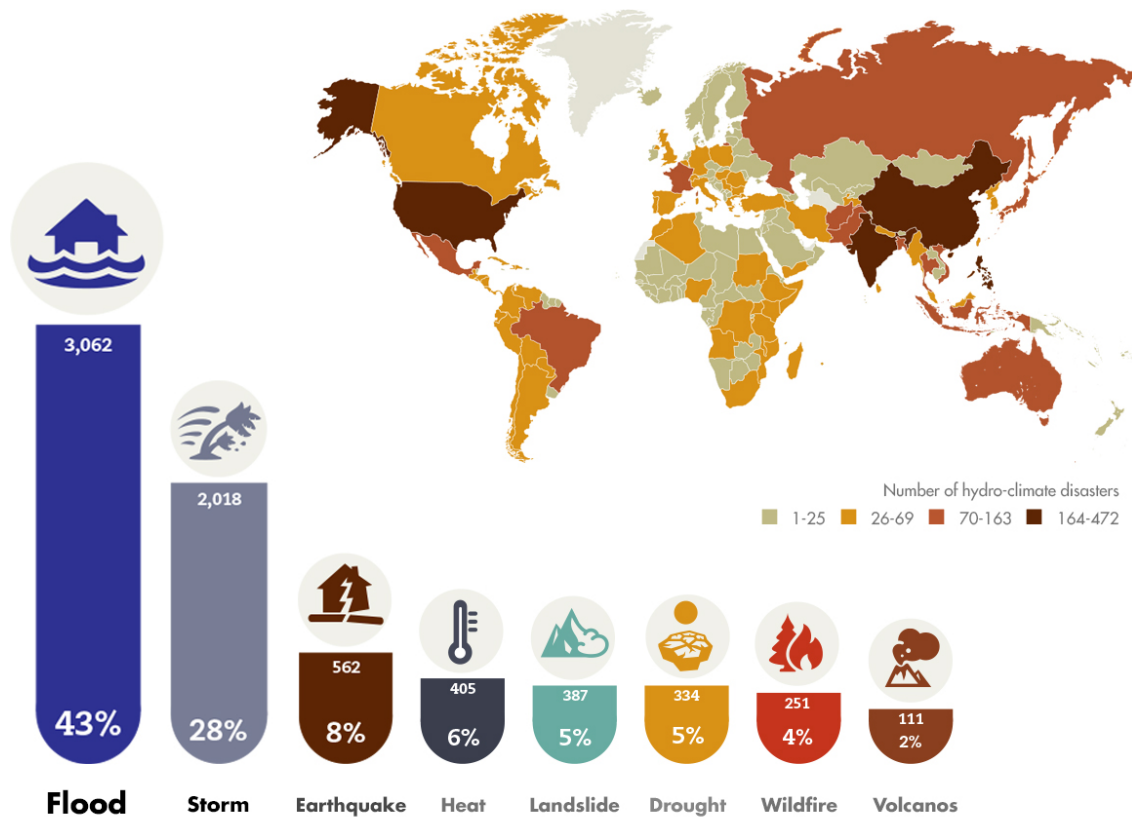


Figure 1 | Trends in the numbers of people affected by weather-related disasters worldwide (1995-2015). Source: UNISDR 2015.

However, flood-control infrastructures are not always a reliable mitigation approach, especially in the face of climate change uncertainties. In fact, most of these systems are designed to operate under an obsolete assumption that the pattern of flow variability remains unchanged over time, underlining how much hazard mitigation strategies have focused on protection and resistance rather than resilience.

Cities that depend on flood-control infrastructure can resist floods only up to a certain magnitude, thereby these cities are ill-prepared for capacity-exceeding extreme floods, which are expected to increase with more intense storms and weather-related disasters (Zevenbergen 2007).

Against the backdrop of these trends, the Mediterranean area and in particular the Italian peninsula is a focus of scientific interest due to susceptibility and frequency of geo-hydrological processes (landslides, debris flows, flooding, coastal erosion) which affects different areas of the territory (Luino 2005).

Archival documents and maps can attest to the widespread areas of the peninsula damaged by these phenomena and their persistence, extending from the last 20 years as quoted in the following table. The relevant consideration that must be pointed out from these shock events is the involvement of greater rainfall intensity and impacts restricted to smaller areas especially connected to urban-rural regions and their mutual interrelationship.

Alternative mitigation strategies combined within a territory-based approach are needed, which this paper addresses by exploring innovative urban design concepts that focusses on flood resilience. By applying resilience theory to address system persistence through changes, this contribution wants to explore alternative framework for urban flood hazard management and design strategies.

According to its operative perspective, urban resilience to floods is defined as a city's capacity to tolerate flooding and to reorganize physical damage, in a balance between prevention and coexistence, by learning opportunities to emergency quick response in a multi-equilibria set of structures and processes.

Tabella I | The most severe Italian geo-hydrological processes in the last 20 years. Source: *Faccini et al.*, 2014.

Date	Region/Area	Geo-hydrological processes	Collateral damages	People affected
Nov 1994	Piedmont /Tanaro Basin Langhe Hills	Large floods of Tanaro River and tributaries, causing diffuse of landslides on the slopes	> 100 urban areas flooded (10bil. € of infrastructural damages)	> 15.000
Mar 1995	Sicily /Acireale, Giarre	Flash flood	flooded highway and roads railways disrupted	630
Jun 1996	Tuscany /Versilia	Flash flood <i>Intense rainfall: 478 mm / 13 h</i>	> 450 soil slips on the slopes, intense flash floods and damages on infrastructures and urban areas	> 1.500
Oct 1996	Calabria /Crotona	Flash flood	> 350 agro-enterprises destroyed large areas of the city affected (65 mil. € of overall damages)	3.670
May 1998	Campania /Sarno, Bracigliano, Quindici, Episcopio, Siano	Mudflows <i>Heavy rainfall: 140 mm / 72 h</i>	> 3 bill. tons of flow of debris 200 houses destroyed (500 mil. € of overall damages)	4.550
Sep 2000	Calabria /Soverato	Flash flood	441 mm of rain caused a rapid discharge, big creek in Beltrame	760
Oct 2000	Piedmont /Aosta Valley	Debris flows <i>Persistent rainfall: 700 mm / 36 h</i>	floods along watercourses and fans severe damage to infrastructure and houses	> 10.000
Nov 2000	Liguria /Imperia, Savona	Diffuse floods	Flooding of some streams Interruptions of roads and reduced accessibility to hinterland areas	1.530
Oct 2009	Sicily /Messina	Soil slips and mudflows <i>Heavy rainfall: 145 mm / 6 h</i>	diffuse territorial instability damages on urbanized areas	850
Mar 2011	Marche /Ascoli Piceno Romagna /Cervia	Flash floods	infrastructural damages and reduced accessibility to some municipalities	960
Oct 2011	Liguria /Cinque Terre	Soil slips and flash flood <i>Extreme rainfall: 520 mm / 6 h</i>	fast discharge of debris on small centres on the coastal villages	> 4.000
Nov 2011	Liguria /Genoa	Flash flood <i>Extreme rainfall: 500 mm / 5 h</i>	diffuse flash floods of all covered watercourses (500 mil. € of overall damages)	> 3.000
Nov 2012	Tuscany /Maremma	Diffuse floods	diffuse damages to infrastructure and urbanized areas >100 agro-enterprises damaged	> 1.500
Nov 2013	Sardinia /Olbia	Flash flood <i>Intense rainfall: 375 mm / 13 h</i>	Rapid increase of water levels in large areas, damages to agriculture and houses	> 500
Oct 2014	Liguria /Genoa	Flash flood <i>Intense rainfall: 395 mm / 24 h</i>	flash floods of watercourses (250 mil. € of overall damages)	> 1.000

2 | Urban morphology and resilience to floods

The idea of resilience has a long history in ecology and engineering, but its application to natural hazard management is relatively recent (Berkes 2007). Discerning the distinct interpretations and fundamental differences of these two models is important to understand better their application, focuses and approaches when referred to flood risk preventions.

In engineering, resilience is concerned with disturbances that threaten the functional stability of infrastructural systems, which are often linked with low probabilities of failures or quick recovery to normal levels of functionality (Wang, Blackmore 2009). In ecology, Holling (1973) introduces the term resilience to describe observed ecosystem dynamics. In a wider perspective of hazards management, dealing with the

interactions between urban morphology and environmental values, this concept implies not the return to an initial state, but rather an evolution after a disturbance towards different forms of stability.

The two resilience concepts received increasing attention especially in hybrid systems theories, such as socio-ecological systems (Berkes, Folke 1998), but in relation to natural hazards, they concern mostly a tolerance/desirable regime that an urban context can maintain when experiencing a flood event, involving widespread socio-spatial and environmental changes.

Adaptive capacity can increase resilience over time, as it is associated with the pro-active learning capability of the territory, while redundancy provides insurance against total system failure.

These basic principles, if implemented into a novel planning approach, could integrate both systemic strategies and site-based interventions in order to balance new internal demands (responsive services, smart infrastructures and new living concepts) and external shocks (risk prevention, hazards mitigation, ecological performances). These concepts can be translated into the following key properties of urban resilience to floods:

- *Localized flood-response capacity*

Self-organizing cities, where territorial agencies and citizens could act immediately to avoid damage, are more agile in coping with flooding and are thus more resilient, then relying only on passive protection standards and waiting for external helps (Adger 2006).

- *Timely adjustments after every flood*

Urban landscapes can learn from each flood, by implementing timely, behavioral, physical, and institutional adjustments to be better prepared for the next shock events. It is a learning-by-doing process, where novelty is involved in the adaptation to avoid repeating the previous configuration (Walker et al. 2004).

- *Redundancy in subsystems*

Urban contexts should entail diversity and functional replication across scales, linking regional and local available resources (water, energy, drainage systems) and reorganization capacities across different scales, areas and actors (Peterson et al. 1998).

One way to find resilience application into practice is to look for the contextual properties that alter resilience over time (processual alteration). For coastal and river cities, a property defining floodability would be one that reflects the physical and hydrologic changes of the floodplains, over which urban and market-driven interests conflict with natural flood processes, giving rise to the most critical focus areas for geo-hydrological disasters (Criss, Shock 2001).

To assess new paradigms for susceptibility and territorial dynamics due to geo-hydrological transformation processes, it would be crucial to implement into urban design and planning disciplines the concept of the floodable land: a land capable of storing or conveying floodwater and sediments without incurring damage locally and elsewhere. Floodable lands can be of any land use and cover, thus not exclusively referring to undeveloped or green areas such as wetlands.

Floodable lands contribute to the city's flood tolerance, as a flood is benign where it is floodable. With a large combination of these areas, floodable lands can lower flood peaks to reduce the overall flood impact. The assertion that cities and floods cannot coexist shows a lack of imagination, resulting from being too accustomed to the kind of built environment not adapted to floods. With a shift in perception and creative planning and design open spaces can become multifunctional to convey and store floodwater during wet seasons; Infrastructure can be redesigned into a collection of diverse functional elements that are flexible in operation; Buildings can be remodeled to be elevated, floatable, or wet-proofed (Guikema 2009).

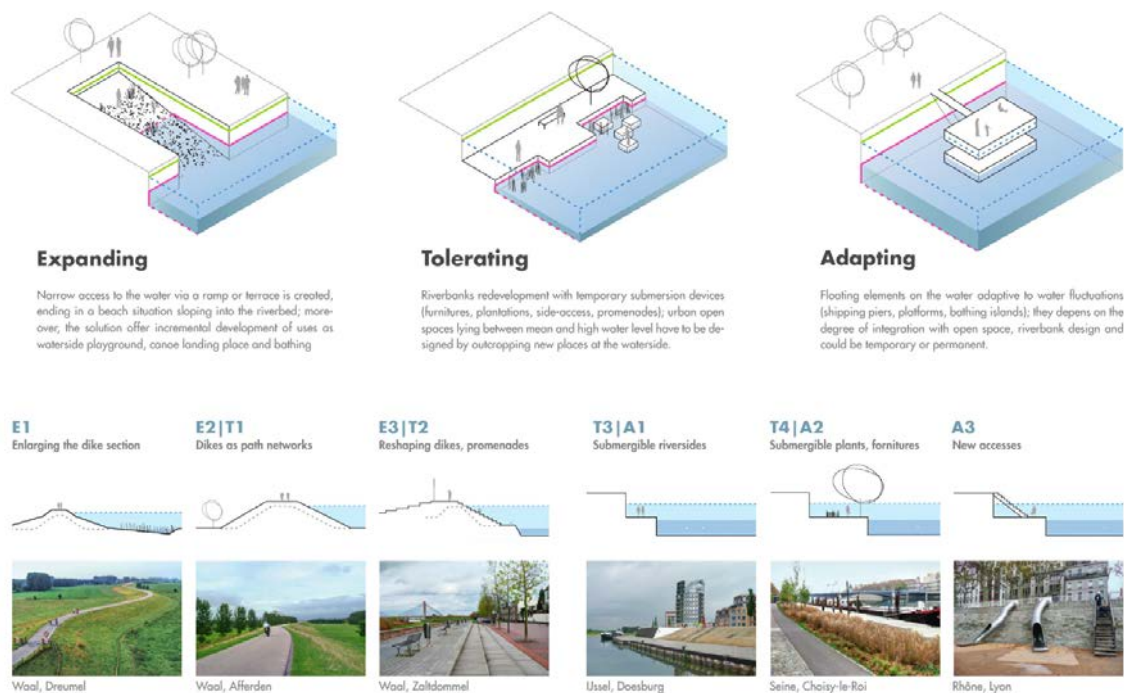


Figure 2 | Designing resilient strategies to manage flood risks in river cities.
Source: River Space Design. Prominski *et al.*, 2012.

3 | Research by design for Genoa watersheds

The metropolitan area of Genoa (with a surface of 4000 km² and 1.5 mil inhabitants) has become a national and international case study for geo-hydrological risk, mainly due to the predisposing conditions of climate, changes in the rainfall regime and urban development.

Genoa reflects the impacts of flooding and other weather-related disasters as exemplified by significant events in all its history and especially some remarkable flash floods dated back the 19th and 20th century. In 1970, Genoa suffered one the most catastrophic and widespread flood event that hit the metropolitan area with serious damages to infrastructures, railroads and houses (2000 evacuated people) especially in Voltri towards the western Riviera and in the hinterland (Tropeano, Turconi 2004).

The sequence of destructive geo-hydrological events continued in the 1990s and significant damages occurred in 2010, 2011 and 2014. Multiple landslides and intense flash floods have caused casualties and diffuse collateral damages within the consolidated areas of the city connected to the main important river basins of Bisagno (95 km²) and Polcevera (140 km²) as well as the minor streams covered during the last 50 years and characterized by floodplains near the estuary area.

Due to complex topography and lack of empty floodplains areas, the geo-hydrological fragility of Genoa's main river valleys compared to urban development processes can be grouped into four main morphological – environmental issues:

- modifications in land use (rural to urban areas) particularly evident with the complete urbanization of valleys and the covering of the watercourses to open new streets;
- variations in the flood channel width of the streams with a narrowing of the effective discharge section;
- extension of the urbanization process in coastal plains and towards the sea with new embankments;
- total diversion of the natural riverbed and concentration of surface runoff in new more restricted areas.

The Bisagno Basin can be considered as a key watershed for the analysis of changes in land use, but similar patterns of change could be made for all the coastal plains of the metropolitan region of Genoa, from Voltri to Nervi. While the land use in the basin shows a relevant decrease of wooded areas in the last century and a progressive increase of the urbanized surfaces, particularly near the mouth, the growth of the Genoan population occurred when the urban pressure began in the plans of streams, as confirmed with the urban plan of 1877 and 1934 with the creation of the new urban district named 'la Foce'.

The whole final stretch of Bisagno stream today is culverted downstream parallel to the railway. The length of the main watercourse in the plain area is about 12 km (24 km in total), of which 0.3 km totally culverted just on the flank of the Genoa football stadium (Marassi district) and 1.4 km is covered between the railway and the mouth (Foce district).

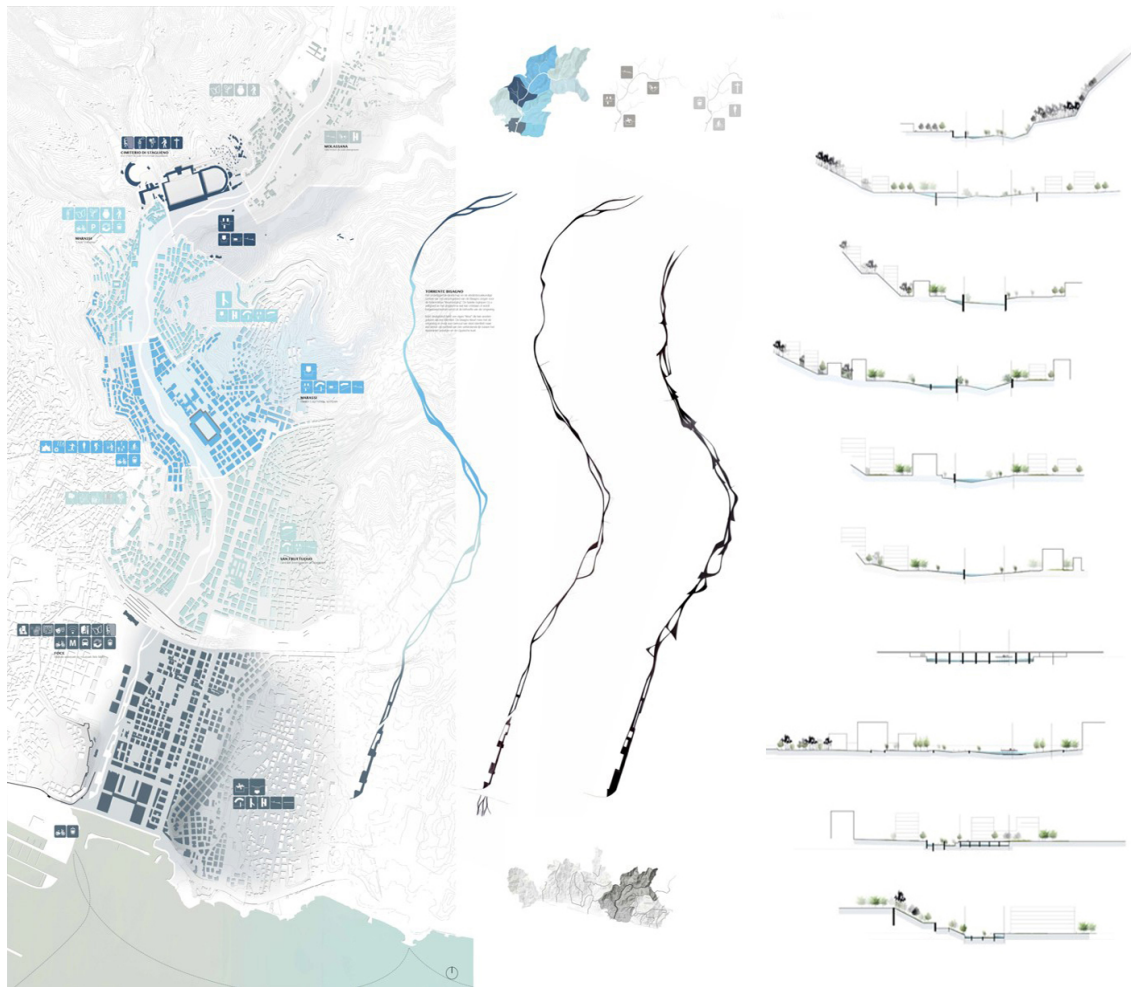


Figure 3 | Bisagno City-River system, territorial analysis and hydraulic sections modifications.
Source: F. van Zuilekom, 2013.

Whether resilience is a concept that provokes varied reactions across the design and technical disciplines engaged in evolving the practice and cultural debate on water landscapes, the combination of this approach with climatic analysis and the evaluation of urban sprawl through historical maps could be useful to understand better the impacts of recent geo-hydrological risk in complex system like Genoa.

Therefore, a resilient city-river system should be able to tolerate flooding stress and to reorganize physical damage by implementing co-planning strategies, which range from urban regeneration, ecological design, creative processes and territorial safeguard.

In particular, the concept of recycle applied to urban landscapes, infrastructures and hybrid systems (Ricci 2016) is the base of the diverse design interventions collected in two master graduation projects on the Bisagno River valley in Genoa, within the didactic and research experience led into the Recycle Genoa Lab (PRIN Recycle Italy 2012-2016).

The proposal developed by F. van Zuilekom, in partnership with the Academy of Architecture Amsterdam, analyzed the progressive urbanization of floodplains and hills, which had led to the reduction of flow sections, soil waterproofing and a rise in runoff velocity especially in relation to most consolidated urban areas. The work has been structured on a research by design methodology about the rediscovering of 22 side valleys within the watershed of Bisagno river. The main territorial strategy defined the rehabilitation program of large portions of urban riverbanks, combining landscaping actions with punctual

demolition of buildings/obstacles close to water bodies; the enhancement of soil permeability and the water drainage/catchment areas working on green rooftops, open paving and new buffer zones.



Figure 4 | Urban riverbanks regeneration with landscaping strategies and diffuse soil permeability.
Source: F. van Zuilekom, 2013.

In the same area, the proposal of A. Zampichelli tackles the emergence of environmental issues and urban sustainability goals related to the regeneration of public spaces and alternative mobility system in the Bisagno river park. The projects deals with mitigation strategies, especially connected to flash flood events, by developing new detention basins (former cement quarries) water squares (Piazza della Vittoria) and studying the territorial impact of blue infrastructures (ecological, social, economic and aesthetic values).

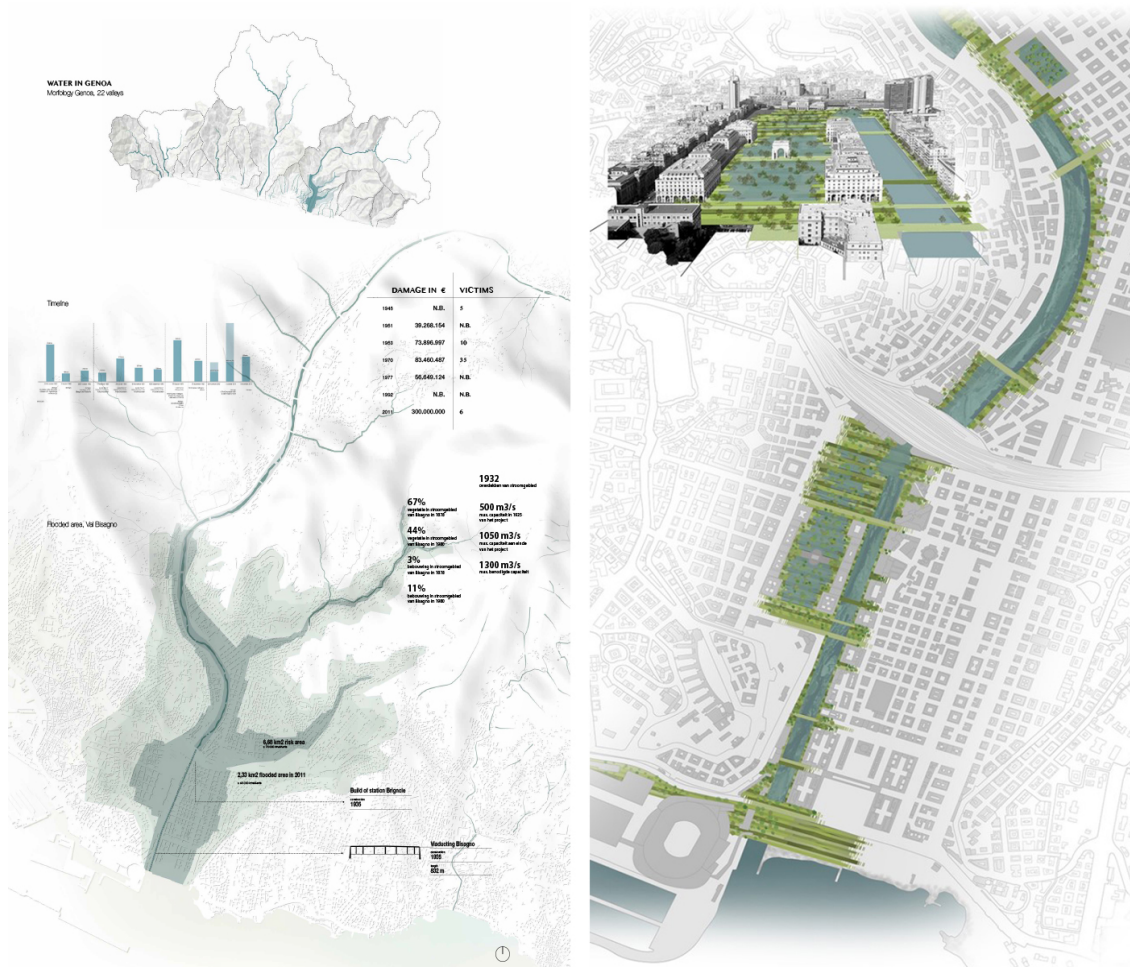


Figure 5 | Bisagno River Park, territorial impact of blue infrastructures and water squares.
Source: A. Zampichelli, 2014.

Reducing risk posed by future geo-hydrological events requires not only knowledge about the hazards, but also taking actions to use that knowledge. Future development needs to incorporate actions that maintain the natural river channel, limit further coastline progradation, avoid the constriction of the width of the river channel and counter the effect of more impervious urban surfaces. The intent would be to reduce vulnerability by increasing the community resilience to future hazardous events, resilience being «*the ability to prepare and plan for, absorb, recover from, and more successfully adapt to adverse effects*» (CINR 2012). The move towards creating resilient cities to floods and natural hazards is a research frontier.

References

- ADAPT (2015), *DG CLIMA project. Adaptation Strategy of European Cities*, EC Directorate General for Climate Action, Ricardo AEA, London.
- Adger W. N. (2006), “Vulnerability”, in *Global Environmental Change*, vol. 16, pp. 268-281.
- Berkes F. (2007), “Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking”, in *Natural Hazards*, vol. 41, pp. 283-295.
- Berkes F., Folke C. (1998), *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge University Press, Cambridge.
- CINR (2012) *Disaster Resilience: A National Imperative*, National Academies Press, Washington D.C..
- Criss R., Shock L. (2001), “Flood enhancement through flood control”, in *Geology*, vol. 29, pp. 875-873.
- Faccini F., Luino F., Sacchini A., Turconi L. (2014), “Flash flood events and urban development in Genoa: lost in translation”, in *Engineering Geology for Society and Territory IAEG 2014 Conference Proceedings*, vol. 5, Springer, Berlin, pp. 797-801.
- Gausa M. (2010), *Open, Espacio Tiempo y Información*, Actar, Barcelona.

- Geis D. (2000), “By Design: The Disaster Resistant and Quality of Life Community”, in *Natural Hazards Review*, vol. 1, pp. 151-160.
- Godschalk D. R. (2003) “Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities”, In *Natural Hazards Review*, vol. 4, pp. 136-143.
- Guikema S. D. (2009), “Infrastructure design issues in disaster prone-regions”, in *Science*, n.323, pp. 1302-1303.
- Gunderson L., Holling C.S, Lance H. (2002), “Resilience and Adaptive Cycles”, in Gunderson L., Holling C.S. (eds.) *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*, Island Press, Washington D.C.
- Kostof S. (1992), *The City Assembled: the elements of urban form through history*, Thames & Hudson, London.
- Luino F. (2005), ‘Sequence of instability processes triggered by heavy rainfall in the northern Italy’, in *Geomorphology*, n. 66, pp. 13-39.
- Peterson G., Allen C., Holling C. (1998), “Ecological resilience, biodiversity, and scale”, in *Ecosystems* vol.1, pp. 6-18.
- Ricci M. (2016), “The Recycle GOA Pro-Active Manifesto”, in: Ricci M., Schröder J. (eds.) *Recycle book 16: Towards a Pro-Active Manifesto*, Aracne, Roma, pp. 20-29.
- Tropeano D., Turconi L. (2004) “Using Historical Documents for Landslide, Debris Flow and Stream Flood Prevention, Applications in Northern Italy”, in *Natural Hazards*, vol. 31, pp. 663–679.
- UNISDR (2015), *The Human Cost of Weather related Disasters 1995-2015*, COP 21 Technical Report, Ed. CRED, Brussels.
- Valena T. (1990), *Stadt und Topographie*, Ernst & Sohn, Berlin.
- Walker B., Holling C., Carpenter S., Kinzig. A. (2004) “Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems”, in *Ecology and Society*, vol. 9.
- Wang C., Blackmore J. (2009), “Resilience concepts for water resource systems”, in *Journal of Water Resources Planning and Management*, vol. 135, pp. 528-536.
- Zevenbergen C., Gersonius B. (2007), “Challenges in urban flood management”, in Pasche A. (ed) *Advances in urban flood management*, Taylor & Francis, New York, pp. 1-11.

Ipotesi di un “mercato alternativo” per il controllo del paesaggio umanizzato

Micaela Bordin

Politecnico di Milano

Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente costruito,

Email: micaela.bordin@polimi.it

Abstract

Gli squilibri tra nord e sud del mondo, tra città e campagna, tra centro e periferia sono sempre più aggravati dalla crisi economica e dal processo di globalizzazione in atto e sembrano solo aumentare e peggiorare.

È possibile però immaginare un “altro” modo di sviluppo capace di innescare sia nuovi intrecci con la produzione sia di ristabilire un equilibrio territoriale?

In questo saggio, in estrema sintesi, riprendendo le ipotesi di Lucio Stellario d’Angiolini e Marco Canesi avanzate già a partire dai primi anni ’80, si vuole dimostrare l’efficienza di un’ipotesi di sviluppo che si regge su “rete stretta” e “mercato alternativo”.

A questo fine si è scelta come area di interesse la Valtellina, cioè un ambito territoriale della Lombardia tra i più coinvolti dal dissesto idrogeologico.

Nella consapevolezza che l’intervento sull’ambiente ha senso solo se globale, cioè capace di coinvolgere tutto il paesaggio umanizzato, quello urbano come quello agrario, arrivando a garantire assieme alla conservazione del suolo, il reddito e l’accessibilità. Solo all’interno di questo scenario l’agricoltura riuscirebbe a trattenere popolazione evitando così un abbandono della campagna e l’inevitabile processo di degrado. E attraverso “la campagna urbanizzata” e un “mercato alternativo” ottenere in positivo un miglioramento delle condizioni del territorio e la sua salvaguardia arrivando a innescare autentico sviluppo per la valle e per l’intero Paese.

Parole chiave: strategic planning, economics, infrastructures.

Che l’Italia sia un Paese a rischio dal punto di vista della sicurezza ambientale è un fatto ormai storicamente condiviso. Meno scontato è ammettere che sia necessario affrontare le questioni ambientali passando da una premessa: il controllo completo del paesaggio umanizzato.

Dissesto idrogeologico, rischio sismico, terre incolte, desertificazione delle coste, distribuzione e gestione dell’acqua, realizzazione di grandi opere, abbandono dei centri storici, degrado del patrimonio abitativo e artistico sono problematiche che coinvolgono il nostro territorio che dato la natura degli interventi richiedono un enorme quantità di investimenti che, per di più, non garantiscono alcun profitto salvo in alcuni settori e spesso a lungo termine.

La tutela e la valorizzazione dell’ambiente è legato alla capacità di eseguire operazioni globali sul territorio. Sarebbe importante che si operasse in base a progetti complessi, in cui gli aspetti inerenti la messa in sicurezza dell’ambiente fossero considerati in stretto rapporto con gli aspetti strutturali, il reddito e l’accessibilità, la tendenza insediativa e la geografia produttiva, alla luce del crescente squilibrio (conflitto) tra città e campagna, industria e agricoltura, pianura e montagna.

Tutto ciò renderebbe pienamente esplicita l’ineludibile opzione tra due diversi atteggiamenti di fondo.

Da un lato assumere passivamente il modo di sviluppo derivante dalla globalizzazione in cui il territorio, sempre più spesso investito da una accelerata urbanizzazione, da squilibri tra dislocazione delle risorse e distribuzione della popolazione ha come obiettivo la crescita continua delle città, mentre la periferia, ovvero le aree marginali di collina e di montagna continuano a subire il progressivo abbandono degli assetti insediativi, una sempre maggiore sottrazione delle proprie risorse, e il loro inevitabile degrado e impoverimento.

Da un altro lato, individuare un modo di sviluppo alternativo, in cui si operi per un riequilibrio territoriale di risorse e popolazione attraverso la definizione di ambiti metropolitani, dove gli abitanti di ogni luogo, in pianura o in collina e montagna, abbiano un uso di città, ovvero recuperando l’espressione di Becattini - *joie de vivre* - possano lavorare, studiare, dedicarsi ai propri hobbies e interessi entro spostamenti mai

superiori a 60 minuti¹. È questo il caso di Città Lombardia dove attraverso una appropriata sistemazione del Servizio ferroviario regionale², Milano potrebbe essere un'unica città policentrica di circa 7 milioni di abitanti, estesa a gran parte della Lombardia in cui un efficiente sistema del trasporto su ferro e un disegno della gerarchia di rete definirebbe una nuova città policentrica, cioè costituita per poli con al centro il capoluogo lombardo mentre ai vertici gli altri capoluoghi di provincia, in cui da ogni luogo ad ogni luogo estremo ed opposto di questo poligono intrecciato ci si sposterebbe in tempi urbani.

Ma affinché questo avvenga è necessario ipotizzare una politica degli interventi che sia globale, cioè capace di coinvolgere struttura produttiva, mobilità, accessibilità, paesaggio e popolazione. Il cui finanziamento non sia a pioggia, ma si applichi su specifici progetti, e in cui a dominare non sia il valore di scambio, ma il valore d'uso.

Nella consapevolezza che solo lo Stato è in grado di poter sostenere la programmazione e la realizzazione degli interventi nell'ambiente poiché molto onerosa, diventa necessario la proposta di un mercato alternativo, a fianco del mercato monetario³.

La proposta del mercato alternativo consentirebbe soluzioni al crescente numero di disoccupati garantendo un lavoro produttivo oltre alla realizzazione di progetti di grande utilità sociale: costante protezione dell'ambiente, presidio continuo del territorio, manutenzione della casa come servizio sociale, costruzione di infrastrutture pubbliche, eccetera.

Il finanziamento delle opere, invece, potrebbe essere effettuato mediante un investimento che non abbia necessità di essere remunerato o che trovi la propria remunerazione attraverso un reddito differito, cioè percepito a lungo termine.

Una parte del capitale necessario sarebbe anticipata dallo Stato destinando ai nuovi progetti ogni spesa sociale improduttiva come i sussidi di disoccupazione, gli sprechi inerenti la gestione della Pubblica Amministrazione, gli incentivi a pioggia alle attività produttive, le detrazioni fiscali improprie, eccetera.

Un'altra parte potrebbe essere anticipata mediante reddito differito sia per il lavoro, attraverso gli oneri sociali, sia per il capitale tramite il credito bancario a basso costo e, da un altro lato, mediante prelievo fiscale autogenerato dalle opere realizzate.

I lavoratori sarebbero nella possibilità di accettare un salario che è di poco inferiore a quello normale ma comunque assimilabile ai sussidi dei disoccupati, ricevendo in cambio una qualifica professionale gratuita e servizi essenziali a prezzi agevolati.

D'altro canto si potrebbe aumentare in misura notevole la somma accantonata reinvestendo negli stessi progetti l'imponibile fiscale delle imprese operanti entro il mercato alternativo. Inoltre dalle banche si potrebbe ottenere un finanziamento con un basso tasso di interesse avendo come contropartita l'opportunità di diversificare i propri investimenti e di capitalizzare in un settore fuori dalla concorrenza e con un basso fattore di rischio.

Tutto ciò si avrebbe se si considerasse una nuova visione dell'economia, attenta ad un uso appropriato e globale delle risorse e a una massima valorizzazione del lavoro. Inoltre si creerebbero le migliori condizioni per innescare nuove forme organizzative del lavoro ("rete stretta").

Al fine di verificare la validità pratica e teorica di questa ipotesi, si è voluto dare un esempio delle potenzialità della proposta individuando un ambito territoriale di analisi. Si è scelto la Valtellina: luogo periferico e di montagna della Lombardia in cui come in Val Brembana, in Val Camonica, nella fascia del Lago di Garda e nella fascia occidentale del lago di Como, è presente e costante il rischio del dissesto idrogeologico. In più, situata in un territorio orograficamente molto poco accessibile, la valle ha sempre risentito della mancanza di importanti e risolutivi incentivi infrastrutturali.

Appare così urgente avviare un nuovo e più adeguato processo di sviluppo, senza scadere nella pura assistenza, attraverso un controllo sempre globale sull'ambiente e della sua espressione fisica, cioè il paesaggio umanizzato, urbano e agrario.

¹ Cioè tempi di percorrenza di tipo urbano e sostenibili per spostamenti quotidiani casa-lavoro o casa-scuola.

² La riduzione delle stazioni del passante ferroviario di Milano alle sole fermate di Porta Garibaldi e Porta Vittoria assieme allo spostamento dei treni comprensoriali sul tracciato della cintura ferroviaria, lungo la quale avverrebbe l'interscambio con la rete delle metropolitane, permetterebbe di risolvere il problema della limitata capacità di trasporto del passante ferroviario di Milano (dotato solo di due binari), garantendo il passaggio dei treni dell'Alta capacità e dei treni regionali. Solo a queste condizioni si potrebbe garantire un sistema del trasporto ferroviario veloce, ritmico e frequente in cui gli spostamenti da luogo e luogo delle province della Lombardia, compresa Novara e Piacenza, ma escludendo Mantova e una buona parte della provincia di Sondrio, potrebbero avvenire entro tempi urbani.

³ Questo saggio prende le mosse dalle risultanze di una ricerca avviata in questi anni da Marco Canesi professore di Urbanistica presso il Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente costruito, del Politecnico di Milano.

Dunque, questo è il punto: reperire le necessarie risorse finanziarie, da un lato, con un capitale ottenuto impiegando in modo produttivo spese sociali improduttive e, da un altro lato, riattualizzando l'antica cultura del lavoro perso, ovvero immaginando nuove forme di reddito differito. In cambio si raggiungerebbero importanti obiettivi come: piena occupazione, ambienti di vita sicuri e appaganti, alta produttività sociale, messa in sicurezza del territorio con un rilancio dell'agricoltura di qualità, consolidamento dei settori produttivi strategici, miglioramento del sistema infrastrutturale e ripopolamento, in particolare, dei comuni in quota.

La Valtellina storicamente soffre di un forte isolamento e quindi di scarso sviluppo dovuto principalmente alle inadeguate vie di comunicazione che la dividono sia dal resto della Lombardia e sia dalle altre regioni limitrofe del Paese e dell'Europa. Le vie di comunicazioni stradali e ferroviarie di collegamento con Milano sono fatiscenti e pessime. Molti tratti della linea ferroviaria Milano-Lecco-Tirano non hanno un tracciato all'altezza delle nuove tecnologie, e, in più, a causa delle molte gallerie, e della ridotta sagoma, i treni sono obbligati a decelerare, con forti rallentamenti. La viabilità invece incentrata sulla SS38 è caratterizzata da continui accessi laterali e dalla mancanza di una rigorosa e coerente gerarchia di rete.

D'altro canto, le relazioni intervallive, sia a sudest con la Val Brembana e la Val Canonica, sia a nordovest con la Svizzera sono modeste. Tutto ciò fa sì che la valle seppur graviti in prevalenza su Milano e il suo ambito metropolitano, per quasi tutti i suoi comuni non riesca ad avere soddisfacenti relazioni con il bacino produttivo del Nord Italia di cui dovrebbero far parte.

Due sono gli interventi infrastrutturali in grado di riallacciare la Valtellina al restante territorio sia italiano e sia europeo.

Il primo intervento riguarda il rifacimento della linea ferroviaria nella tratta più critica, cioè la Lecco-Colico, lungo la quale oggi i treni non possono mai avere una velocità superiore ai 90 km/ora.

Il nuovo tracciato ferroviario potrebbe essere ricavato utilizzando una delle due carreggiate dell'attuale superstrada che costeggia il lago. L'altra carreggiata, invece, potrebbe assumere il ruolo di strada intercomunale ad una corsia per senso di marcia.

Nello stesso tempo, la superstrada potrebbe essere sostituita da una nuova strada regionale passante per la Valsassina.

A lungo termine, la nuova strada potrebbe essere un importante tratto dell'autostrada che da Milano, passando per Lecco, attraverso il traforo dello Spluga, raggiunga il Centro Europa, cioè Hannover e Amburgo.

Il secondo intervento riguarderebbe il sistema viabilistico.

La SS38 nel tratto in valle, se fosse riqualificata a strada regionale, potrebbe essere un'efficace integrazione alla ferrovia, il cui raddoppio dei binari, per ragioni di sicurezza nei confronti del troppo vicino tessuto abitato, non è realizzabile.

La sua ristrutturazione, però, non dovrebbe avvenire come invece le istituzioni pubbliche stanno attuando, cioè progettando una nuova sede stradale che passa lontano dai centri abitati compromettendo un paesaggio già martoriato e fortemente frantumato nelle sue proprietà dei campi coltivati o coltivabili, ma cercando di riconfermare il più possibile il tracciato storicamente consolidato della SS38 e in corrispondenza dei centri storici, di secare gli abitati. La sede attuale potrebbe essere utilizzata come carreggiata a due corsie per un unico senso di marcia realizzando, dove possibile, l'altra carreggiata vicina a quella esistente. Un controllo degli accessi laterali e un ridisegno della gerarchia stradale consentirebbe a questa nuova strada di permettersi una velocità media di circa 120km/ora.

In prossimità dei centri storici di Morbegno, Sondrio e Tirano, la strada si interterrebbe garantendo, sia un attraversamento veloce delle città stessa, sia la sosta. Un autosilo localizzato vicino alla stazione ferroviaria assorbirebbe tutto il traffico veicolare che per motivi di lavoro, studio e altro, ha la necessità di sostare o di prendere il treno per recarsi in altri luoghi. Solo così si riuscirebbe ad avere un sistema viabilistico a servizio del sistema ferroviario e a sgravare le città del traffico di superficie, potenziando percorsi turistici e ciclo pedonali⁴.

⁴ Un rilevamento del traffico automobilistico eseguito da un ampio numero di studenti del Politecnico di Milano assieme alla docenza e alla Polizia municipale dei comuni di Morbegno, Sondrio e Tirano ha permesso di verificare che in queste città il traffico di sosta, sia quello pendolare sia, soprattutto, quello operativo, è quasi uguale o superiore al traffico di transito. Questo conferma ciò che Buchanam negli anni Sessanta in occasione di uno studio sul traffico per conto del governo inglese aveva messo in evidenza: la percentuale del traffico che entra in un centro urbano e vi sosta è proporzionale alla dimensione della città stessa.

Infine il suo percorso potrebbe proseguire con la realizzazione di un tunnel di dieci chilometri fino a Livigno, e poi raddoppiata l'attuale galleria di San Gallo, potrebbe proseguire per Zernez, Davos e, appena a nord di Coira, si potrebbe connettere all'autostrada che conduce alla Ruhr.

La Valtellina, in questo modo, uscirebbe dall'isolamento non solo a sud, cioè rispetto alla pianura padana, ma anche a nord, cioè rispetto alla Svizzera e alla Germania.

Successivamente, potrebbe anche migliorare le proprie relazioni intervallive attraverso la realizzazione di due gallerie, una tra Edolo e Tirano e l'altra tra Mezzoldo e Morbegno.

Inoltre un collegamento tra Bellinzona e Gravedona genererebbe un'importante asse intervallino est-ovest. Tutto ciò permetterebbero di avere, attraverso la Val Canonica e la Val Brembana, e la Val d'Ossola una più stretta e ampia integrazione con il bacino produttivo del Nord Italia.

A causa della scarsa accessibilità, e di un limitato sviluppo economico, la popolazione in valle è sempre stata di modesta entità e non ha mai avuto esodi, ma solo contenute e temporanee emigrazioni. Lo spostamento della popolazione è stato interno alla valle: dai comuni montani a partire dagli anni '60 c'è stato un rilevante spostamento di popolazione verso il fondovalle.

L'abbandono degli insediamenti in quota ha avviato un processo di disgregazione sociale a cui è corrisposto il degrado ambientale. L'abbandono degli alpeggi e delle vigne ha portato una riduzione delle loro superfici occupate a favore di un aumento del bosco e di una vegetazione arbustiva e, con questo, la mancanza di un permanente presidio e manutenzione del suolo, con crescenti fenomeni di dissesto idrogeologico e di rischio.

Pare così fondamentale avviare un processo capace di determinare una inversione della tendenza insediativa a favore delle aree più marginali. Ancor di più se si considera il fatto che il patrimonio abitativo considerato vuoto sul totale delle abitazioni in valle corrisponde al 48%, valore nettamente superiore alla media regionale che è del 15%. Seconde case, case stagionalmente occupate e soprattutto case abbandonate occupano il territorio sia in fondovalle sia nei comuni in quota. L'ipotesi di aumentare al 2022 la popolazione residente in valle di 14 mila unità, arrivando così a 170 mila unità e al 2035 di altre 23 mila unità arrivando a 194 mila unità⁵ incentivando il ripopolamento dei comuni in quota in modo da favorire un assetto territoriale più equilibrato, permetterebbe ai comuni in quota di recuperare la loro storica popolazione e di utilizzare il patrimonio abitativo abbandonato senza così andare a sottrarre dalla campagna altro suolo da edificare. Anzi sarebbe auspicabile ipotizzare che le abitazioni abbandonate e non impiegate per alloggiare le nuove famiglie venissero demolite per restituire alle coltivazioni le aree compromesse dall'urbanizzazione.

Ma affinché questo processo di ripopolamento avvenga è necessario innescare nell'intera valle un nuovo sviluppo puntando sulla valorizzazione delle proprie peculiari risorse.

Foreste, prati, pascoli, vigneti sono state le risorse naturali sulle quali per millenni si è basata la civiltà contadina della valle e ancora oggi possono diventare i settori traenti.

Fra i principali settori troviamo nell'ambito dell'agricoltura, il bosco, il legno, il lattiero-caseario e il vitivinicolo, mentre, nell'ambito dell'industria, le costruzioni e il biomedicale. Una rivitalizzazione di questi settori, grazie a una loro nuova organizzazione, a una nuova accessibilità e al ripopolamento della valle, a medio-lungo tempo, costituirebbe le condizioni per una solida struttura produttiva.

L'agricoltura è il settore che detiene il più alto ruolo nel controllo e nella gestione del territorio. Come un processo a spirale, il crescente dissesto idrogeologico ne mette a repentaglio ogni coltivazione e raccolto. Se il processo di degrado ambientale continuasse, le stesse aziende agricole, anche quelle più grandi, avrebbero difficoltà sempre maggiori a stare sul mercato in modo non marginale.

Pare così esserci una sola soluzione: mettere in sicurezza il territorio e riconquistare a coltura le tante superfici agricole abbandonate, soprattutto negli ultimi decenni, garantendo ad esse una costante e capillare manutenzione.

Inoltre le aziende agricole più piccole, quelle a carattere familiare, molto diffusa in tutta la valle, dovrebbero puntare a una piena ed appropriata utilizzazione delle risorse locali.

Per la zootecnia tale scelta implicherebbe il completo sfruttamento degli alpeggi e l'impiego di razze bovine autoctone, un tempo utilizzate poiché più adatte al pascolo semibrado, a ottimizzare il potere nutrizionale degli alpeggi e maggenghi e non ultimo a muoversi con maggiore agilità su terreni di maggiore pendenza.

⁵ Cioè le nuove famiglie immigrate, dal 2015 al 2022, ammonterebbero a 5,4mila, e dal 2022 al 2035, a 7,7mila, per un totale al 2035 di 13,1mila (Canesi, 2017).

Anche il settore delle costruzioni, inoltre potrebbe nell'intervento sull'ambiente riattivarsi operando sia nelle opere strettamente necessarie alla difesa del suolo (progettazione e posa delle reti paramassi, ripulitura dei boschi, ingegneria naturalistica, eccetera), sia nella ristrutturazione degli edifici esistenti specializzandosi nell'edilizia antisismica.

Per il settore del bosco e della lavorazione del legno, oltre a un intervento per il miglioramento delle reti stradali di servizio al bosco che aiuterebbe a ottenere una più facile manutenzione in quelle aree che oggi sono poco o per nulla accessibili, bisognerebbe concentrare l'attenzione nella realizzazione di un nuovo unico impianto in cui i principali produttori per la fase di segazione e di produzione del lamellare si associassero mirando a raggiungere una dimensione ottimale di impresa e a valorizzare l'offerta produttiva rispetto alla domanda per la realizzazione e ristrutturazione di nuovi edifici.

In questo modo, attraverso un'attenta politica degli interventi, un territorio periferico, di montagna come quello della Valtellina, potrebbe puntare su un riqualficato ruolo dell'agricoltura nella difesa, valorizzazione, e controllo del paesaggio umanizzato.

Riferimenti bibliografici

- Arrighi G. (2008), *Adam Smith a Pechino. Genealogie del ventesimo secolo*, Feltrinelli, Milano.
- Becattini G. (2000), *Dal distretto industriale allo sviluppo locale*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Becattini G. (2009), *Ritorno al territorio*, Il Mulino, Bologna.
- Buchanan C.D. (1976), *Traffic in towns*, Her Majesty's Stationery Office, London, 1963; trad. it., *Il traffico urbano*, Pratron Editore, Bologna.
- Canesi M., d'Angiolini L.S. (1982), *Ipotesi di un mercato alternativo, in Italia*, Laboratorio Macroubanistica, Milano.
- Canesi M. (2001), "Rete stretta e globalizzazione" in *Economia e politica industriale*, n. 112, pp. 123-161.
- Canesi M., (2009), *Città Lombardia. Per un nuovo modo di sviluppo*, Maggioli, Rimini, 2009.
- Canesi M. (2017), *La Valtellina. Economia montana, sviluppo alternativo, nuovo soggetto sociale*, Franco Angeli, Milano.
- d'Angiolini L.S. (1965), *Alcune questioni della prassi urbanistica*, Edizioni l'Aretina, Milano.
- d'Angiolini L.S. (1980), "Introduzione", in Canesi M., *Italia e Lombardia anni'80. Gli obiettivi di sviluppo e le ipotesi macroubanistiche*, Clup, Milano.
- Gallino L. (2012), "Un'agenzia per l'occupazione" in *Il Manifesto*, 29 aprile.
- Harvey D. (1993), *La crisi della modernità. Riflessioni sulle origini del presente*, Il Saggiatore, Milano.
- La Grassa G. (2013), *L'altra strada. Per uscire dall'impasse teorica*, Mimesis, Milano-Udine.
- Saraceno P. (1963), *L'Italia verso la piena occupazione*, Feltrinelli, Milano.
- Sassen S. (2008), *Una sociologia della globalizzazione*, Einaudi, Torino 2008.
- Scaramellini G., Zoia D. (a cura di, 2006), *Economia e società in Valtellina e Contadi nell'Età Moderna*, Fondazione Gruppo Credito Valtellinese, Collana storica, n. 12, 3 voll., Sondrio.
- Zoia D. (2006), "I trasporti transalpini in Valtellina", in Scaramellini G., Zoia D. (a cura), vol. II, pp. 287-310.
- Zoia D. (2013), Intervento alla Tavola rotonda *Il Paesaggio che l'Economia lo costruisce e la Cultura che lo percepisce*, organizzato dalla Società Economisti Valtellinesi presso la Sala delle Volte, Sondrio, 20 settembre 2013.

Dall'approccio emergenziale alla cultura della prevenzione: pianificare nuovi assetti spaziali praticando coesione locale

Aldo Cilli

Università G. d'Annunzio Chieti/Pescara

DARCH - Dipartimento di Architettura

Email: aldo.cilli@gmail.com

Tel.: 3939494515

Abstract

È palese, dopo i recenti disastri, l'indifferibilità di una politica strutturale di cura preventiva del fragile territorio italiano, (appenninico in primis), non più attuabile con risposte episodiche affidate al *management* tecnico, fatalmente accentratore di decisioni contingenti l'emergenza. Urge una politica di prevenzione strutturale dei rischi che ripensi paradigmi consolidati, produca fonti normative *ad hoc*, promuova adeguati investimenti pubblici. Ciò esige, però, tempi lunghi, problematiche (impopolari) scelte di carattere spaziale vincolanti i futuri assetti insediativi locali, creazione di reti decisionali partecipate, diffuse sul territorio. Le risposte strategiche, inoltre, richiedono anche una nuova *governance* territoriale cui è funzionale sia una rivalutazione sia degli enti di livello "intermedio", ri-attribuendo loro congrue risorse, che della pianificazione territoriale, da ricondursi, da mero dispositivo di composizione di interessi particolari, a concreto strumento strategico di costruzione di quadri interpretativi condivisi. I piani, ben interfacciati con le diverse mappe dei rischi, dovranno delineare a scala sovra comunale, infatti, gli ambiti da sottrarre a funzioni insediative incompatibili con l'esigenza di minimizzare gli impatti attesi dai mutamenti climatici globali come da più circoscritte fragilità sismiche o idrogeologiche. Le comunità locali più idonee ad attuare processi di pianificazione asservibili a politiche di prevenzione, come provato da diverse esperienze virtuose, sono quelle segnate da una attitudine a praticare forme di coesione territoriale e da condivisione di processi di pianificazione di area vasta.

Keywords: safety & security, large scale plans & projects, cohesion.

1 | Coesione locale e nuova governance per una diversa cultura della prevenzione dei rischi

Il passaggio da una logica di tipo emergenziale ad una cultura della prevenzione strutturale dei rischi naturali cui è esposto ogni territorio, acclarata l'insostituibilità degli apparati preposti a fornire risposte urgenti dopo eventi calamitosi, stante anche la capacità di gestione delle situazioni di crisi raggiunta, in Italia, dalle strutture di Protezione Civile, richiede che si sedimentino sostanziali mutazioni di ordine culturale, prima che di natura ordinamentale, tecnica e politica. È necessario, cioè, che giunga a compimento quella complessiva evoluzione della società civile, in atto, che ha visto già accrescersi notevolmente una vera e propria coscienza ambientale (civica). Una sensibilità nuova verso i multiformi aspetti connessi alla sostenibilità delle scelte di sviluppo, complice anche il gran progresso delle tecnologie dell'informazione e la correlata espansione di prassi di tipo partecipativo¹. Il verificarsi di alcune pre-condizioni, il cui combinato disposto concorra alla modificazione complessiva di un humus culturale su cui fondare i presupposti per l'avvento di politiche di prevenzione realmente praticabili, nel tempo, dovrà, infatti, restituire un virtuoso protagonismo ai territori. Un contributo sostanziale ad una produttiva responsabilizzazione delle comunità locali, nonché ad una nuova efficacia di programmi per incrementare la sicurezza territoriale, potrà derivare anche da esperienze di *governance* su base territoriale che coinvolgano in attività collegiali di pianificazione, funzionale alla prevenzione dei rischi, le comunità di insediamenti contermini. Ciò, come previsto e auspicato dalla recente riforma degli enti locali, secondo diverse forme (possibilità) di aggregazione attuabili nell'ambito di associazioni di scopo *ad hoc* costituite tra enti locali, su base convenzionale o per effetto di complessi processi aggregativi più vincolanti come le Unioni di Comuni (o anche, più raramente, con implicazioni più interessanti e problematiche nel caso delle Fusioni), vuol dire valorizzare ogni pratica in grado di rafforzare pratiche di coesione locale. Dunque, anche di

¹ Sebbene l'evoluzione delle pratiche di tipo partecipativo sia stata davvero notevole, con elevatissima frequenza, in Italia, le attività di partecipazione e socializzazione dei contenuti di progetti relativi ad interventi di rilevante impatto territoriale e sociale, anche quando inquadrate all'interno di corrette ed efficaci procedure di consultazione, finalizzate al *Consensus Building*, non riescono ad evitare che il dissenso delle popolazioni verso la realizzazione di grandi opere, sfoci nel cosiddetto effetto Nimby, talvolta degenerando verso forme radicali di avversione a processi di sviluppo avvertiti come estranei dalle popolazioni locali.

promuovere efficaci esperienze di condivisione di attività di pianificazione di area vasta la cui utilità è funzione anche dell'ideale dimensione spaziale dei territori bersaglio di attività di ricognizioni ed elaborazioni progettuali. La cura del fragile territorio italiano, intesa come capacità strategica di attuare, nei tempi medio lunghi, politiche di prevenzione strutturale dei vari rischi cui esso è esposto, infatti, è un obiettivo attuabile con efficacia solo se riferibile ad una dimensione territoriale idonea. Ciò è vero, in particolare, se si assume un punto di vista ormai diffuso per il quale «la pianificazione, in tal senso, è la prima azione di prevenzione, con la quale agire distinguendo il breve dal lungo periodo, perché il cambiamento sia efficace e duraturo – dunque – [...] anche lo strumento adeguato per considerare unitariamente i rischi e i danni dai punti di vista fisico, funzionale, sociale» (Viviani, 2016).

2 | Prevenire i rischi più efficacemente: quale scala di Piano, quale dimensione di comunità?

Il tema centrale di una reale efficacia delle politiche di prevenzione si identifica, così, anche con il nodale, dibattuto problema di individuare un'opportuna dimensione spaziale cui riferire le attività di pianificazione. Ovvero dell'urgenza di determinare dimensioni territoriali e delle relative comunità insediate che risultino le più pertinenti affinché le pratiche di *spatial planning* delineino obiettivi progettuali tali da elevare la sicurezza territoriale rispetto a diverse fonti di rischio. È indubbio che apparati cognitivo-progettuali generatori di interventi più efficaci, poiché più rispondenti alle peculiarità di determinati territori, possano identificarsi, sebbene non sempre con ambiti correlabili a ben definite unità fisiografiche, almeno con territori accomunati da notevoli tratti di omogeneità di varia natura. Si tratta di definire opportune estensioni spaziali caratterizzate da significative analogie (di natura orografica o geomorfologica) o da matrici insediative assimilabili, strutturatesi a seguito di effetti morfogenetici indotti dalla presenza di rilevanti, comuni elementi reticolari (idrografici, ecologici, infrastrutturali di trasporto o di trasferimento di risorse energetiche) o, ancora, da similitudini riconducibili a comparabili livelli di esposizione a rischi, non solo naturali. Sempre più spesso, ormai, pianificazioni capaci di definire griglie progettuali efficaci, possono ascrivere ad esperienze che valorizzano altrettanto rilevanti similitudini (o aspetti di complementarità) rinvenibili nella struttura e nell'organizzazione socio economica di comunità insediate in realtà contermini. Si esaltano, così, attitudini alla coesione (anche in nuce), spesso riconducibili a consolidate relazioni di interdipendenza funzionale, utili sia quali interessanti chiavi di interpretazione, che come spunti per progetti di prevenzione e messa in sicurezza dei territori fondabili proprio sulla ottimizzazione di peculiari abilità delle comunità nel condividere pratiche, saperi, consuetudini identitarie, essenziali presidi di natura culturale, reti informative, strutture (processi) di governance. Pianificazioni capaci di cogliere significativi elementi di omogeneità riferibili non solo alle coordinate fisico spaziali di un territorio possono produrre studi di vulnerabilità e conseguenti strumenti strategici di prevenzione e mitigazione dei rischi in grado di determinare obiettivi di sicurezza territoriale diversificati. Coerentemente con gli obiettivi di coesione territoriale definiti dall'Unione, nell'ambito della strategia *Horizon 2020*, strategie simili possono produrre effetti multi-direzionati sulla dimensione sociale, economica, culturale delle comunità, valorizzandone i patrimoni identitari, promuovendone processi di sviluppo endogeno *place based* e determinando così, per ambiti territoriali più fragili, oltre che prevenzione dai dissesti, soprattutto, presupposti per intraprendere processi di emancipazione da condizioni di spiccata marginalità.

3 | Il piano strutturale sovracomunale e la sicurezza territoriale: il caso della Romagna Faentina

L'esperienza del Piano Strutturale dei Comuni della Romagna Faentina, uno dei primi in ordine di tempo, in Emilia Romagna (e in Italia), resa possibile, sia dalla buona legislazione urbanistica che dalla normativa regionale sull'associazionismo, rappresenta una buona prassi amministrativa, prima ancora che una *best practice* urbanistica, riconosciuta come tale², oltre che una significativa pagina di autodeterminazione di comunità coese, che ha reso tangibili i vantaggi di oculate scelte condivise, praticabili entro efficaci forme associative tra enti locali. Si è trattato di un processo ispirato ad obiettivi di concretezza con il quale si è

² Il PSC della Romagna Faentina ha ricevuto notevoli e numerosi riconoscimenti. In particolare, sembra rilevante riportare i seguenti: Nomination conseguita nel 2008 da INU e M.A.T.T.M., a Venezia, nell'Ambito della *Rassegna Urban Promo, Energia Sostenibile per l'Europa*, Diploma di Qualità conferito, a Roma, nell'ambito del *Forum P.A.*, edizione 2009, da Presidenza del Consiglio dei Ministri, UPI e Lega Autonomie, quale Buona Pratica (Sfide per l'innovazione), 1° Premio, categoria Urbanistica conferito nell'ambito del *Premio Sostenibilità 2009* a Modena, da Regione Emilia Romagna e Promo Lab all'interno della *Rassegna Settimana della Bioarchitettura e della Domotica*, Menzione per la sperimentazione della sostenibilità nel Centro Storico conferita da Regione Toscana, a Firenze, nel 2009, nell'Ambito della *Rassegna Terra Futura – Tradizione e innovazione*, seconda Nomination conseguita nel 2010 da INU e M.A.T.T.M., a Venezia, nell'Ambito della *Rassegna Urban Promo, Energia Sostenibile per l'Europa*, Menzione speciale conferita a Padova, nel 2010, dall'ANCI e dal M.A.T.T.M. nell'ambito del *Premio Sostenibilità Ambientale e Sociale per il Comune – Efficienza energetica ed innovazione edilizia*.

realizzata una convergenza di interessi ed opportunità che ha avuto proprio in una nuova idea di pianificazione il suo primo, rilevante risultato. Ciò, sia per una attitudine delle comunità e delle relative municipalità nel condividere scelte proprie del livello sovracomunale, rafforzatasi proprio con la comune attività di pianificazione, sia per la notevole attenzione riposta in pratiche partecipative che hanno consentito ai cittadini di esprimersi con idonei strumenti, durante l'iter di piano e, perciò, di condividere, pur se con fisiologici attriti, il progetto urbanistico complessivo. Il PSC approvato (2010), ha reso possibile, tra il 2011 ed il 2015, ai comuni ravennati di Faenza, Castel Bolognese, Brisighella, Solarolo, Riolo Terme e Casola Valsenio, la successiva redazione ed approvazione sia dei singoli Piani Operativi Comunali, sia dei relativi Regolamenti Urbanistici Edilizi. Il PSC, tra i suoi obiettivi, aveva quello di fornire indirizzi per la successiva attività di pianificazione di livello comunale, realizzando un quadro conoscitivo condiviso del variegato territorio (montano-collinare e di pianura) articolato in quattro passaggi base d'indagine (sistema economico-sociale, sistema naturale-ambientale, sistema territoriale, sistema della pianificazione). Il quadro delle conoscenze acquisito si è rivelato utile nel concepire un progetto urbanistico centrato su una lettura dinamica del territorio e su una nuova idea di sostenibilità ambientale e di sicurezza territoriale declinate a tutto campo. Intese, cioè, alla scala di area vasta, quali azioni integrate preordinate, oltre che alla tutela ambientale, al recupero dell'identità territoriale e alla valorizzazione delle sue eccellenze. Il tema della sostenibilità urbanistica dell'insediamento e gli obiettivi specifici di sicurezza e prevenzione dei rischi sono stati affrontati con approccio operativo innovativo rispetto alla modesta sensibilità rinvenibile, in quegli anni, su tali tematiche, ed in rapporto alla scarsa reperibilità di *best practice*, nel quadro nazionale della pianificazione. La sostenibilità urbanistica, nel PSC della Romagna Faentina, ben oltre asettici "bilanci contabili" circa il contenimento del consumo di suolo, è stata concepita per perseguire obiettivi minimi di sostenibilità ambientale e sicurezza riferibili a tutti gli interventi di trasformazione di portata strutturale. Si sono valutati, cioè, gli effetti di previsioni di progetto determinanti maggiore efficienza energetica degli insediamenti, ricostituzione delle reti ecologiche, razionalizzazione della gestione delle risorse idriche, realizzazione di programmi di difesa idrogeologica (mitigazione del dissesto e dei rischi di erosione), costruzione di un quadro di strumenti di prevenzione del rischio sismico. Perciò, la Valutazione di Sostenibilità Territoriale del Piano (ValSAT), sia nella sua veste di documento preliminare che di strumento di monitoraggio/verifica dell'attuazione del PSC, come previsto dalla legislazione regionale, è stata intesa, non quale asettico «[...] documento tecnico di conoscenze ambientali e valutazioni territoriali ma, piuttosto, quale allegato progettuale che delinea, a livelli anche molto dettagliati, le opzioni di intervento. Uno strumento di valutazione e monitoraggio declinato alle varie scale di progetto [...] ovvero un vero e proprio progetto di sicurezza territoriale» (Nonni, Drei, Sbarzaglia, 2012: 131).

Particolare rilievo è stato attribuito, perciò, alla costruzione di un quadro conoscitivo fondato sulla redazione di agili focus analitici (carte Geolitologica e Geomorfologica, della Pericolosità Idrogeologica e Sismica locale, della Subsidenza, del Rischio incendi boschivi), la cui sovrapposizione di sintesi ha generato, valutate le interferenze con le trasformazioni previste, le diverse mappe dei rischi (inquinamento, dissesto idrogeologico, sismico, ecc.). La valutazione del rischio sismico locale (a scala territoriale), ben prima del sisma aquilano (2009) ed emiliano romagnolo (2012) stante, cioè, una classificazione sismica del territorio regionale non ancora aggiornata, è stata una dei risultati cardine del PSC, avendo prodotto una microzonazione sismica di 2° livello³. Questo bagaglio cognitivo ha rappresentato, oltre ogni adempimento di legge, un obiettivo di carattere culturale dai risvolti concreti, permettendo ai singoli comuni, successivamente, di redigere (attingendo a finanziamenti pubblici ad hoc) i relativi POC corredati da Piani di Vulnerabilità Sismica tali da aggiornare ed integrare, nel merito di scelte essenziali, i Piani di Protezione Civile. Le indagini di vulnerabilità sismica dell'insediamento hanno reso, inoltre, possibile la

³ La normativa vigente suddivide l'intero territorio nazionale in quattro zone a differente grado di sismicità, individuate in base a valori decrescenti di "accelerazioni massime" al suolo. L'Area Faentina era classificata nella terza categoria di pericolosità sismica. Tale elaborazione si è avvalsa di studi di microzonazione sismica funzionali alla successiva redazione dei nuovi strumenti urbanistici comunali (POC). Lo studio, pertanto, restituisce una mappa contenente dettagliate informazioni su come un sisma si propaga in superficie in corrispondenza delle zone urbane. Dunque, la mappatura di microzonazione di 2° livello consente con sufficiente precisione di individuare le varie zone omogenee in prospettiva sismica, ovvero il fattore di amplificazione sismica dei terreni superficiali, per le diverse zone del suolo urbanizzato. Ciò rappresenta un dato di estrema importanza visto che sovente, i maggiori danni agli edifici, in caso di terremoto, dipendono proprio dalla capacità delle strutture di rispondere alle specifiche accelerazioni del suolo. Avere informazioni, supportate da concrete conoscenze geologiche, sull'effetto delle onde sismiche (amplificazione sismica locale) oltre che acquisire una essenziale consapevolezza dell'importanza di interventi antisismici soprattutto su specifiche parti di territorio edificato ha rappresentato uno degli obiettivi e dei risultati più interessanti di tale attività di pianificazione.

successiva partecipazione attiva dei 6 comuni faentini ad un progetto pilota nazionale, coordinato dalla Protezione Civile, tra il 2010 ed il 2013, nell'ambito del quale si è redatta una valutazione (mappatura) della Condizione Limite di Emergenza degli insediamenti, in caso di eventi calamitosi. Una volta prodotto un buon livello di indagine delle modalità locali di accelerazione del suolo, in caso di eventi sismici, in fase di redazione dei POC è stato possibile, infatti, introdurre un ulteriore livello di conoscenza approfondita del soprassuolo identificabile con la struttura essenziale di funzionamento degli insediamenti. Ovvero di quelle peculiari relazioni di interdipendenza funzionale rinvenibili tra i componenti principali del tessuto insediativo (edificato residenziale, produttivo, terziario, infrastrutture tecnologiche, sistema dei sottoservizi e degli impianti, reti per la mobilità, sistema degli spazi e degli edifici pubblici, strutture sanitarie ed edifici di rilevante interesse strategico). Si sono definiti due livelli di approfondimento con i quali indagare il patrimonio di strutture minime essenziali costituenti l'insediamento, comunque da preservare, a varie scale, per assicurare, nel caso di emergenze catastrofiche (non solo sismiche) la funzionalità minima (o vitale) dell'insediamento:

- alla scala dei singoli abitati rinvenibili nel territorio comunale, le S.U.M. (Strutture Urbane Minime), corrispondenti, sostanzialmente, all'abitato del principale e degli altri nuclei urbani;
- alla scala dell'intero territorio comunale, la S.T.M (Struttura Territoriale Minima).

4 | Dall'approccio emergenziale alla cultura della prevenzione: necessarie pre-condizioni minime

L'affermarsi di una reale cultura della prevenzione che comporti fruttuosi cicli di programmazione e produca idonei processi e strumenti utili all'imporsi di una nuova accezione di sicurezza territoriale, può avverarsi, come indicano le buone prassi, proprio con una rivalutazione delle discipline geografico territoriali e della stessa attività di pianificazione. In primis, si impone una riabilitazione operativa di quei saperi tecnici in grado di produrre conoscenze spendibili nel governare i fragili equilibri generati dal confronto tra esigenze di salvaguardia e dinamiche di trasformazione. Negli ultimi decenni, lo svilimento di notevoli apparati di conoscenza e lo smarrimento di virtuose pratiche di cura del territorio, complici logiche di crescita ispirate da un'idea di sviluppo incrementale, ha assecondato dinamiche insediative convulse, svincolate da ogni riguardo per le peculiari coordinate ambientali dei territori soggetti a trasformazioni. Ciò considerando, peraltro, che, tranne che in alcuni più evoluti ordinamenti regionali, si è rivelato poco efficace nel contrastare la sottovalutazione di un utile bagaglio di conoscenze di matrice geografico territoriale, anche il proliferare di ridondanti procedure valutative introdotte dalla legislazione recente. Esse hanno appesantito gli adempimenti progettuali di piano senza condurre ad un produttivo, misurabile riavvicinamento tra comunità e luoghi. E' fondamentale, piuttosto, che le stesse comunità locali, recuperando peculiari identità territoriali, si riappropriino di costanti "attenzioni" per i rispettivi habitat, intese quali radicate attitudini empiriche, un tempo decisive per la sopravvivenza stessa delle comunità, da identificarsi, in futuro, con consapevolezza integrate da nuove conoscenze, veicolabili con idonei sistemi informativi condivisi o prassi strategiche determinanti condizioni ideali per una sempre più invocata capacità di resilienza; specie delle comunità insediate in aree più fragili. È altresì urgente recuperare una nuova centralità dell'attività di pianificazione. Essa, da mero dispositivo di composizione di interessi diversi, ai vari livelli, deve farsi efficace strumento strategico (processo partecipato) di costruzione di quadri cognitivo-interpretativi condivisi. Il piano, nelle sue diverse accezioni e dimensioni multiscalari, deve re-identificarsi con lo strumento in grado di delineare, a scala sovra comunale, ambiti di tutela delle matrici ambientali (invarianti) individuandoli, previo riscontro con le mappe dei rischi, come spazi da sottrarre alle funzioni insediative, minimizzando sia gli impatti attesi dai mutamenti climatici globali, sia quelli imputabili a fragilità idrogeologiche e sismicità locali. Si tratta, cioè, di esaltare una delle prerogative della attività di piano, quella di processo fortemente selettivo operante scelte di carattere spaziale e valutazioni preventive vincolanti i futuri assetti insediativi locali. «Il presupposto di tale approccio è che, date le limitate risorse di cui dispongono normalmente i comuni e gli altri enti locali, non sia possibile proteggere tutto: si tratta pertanto di un problema di scelta di priorità che la collettività deve compiere, decidendo quante risorse impiegare e come impiegarle per proteggere sé stessa. Una politica urbanistica di prevenzione [...] richiede anzitutto una ricognizione della *vulnerabilità del sistema urbano*, considerando sia l'assetto urbanistico attuale sia le diverse ipotesi di sviluppo futuro» (Fabiotti, 2016). Le comunità, dotandosi di adeguati quadri conoscitivi ed idonei strumenti di piano, dovranno programmare con più consapevolezza (efficacia), anche interventi di custodia ed efficientamento di gangli vitali dell'insediamento. Cioè presidi, strutture, infrastrutture e dotazioni strategiche peculiari di ogni ambito antropizzato che possono fornire risposte logistiche adeguate agli effetti delle calamità naturali (ma non solo), in condizioni limite di emergenza. Gli enti locali, in gran misura inadempienti (specie al centro sud) a

tal fine, dovranno attivare le pianificazioni di settore (spesso rispondenti a disorganiche normative di riferimento) funzionali alla messa in sicurezza del territorio comprendendo che l'elaborazione dei Piani di Emergenza-Protezione Civile, ben oltre l'adempimento formale, costituisce un'occasione di definizione della struttura urbana e territoriale minima. Processi partecipati per la costruzione un sistema di conoscenze condivise, infatti, possono elevare concretamente il grado di sicurezza delle comunità, individuando misure verosimilmente approntabili da ciascuna di esse per prevenire i rischi o minimizzarne gli impatti. Ciò, considerando la peculiare struttura demografica e socioeconomica locale e la natura spaziale e funzionale dei luoghi, anche in ragione di specifiche interazioni sinergiche di contesto, consolidate (o attivabili). Infine, proprio perché i piani di respiro strutturale-strategico più utili alla costruzione di progetti di sicurezza territoriale sono quelli riferibili all'idonea dimensione sovracomunale (di area vasta), è utile sottolineare anche l'urgenza del superamento dell'attuale fase di incertezza in cui versa la *governance* di livello intermedio. Le rilevanti riconfigurazioni dell'assetto degli enti locali già attuate nei decenni scorsi (L. Bassanini, TUEL, revisione del Titolo V della Costituzione), non tutte realmente migliorative, hanno depotenziato questo pur essenziale livello di governo e la recente (monca) riforma Delrio, in parte disinnescata dal risultato referendario che ha evitato ulteriori revisioni costituzionali, ha sottratto ad esso anche la rappresentatività elettiva diretta. Ciò, sebbene il livello di governo già corrispondente all'istituzione provinciale, nei decenni scorsi, fosse quello cui era delegata la cura del territorio a scala sovracomunale, tramite l'elaborazione concertata di piani territoriali di coordinamento dalle essenziali finalità conoscitive, di tutela, e definizione degli assetti territoriali. La sottrazione di competenze e risorse ha relegato gli attuali enti di secondo livello di area vasta a ruoli marginali, comprimendone originarie prerogative di programmazione, pianificazione e gestione, pure intendibili come prassi fondamentali e presidi strutturali a tutela del capitale territoriale e sociale e, dunque, quali attività su cui potrebbero (ri)fondarsi efficaci politiche di difesa dai rischi.

Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (2005), *Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (ValSAT)*, Elaborato tecnico allegato al Documento preliminare per il PTR, Direzione Generale Programmazione Territoriale e Sistemi di Mobilità. Servizio Programmazione Territoriale Regione Emilia Romagna, Bologna.
- AA.VV. (2012), *Lo stato del territorio italiano 2012. Insediamento e rischio sismico ed idrogeologico. Primo rapporto*, ANCE – CRESME, Roma.
- AA.VV. (2013), *La coesione territoriale e lo sviluppo integrato nella prossima programmazione europea*, Documento redatto da UNCEM Toscana e Assogal Toscana, Firenze.
- Bobbio L. (2004), *Grandi opere e costruzione del consenso*, in Ferraresi G. Moretti A., Facchinetti M., *Reti, attori, territorio. Forme e politiche per progetti di infrastrutture*. Franco Angeli, Milano.
- Busca S. Campeol G. (a cura di), *La Valutazione Ambientale Strategica e la nuova Direttiva Comunitaria*, Quaderni DAU, Collana Ricerche, n. 12 (2002), Pescara.
- Bramerini F., Cavinato G.P., Fabietti V. (a cura di), *Strategie di mitigazione del rischio sismico e Pianificazione. CLE. Condizione Limite di Emergenza*, in Urbanistica Dossier, Rivista mensile monografica di cultura urbanistica e ambientale dell'INU, Anno XVII, maggio 2013, INU Edizioni, ISSN 1128-8019, Roma.
- Cilli A., (2016), *Ripensare il territorio. La rivalutazione dello spazio fisico per una nuova idea di coesione territoriale*, R. Condò Editore, Popoli (PE).
- Fabietti V., (2016), *Prevenire è meglio che curare, pianificazione strategica e politiche di prevenzione del rischio*, AR_ Architetti Roma, numero. 116, novembre 2016, Roma.
- Nonni E, Drei F., Sbarzaglia D. (2012), *PSC, Piano Strutturale Comunale Associato dei Comuni della Romagna Faentina. Un'esperienza urbanistica associata*, Unione dei Comuni Romagna Faentina, Giulianova (TE).
- Nonni E. (2010), "Il Piano Strutturale dell'Ambito faentino", in *Paesaggio Urbano*, n. 4, Maggioli Editore, Rimini.
- Viviani S. (2016), "L'importanza della Pianificazione Urbanistica nella prevenzione del dissesto idrogeologico. Il punto di vista di Silvia Vivian", in *InGenio* n. 48, novembre 2016, Roma, ISSN 2307-8928.

Sitografia

I contenuti del PSC associato dei Comuni della Romagna Faentina sono scaricabili sui 6 siti istituzionali dei Comuni coinvolti nel progetto. Di seguito, per semplicità, si fornisce l'indirizzo del Comune di Faenza, capofila del progetto, nonché comune capoluogo della Unione dei Comuni della Romagna Faentina, www.comune/faenza/ra/it/.

AR_Architetti Roma. Magazine Ordine degli Architetti di Roma,

[AR /architetti /Roma/it/](http://AR/architetti/Roma/it/).

InGENIO Informazione tecnica e progettuale. Testata periodica di ImReady registrata presso Segreteria di Stato per Affari interni della RSM n. 638/75/2012,

www.ingenio-web.it/.

Ringraziamenti

L'autore ringrazia per la preziosa collaborazione ricevuta ai fini di una adeguata conoscenza dei contenuti peculiari del PSC Associato dei Comuni della Romagna Faentina l'Arch. Ennio Nonni, Dirigente del Settore Territorio del Comune di Faenza (Ra), Coordinatore dello stesso PSC e l'Ing. Devis Sbarzaglia, oggi funzionario del Settore Territorio del Comune di Reggio Emilia, già funzionario del Settore Territorio del Comune di Faenza e componente del gruppo tecnico redattore del PSC.

Territori fragili.

Integrare le conoscenze per una reale mitigazione dei rischi

Luana Di Lodovico

Università degli studi dell'Aquila
DICEAA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale
Email: luanadilodovico@hotmail.it

Donato Di Ludovico

Università degli studi dell'Aquila
DICEAA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale
Email: donato.diludovico@univaq.it

Abstract

Il tema delle conoscenze riveste da sempre una funzione centrale nel dibattito disciplinare, molto meno nel processo di pianificazione urbanistica e territoriale. Qui ancora risultano secondari i fattori del rischio il cui portato, multidisciplinare e multi-scalare, dovrebbe esigere un nuovo modello di pianificazione che lo ponga in primo piano. La ricerca punta a costruire un sistema di conoscenza dinamica, sistematica e socialmente condivisa del territorio, che sia di reale ed efficace supporto ai piani (da quelli urbanistici a quelli di protezione civile), ai programmi e ai progetti di governo del territorio ma autonoma rispetto agli stessi, tale da integrare in un unico ambiente digitale, una piattaforma, le diverse risorse informatiche digitali consolidate e di nuova generazione, di carattere bidimensionale e tridimensionale. Tale *tool* dovrà gestire tre componenti: le informazioni (di varie tipologie e di varia natura), la partecipazione (con vari strumenti e tecniche) e la *governance* del Piano/Progetto (con vari strumenti). Il modello di piattaforma alla base della ricerca potrà aprire ad un nuovo modo di pianificare e progettare il territorio, in cui la conoscenza non è più atto residuale e giustificativo del processo, ma è una fase autonoma, capace di chiarire la reale compatibilità e la coerenza delle scelte strategiche e progettuali con le componenti ambientali, in particolare con i fattori di rischio presenti sul territorio. Un modello dinamico così concepito potrebbe essere per esempio sperimentato per ottenere l'Agenda Strategica di interventi del programma governativo "Casa Italia".

Parole chiave: safety & security, governance, knowledge.

Rischio, conoscenza e pianificazione

Il tema delle conoscenze riveste da sempre una funzione centrale nel dibattito disciplinare, molto meno nel processo di pianificazione urbanistica e territoriale. I fattori del rischio, il cui portato è multidisciplinare e multi-scalare, dovrebbe invece esigere un nuovo modello di pianificazione che ponga gli effetti e la mitigazione degli stessi in primo piano (Viviani, 2016: 8). Effetti che sono spesso amplificati da scelte politiche e urbanistiche passate errate, che hanno portato ad un elevato consumo di suolo, al progressivo depauperamento del nostro patrimonio costruito, delle armature urbane e dei territori, alle progressive disarticolazioni delle funzioni urbane senza un disegno strategico di città, e alla trasformazione di zone a rischio senza prevedere misure adeguate di mitigazione degli stessi (es. edificazioni di industrie in aree esondabili, costruzioni di edifici direttamente sul getto del fiume, etc). Per evitare questa condotta diventa fondamentale mettere a sistema e aggiornare i quadri conoscitivi regionali e nazionali, ponendo particolare attenzione al tema del rischio, all'attenuazione degli effetti e all'incremento della sicurezza territoriale. Il modello di pianificazione a cui ci si riferisce considera il sistema delle conoscenze dinamico, in cui sono previste l'integrazione e l'interazione tra informazioni, dati e attori, e per il quale è necessario strutturare un network accessibile a tutti (dagli enti ai cittadini).

Urbanistica e nuove tecnologie: la costruzione di una piattaforma di conoscenza dinamica, sistematica e socialmente condivisa

Il progetto di ricerca, che si sta portando avanti all'interno del laboratorio AnTeA (Analisi, Territoriali e Ambientali) del Dipartimento Ingegneria Civile, Edile-Architettura, Ambientale (DICEAA) dell'Università dell'Aquila, ha come obiettivo la costruzione di un modello di conoscenza dinamica, sistematica e socialmente condivisa del territorio, che sia di reale ed efficace supporto ai piani, ai programmi e ai progetti di governo del territorio, ma autonoma rispetto agli stessi, e che porti a integrare in un unico ambiente digitale, una piattaforma, le diverse risorse informatiche digitali consolidate e di nuova generazione, di carattere bidimensionale e tridimensionale. La costruzione di questo ambiente digitale ha vari scopi:

- ottenere uno scenario zero sullo stato dei luoghi, gli usi dei territori, le risorse presenti (naturali, identitarie, paesaggistiche, storico-culturali), i rischi presenti, le aree di tutela (parchi, SIC, ZPS, riserve);
- superare visioni localistiche e autoreferenziali dei progettisti e delle istituzioni promuovendo un nuovo modo di fare *governance* basato su una conoscenza dinamica e sulla copianificazione;
- avviare collaborazioni tra pubblico-privato e, allo stesso tempo, sostenere le sinergie tra diversi territori, università, industria, ricerca;
- creare un sistema che permette la gestione dei quadri conoscitivi, il monitoraggio e la valutazione (ambientale, strategica, socio-economica, etc) di piani/progetti (trasparenza), soprattutto in termini di mitigazione dei rischi, e la partecipazione di tutti gli stakeholder.

Inoltre l'uso della piattaforma permette sia di allineare ed adeguare le decisioni delle amministrazioni locali, regionali e centrali ai mutati bisogni dei cittadini e delle imprese, sia di far emergere in maniera chiara le ragioni del territorio, dell'ambiente e del paesaggio, senza intermediazioni e/o distorsioni.

Per la costruzione dell'architettura informatica di tale piattaforma si sono esaminate alcune buone pratiche nazionali e internazionali: piattaforme e software che analizzano uno o più aspetti inerenti la disciplina urbanistica quali, per esempio, il consumo di suolo, lo *smart grid*, cartografia GIS, sistemi di monitoraggio, sistemi di partecipazione, etc. In particolare tra tutte i sistemi informatici esaminati si segnalano:

- *City Sensing/Model/Energy* dello IUAV: progetto di ricerca sperimentale, che ha portato alla realizzazione di una piattaforma digitale dinamica (uso, monitoraggio, consumo e dispersione energetica delle città). Il progetto è stato ideato, condotto e coordinato dall'Università Iuav di Venezia e dallo Spin-off Unisky srl e finanziato dalla Fondazione per l'Alta Cultura in provincia di Belluno. *Energy Model* è un supporto informativo dinamico ed efficace (realizzato per la città di Feltre in provincia di Belluno), condiviso con cittadinanza, amministrazione ed impresa (un social network su base geografica), che permette di impostare con maggiore coerenza sia azioni di politica energetica a grande scala, sulla base delle informazioni visualizzate a livello urbano, sia interventi mirati a singoli blocchi edilizi potendone valutare nel dettaglio consumi, emissioni ed altri aspetti desunti dal *City Model* o dal *City Sensing* (Condotta, 2013: 14). Il quadro di conoscenza che si ottiene è basato sul modello economico delle *smart grid*, sull'interconnessione energetica e sulla sostenibilità in cui l'autonomia energetica degli edifici contribuirà a sviluppare una rete in cui ogni utente produce la propria energia rinnovabile e la scambia con gli altri attraverso "reti intelligenti" all'interno di un sistema di micro generazione distribuita (Picchio, 2013: 8).
- *Treepedia*: il *Senseable City Laboratory* del Massachusetts Institute of Technology di Boston ha sviluppato un software che permette di valutare attraverso l'indice *Green View Index* la copertura verde delle grandi città del mondo (Figura 1). Attraverso la messa a sistema di *Treepedia* e Google Street View si ottiene un'analisi che permette di capire quali siano i livelli di "verde urbano" in una città e, nello stesso tempo, di individuare le giuste politiche ambientali attuate o da attuare in termini di pianificazione urbana.

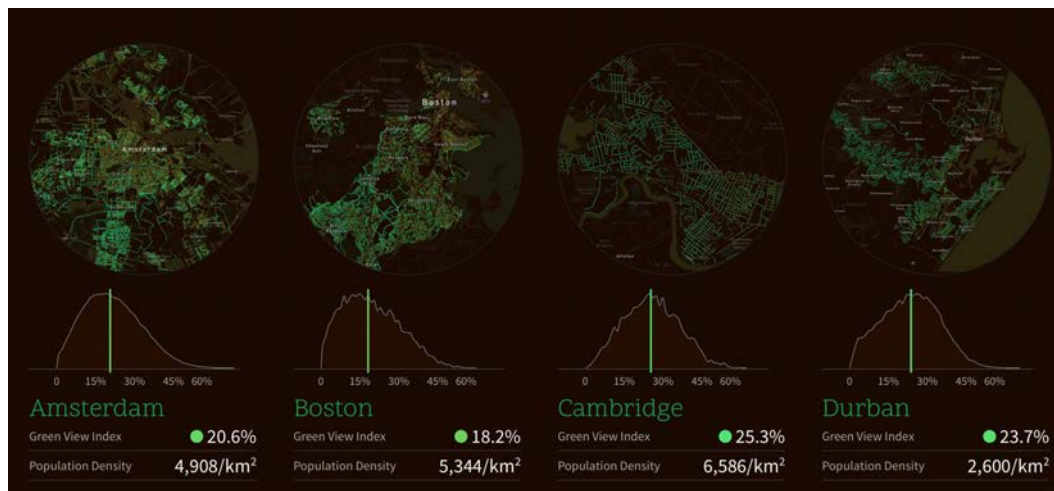


Figura 1 | La metodologia di analisi e restituzione grafica di *Treepedia* per alcune metropoli.
Fonte: senseable.mit.edu/treepedia.

- *MetroQuest*: Piattaforma che ha la capacità di mostrare e confrontare gli scenari attraverso mappe, tabelle e grafici, immagini e testo. Il *tool* è composto da una serie di schermate standardizzate che guidano i partecipanti attraverso un processo di apprendimento sul progetto, fornendo anche degli input. Le schermate possono essere mixate e abbinare per soddisfare le esigenze di coinvolgimento dei cittadini nell'intero progetto. *MetroQuest* può aiutare le comunità ad ottenere dati, a visualizzare le alternative, a valutare gli scenari futuri, a comunicare le proprie preferenze, a monitorare i progressi e a rafforzare il sostegno alle politiche e progetti.
- *Open Town Hall* ingegnerizzato da *Peak Democracy*: piattaforma che permette il monitoraggio di programmi urbani. Il *tool* fornisce agli *stakeholder* gli strumenti di conoscenza e di *reporting* in tempo reale (demografia, geografia, etc). La piattaforma garantisce, inoltre, la discussione online sui temi urbani seguendo la stessa procedura adottata in una fase d'ascolto "tradizionale".
- *UrbanSim*: piattaforma progettata per uso da parte delle organizzazioni di pianificazione metropolitana (MPO), città, contee, organizzazioni non governative, professionisti del settore immobiliare, progettisti, ricercatori e studenti universitari. Tale *tool* permette di condividere dati, progettare Piani e scenari alternativi, simularne gli impatti nel corso del tempo, visualizzarne i risultati in 3D e valutare, attraverso l'andamento del mercato immobiliare, le politiche di investimenti governativi da attuare.
- *Index*: applicativo GIS che permette di supportare l'intero processo di *community planning* e del relativo sviluppo. *Index* viene utilizzato per progettare e visualizzare scenari alternativi, analizzare e valutare le loro prestazioni, e confrontare e classificare le alternative. La *suite* supporta anche la valutazione della coerenza delle proposte di sviluppo (i nostri Progetti urbanistici) rispetto agli obiettivi del Piano. Nella gestione, i risultati vengono periodicamente misurati per valutare i progressi compiuti.
- *mySidewalk*: strumento web che permette a chiunque di visualizzare e condividere i dati anche di tipo geografico (Figura 2). Il *tool* consente di accedere a più di 600 *dataset*, in forma di grafici interattivi, tabelle e mappe; di caricare e visualizzare i propri dati; di verificare la relazione tra due variabili; di creare mappe personali per analisi di confronto; di condividere i dati, anche sotto forma di mappe interattive e attraverso i dispositivi mobili; di comunicare online con i cittadini usando specifici strumenti utili a fare domande, a postare un sondaggio o fare un annuncio; esportare e scaricare tabelle, grafici ed elenchi di dati per ogni area di progetto (Di Ludovico, 2017: 304-316).



Figura 2 | L'interfaccia dello strumento web *mySidewalk*.
Fonte: <http://app.mysidewalk.com/>.

Infine, per la componente “Partecipazione”, ovvero la fase della consultazione del pubblico sui Piani e Progetti attraverso tecniche consolidate, si trovano diversi *tool* che utilizzano svariati strumenti come questionari, sondaggi, interviste, *wiki*, Forum, newsletter, *Focus groups*, *open talk*, etc. Oltre a questi, taluni utilizzati dalle succitate piattaforme, si segnalano anche alcune tecniche alternative di partecipazione come l'*Electronic Town Meeting* (ETM), l'*Open Space* e il *Visioning*, quest'ultimo orientato alla costruzione e discussione di Scenari.

Dalle buone pratiche al caso studio: un nuovo *frame work* per la CLeP della Regione Abruzzo

Uno dei settori di ricerca di cui si occupa in particolare il laboratorio ANTEA riguarda il Ruolo dei Quadri Conoscitivi nella pratica della Pianificazione e della Valutazione. Quadri Conoscitivi che possono essere utilizzati per ottenere una effettiva integrazione tra la fase delle Scelte (il Piano) e quella della Valutazione Ambientale. In particolare nell'ambito del Nuovo Piano Paesaggistico è stato costruito il Sistema delle Conoscenze Condivise (Figura 3) sul modello della Carta dei Luoghi e dei Paesaggi (CLeP), un Sistema Informativo Territoriale (SIT) formato dai seguenti livelli di conoscenza:

- Conoscenza Istituzionale: prodotta dalle istituzioni ufficiali (Regioni/Province/Comuni);
- Conoscenza Di Progetto o Intenzionale, ovvero la conoscenza specifica, a carattere scientifico, prodotta all'interno di progetti o piani, e quindi intenzionalmente.
- Conoscenza Identitaria o Locale dei saperi locali.

La raccolta di questi tre livelli di conoscenza avviene attraverso un processo di condivisione e partecipazione, delle associazioni, organizzazioni, cittadini, etc. L'esperienza dei Mosaici delle Province ha dimostrato il ruolo fondamentale dei Sistemi Informativi Territoriali della strumentazione urbanistica locale, come il SIS.TER. (Figura 3), per un corretto ed integrato processo di pianificazione urbanistica, ambientale e paesaggistica a tutti i livelli, rivolto alla ricomposizione delle componenti territoriali, ambientali e paesaggistiche. La CLeP consente di effettuare una preliminare Verifica di Compatibilità Ambientale di Piani e Progetti urbanistici, che può essere considerata un atto preliminare della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e del relativo Report Ambientale (Properzi, Di Ludovico, Di Lodovico, 2015: 31-33). L'esito della Valutazione è garantito dalla Conoscenza prodotta ed analizzata fuori dal processo di Piano o Progetto. La Verifica di Compatibilità Ambientale si effettua con una semplice operazione di *overmapping* (ad esempio nel SIS.TER. potrebbe avvenire attraverso servizi *Web Map Service - WMS*) con la CLeP. Tuttavia la Carta dei Luoghi e dei Paesaggi rappresenta anche una base “dimensionale” per la costruzione degli Indicatori per la Valutazione Ambientale per il Report Ambientale della VAS: la natura GIS della CLeP consente di “misurare”, attraverso strumenti digitali e speditivi, gli elementi rappresentati sulle diverse mappe. Con questa metodologia è quindi possibile misurare, ad esempio, l'estensione delle aree di Valore alto in un dato contesto, oppure l'estensione delle aree

di Rischio alto o dell'Abbandono nello stesso contesto, e quindi di mettere in relazione tali quantità in un Indicatore Sintetico. Il Progetto SICORA (Figura 3) della Regione Abruzzo (Supporto Informativo per la gestione della zona C. Costiera della Regione Abruzzo), ha consentito di realizzare la CLeP della costa dell'Abruzzo e di sperimentare la costruzione degli Indicatori per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) con l'intento di valutare la *performance* dei Piani Regolatori Generali dei comuni della costa ed il loro impatto ambientale. Nel progetto SICORA sono stati definiti tre set di indicatori:

- A - Ambiente Costiero
- B - Territorio-Piano
- C - Armature Urbane E Territoriali

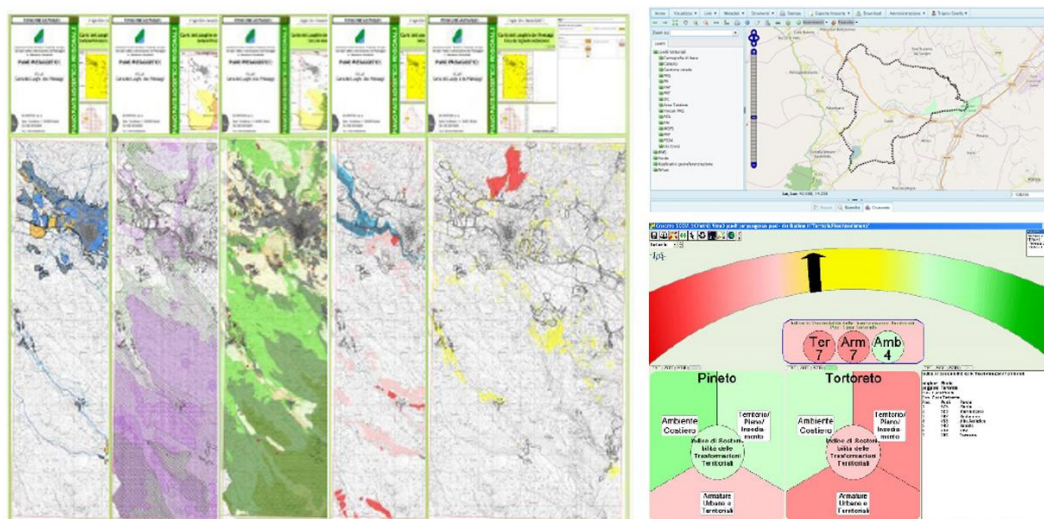


Figura 3 | La Carta dei Luoghi e dei Paesaggi a sinistra, il SIS.TER. in alto a destra e il Progetto SICORA.
Fonte: Italia Mediana.

Si tratta di un sistema complesso che attualmente si relaziona con tre *tool* differenti. La Piattaforma, che si sta costruendo nell'ambito della ricerca universitaria, vuole superare questo gap mettendo a sistema le funzioni di questi strumenti tecnici con un software che lavora in un ambiente intuitivo, capace di rendere esplicito e trasparente il processo di costruzione dei Quadri Conoscitivi, dei Piani/Progetti urbanistici, il sistema di monitoraggio e valutazione, informando e formando non solo i tecnici, ma le amministrazioni pubbliche e i cittadini. In particolare il *tool* dovrà avere:

- Accuratezza tematica di tutti gli attributi quantitativi, non quantitativi, di classificazione degli oggetti e delle loro relazioni. In particolare, riguarda la correttezza della classificazione, degli attributi non quantitativi e quantitativi (esistono procedure riconosciute di certificazione) specialmente per tutte quelle tematiche legate ai temi delle classificazioni dei rischi (in termini di pericolosità, esposizione e vulnerabilità).
- Accuratezza temporale degli attributi e delle relazioni degli oggetti: tutti i dati devono far capire chiaramente il grado di modifica degli oggetti oppure l'aggiornamento di un apposito attributo (i SIT hanno bisogno di essere continuamente aggiornati).
- Multiscalarità: nei processi di Pianificazione e Progettazione urbanistica si confrontano informazioni geografiche provenienti dalle scale più disparate. Deve esistere quindi un'accuratezza nella posizione geografica dei dati e delle informazioni tali da non ingenerare errori, soprattutto per tutti quei dati che riguardano la mappatura dei rischi, l'apposizione dei vincoli ricognitivi (ex L. 1497/39), i dati dei Piani di Protezione Civile, Microzonazione Sismica, valori e beni identitari).

Una Piattaforma così concepita permette sia la gestione/aggiornamento delle conoscenze, sia il controllo/valutazione/monitoraggio del progetto/piano urbanistico (Figura 4). Tale *tool* dovrà in sostanza esser in grado di gestire tre componenti:

- le informazioni (di varie tipologie e di varia natura);
- la partecipazione (con vari strumenti e tecniche);
- la *governance* del Piano/Progetto (con vari strumenti quali PTCP, PRG, Microzonazione Sismica- MZS, CLE, etc).

I suoi obiettivi sono principalmente due: da un lato costituire un Sistema delle Conoscenza autonomo a partire dalle informazioni, dall'altro quello di generare e valutare modelli e visioni di territori e di città, di capirne e rappresentarne i processi, di sostenerne il dibattito e affrontarne i conflitti. Il Sistema delle conoscenze e queste Visioni possono mostrare gli eventi in corso, quelli che hanno avuto luogo nel passato o che si svolgeranno in futuro, attraverso tecniche bi-tridimensionali, scenari, diagrammi, ideogrammi, etc. (Hanzl 2007: 290).



Figura 4 | Struttura base architettura piattaforma.
Fonte: Elaborazione propria.

Verso un modello di pianificazione dinamica

Il modello di piattaforma, che si sta sviluppando nel Laboratorio ANTEA (DICEAA), potrà, attraverso la sua architettura, aprire ad un nuovo modo di pianificare e progettare il territorio, in cui la conoscenza non è più atto residuale e giustificativo del processo, ma è una fase autonoma, capace di chiarire la reale compatibilità e la coerenza delle scelte strategiche e progettuali con le componenti ambientali, in particolare con i fattori di rischio presenti sul territorio. In questo modello cambierà il rapporto Piano/Conoscenza/Valutazione/Partecipazione in maniera dinamica: potranno essere definite strategie di intervento in grado, attraverso le più moderne tecniche e tecnologie, di individuare e programmare interventi territoriali (rigenerazione, messa in sicurezza, etc.) secondo priorità condivise, con tempi certi e costi certi. Si potranno quindi sia monitorare costantemente, e secondo il principio della trasparenza, gli interventi e l'applicazione di piani/programmi (attraverso anche indicatori di performance), sia informare e formare i cittadini attraverso sistemi di partecipazione innovativi (network su base geografica). La costruzione di questa piattaforma dovrà coinvolgere, oltre all'università, tutti i soggetti che lavorano ed agiscono sul territorio (enti locali, istituzioni, agenzie, centri di ricerca, associazioni) in modo da costruire un grande database (*open data*) dove far convergere tutte le conoscenze istituzionali, identitarie e scientifiche, tra le quali vanno ricomprese le numerose ricerche che si stanno portando avanti in ambito accademico quali, ad esempio, le mappe sugli studi

della vulnerabilità urbana, l'analisi della CLE, la MZS, le mappe sul consumo di suolo, etc. La dinamicità di tale sistema è garantita dall'interdisciplinarietà dei soggetti coinvolti, dal *tool* utilizzato, alla trasparenza di gestione dei dati (Carta, 2016: 16-17).

Questo sistema così concepito potrebbe essere utilizzato, per esempio, all'interno del progetto governativo "Casa Italia" in quanto il modello permette di mettere insieme, in maniera scientifica, le tecniche e le tecnologie architettoniche, urbanistiche, ingegneristiche e economiche ottenendo, non solo una mappa dei luoghi, ma una vera e propria Agenda Strategica dove individuare le azioni prioritarie da intraprendere e ottenere interventi di qualità. Interventi che possono, per esempio, aumentare il grado di sicurezza dei territori e delle città (attraverso la messa a sistema della CLE, IOPA CLE, MZS, Piani di Protezione Civile e Piani Urbani), l'accessibilità, la qualità di vita dei cittadini e la resilienza degli stessi che partecipando al processo sono al tempo stesso informati e formati alla gestione della città in molti suoi aspetti (mitigazione rischi, uso degli spazi pubblici, la manutenzione territoriale ed urbana etc). Una conoscenza dinamica così concepita può modificare e migliorare la cultura del territorio.

Riferimenti bibliografici

- Borga G. (2014), *City Sensing. Approcci, metodi e tecnologie innovative per la Città Intelligente: Approcci, metodi e tecnologie innovative per la Città Intelligente*, Franco Angeli, Milano.
- Carta M. (2016), "Un new deal per la qualità e la sicurezza del territorio italiano", in *Urbanistica Informazioni*, n. 267-268, pp. 16-17.
- Condotta M. (2013), "Energy Model: intelligenza collettiva per il contenimento energetico urbano", in *IUAV Giornale dell'Università*, n. 129, p. 14.
- Di Ludovico D. (2017), *Il Progetto urbanistico. Prove di innovazione per il futuro della città*, Aracne Editrice, Roma, pp. 306-314.
- Di Ludovico D., Properzi P. (a cura di, 2015), *"Italia mediana. Una Macro Regione, strategie, piani e paesaggi"*, Verdone Editore, Castelli (Te).
- Di Lodovico L., Santarelli S. (2016), "La Pianificazione delle aree a rischio", in AA.VV., *Rapporto dal Territorio 2016*, INU Edizioni, Roma, pp. 243.
- Hanzl, M. (2007), "Information technology as a tool for public participation in urban planning: a review of experiments and potentials", in *Design Studies*, Volume 28, Issue 3, May 2007, p. 290.
- Picchio S. (2013), "Quadro di conoscenza della radiazione solare come supporto decisionale all'iniziativa di smart grid", in *IUAV Giornale dell'Università*, n. 129, p. 8.
- Properzi P., Di Ludovico D., Di Lodovico L. (2015), "Pianificazione e Prevenzione", in *Urbanistica Informazioni*, n. 258, p. 31-33.
- Viviani S. (2016), "Valori e rischi nel nuovo piano paesaggistico in Abruzzo", in *Urbanistica Informazioni*, n. 267-268, p. 8.

Sitografia

- Treepedia del *Senseable City Laboratory* del Massachusetts Institute of Technology di Boston,
senseable.mit.edu/treepedia.
- Metroquest is trusted by hundreds of agencies across North America including cities, MPOs and DOTs public,
metroquest.com.
- Piattaforma web *Open Town Hall*,
open-spaceworld.org/wp2/.
- Piattaforma web *UrbanSim*,
www.urbansim.com/.
- Piattaforma web *Index*,
crit.com.
- Piattaforma web *mySidewalk*,
app.mysidewalk.com/.

La pianificazione integrata per l'efficacia e la prevenzione dei rischi

Antonluca Di Paola

Università degli studi di Parma
Dipartimento DICATeA Facoltà di Architettura
Email: luca.dipaola@gmail.com
Tel.: 3937721240

Abstract

Malgrado i provvedimenti varati in seguito al terremoto in Abruzzo (aprile 2009) ed i successivi stanziamenti (963 milioni in sette anni, art 11 legge 77/2009) affidati al Dipartimento della Protezione Civile, la prevenzione dai rischi in Italia, rimane ancora indeterminata. Tra gli interventi finanziati lo studio di microzonazione sismica, che analizza il comportamento di un territorio in caso di sisma, rappresenta uno strumento realmente utile sia in prevenzione che nelle fasi dell'emergenza.

Per alcune Regioni è diventato obbligatorio, dal 2012, attivare finanziamenti su edifici privati per la prevenzione al rischio sismico, attraverso graduatorie, sulla base delle caratteristiche dell'edificio.

L'utilizzazione dei software Gis nella pianificazione da parte delle Regioni, ha prodotto piani dotati di ampi quadri conoscitivi aggiornati ed aggiornabili, che però, risultano scarsamente efficaci, anche solo in prevenzione.

E' evidente uno scollamento tra gli elaborati conoscitivi e le azioni che si mettono in campo, l'inadeguatezza dei mezzi a disposizione, anche in presenza di eventi calamitosi in gran parte attesi.

Tutto ciò non fa che rendere centrale la problematica ambientale: settore che permane in perenne emergenza.

Risulta quindi indispensabile, sulla base di dati scientifici contenuti nella pianificazione sovraordinata, un monitoraggio approfondito delle previsioni urbanistiche comunali, finalizzato a verificare la congruenza tra previsioni e condizioni di rischio, parallelamente ad efficaci piani d'emergenza predisposti da Governo e Regione.

Parole chiave: pianificazione dei rischi, fascicolo dei fabbricati, strategie per la prevenzione dei rischi.

I rischi presenti in modo consistente sul territorio nazionale, idrogeologico, sismico e geomorfologico, mettono in pericolo l'identità storica dei nostri centri, formati in prevalenza da immobili costruiti prima del 1940. Le ricerche di prevenzione al rischio sismico, particolarmente esteso lungo tutta la dorsale appenninica, hanno interessato prevalentemente il comportamento degli edifici in cemento amato costruiti nel secondo dopoguerra, mentre gli edifici in muratura rimangono ancora in gran parte poco studiati.

Gli strumenti per contenere il rischio sismico di questo grande patrimonio edilizio storico, non si discostano sostanzialmente da quelli messi a punto dal governo borbonico all'indomani del terremoto del 1783 in Calabria.

Altezza degli edifici non superiore alla larghezza delle strade; alleggerimento delle strutture interne (tramezzi costruiti con incannucciati), catene e cordoli per contenere le spinte di coronamento, rafforzamento dei cantonali ecc.. Anche in campo urbanistico le città nuove trovano una rispondenza nei nuovi indirizzi illuministici che proponevano una struttura geometrica a scacchiera.

Lo sciame sismico durò tre anni, con cinque scosse distruttive (8 scala Rikter) e 949 scosse minori, 180 centri distrutti e sconvolgimento dell'assetto del territorio, a causa della liquefazione, e del sistema idrogeologico e idraulico, con la formazione di circa duecento laghi

D'altra parte, anche allora non fu possibile costruire i centri "com'erano e dov'erano" poiché l'estremo sconvolgimento del territorio e la struttura dei centri, costruiti prevalentemente sulle alture, non rendevano possibile tale scelta.

Il governo borbonico, tuttavia, mise in moto una struttura tecnica che è tuttora oggetto di studio.

Oggi, con le nuove tecnologie, la prefabbricazione e i nuovi materiali, ci troviamo sempre impreparati a fronteggiare l'emergenza, mentre gli strumenti di prevenzione sono scarsi o inadeguati, anche in presenza di rischi attesi, come in Calabria.

Sosteneva Colletta che il terremoto, dopo la grande paura, si dimentica e, nel tempo, si tende a reiterare i comportamenti che accentuano la vulnerabilità complessiva del territorio. Basta andare a Reggio Calabria e Messina, dove si è costruito in spregio ad ogni regola, per rendersi conto della veridicità dell'assunto.

Vi sono molte analogie tra i terremoti calabresi (1638,1783,1908) e quello che ha colpito l'area appenninica tra Marche e Abruzzo: trattasi di aree collinari composte da centri piccoli dislocati nel territorio, secondo schemi dettati dall'economia agricola e dalle necessità di difesa.

Da ciò la difficoltà della ricostruzione che dovrebbe avvenire mentre ancora sono in atto scosse di assestamento, alcune volte distruttive.

Permangono, tuttavia, azioni e procedure settoriali che impediscono una reale visione e prevenzione dei rischi.

Mentre sul piano teorico le politiche di intervento territoriale post sisma sembrano convergere, soprattutto nei piccoli comuni delle aree interne, verso procedure di "conservazione attiva" e "conservazione dei valori duraturi", attraverso il mantenimento dell'equilibrio delle funzioni, civili, culturali, di servizio e residenziali, sul piano previsionale e di intervento permangono lacune evidenti che si manifestano in tutta la drammaticità nei momenti cruciali di eventi calamitosi.

Stante le difficoltà insite nell'intervento di soccorso in territori collinari, con la presenza di insediamenti urbani dispersi collegati da una rete stradale ad alto grado di vulnerabilità, bisogna attivare studi preventivi in grado di prefigurare possibili interventi e vie di fuga fruibili, in presenza di calamità naturali altamente distruttivi.

E' evidente la centralità dell'urbanistica, tra le varie competenze settoriali in cui si articola l'intervento sul territorio in tali circostanze, quale disciplina in grado di convogliare le istanze tecnico- decisionali in rapporto ai quadri conoscitivi e interpretativi dei luoghi in cui si opera.

Tuttavia è proprio in questo settore che si riscontrano le maggiori lacune, dispersione delle conoscenze e scarsa capacità di collegamento delle azioni da implementare, sia nella fase di prevenzione che nella fase d'intervento post evento calamitoso.

Tale difficoltà è all'origine dei diversi criteri di valutazione dei rischi che possono essere sintetizzati, per il rischio sismico, in base "all'attività delle zone sismogenetiche principali o valutando l'intensità macro e microsismica a cui è stato comunque esposto storicamente quel territorio".

Da ciò l'aleatorietà delle previsioni sismiche che insiste in un sistema geostrutturale e sismogenetico complesso come quello che caratterizza il territorio italiano.

In merito a questi temi si è così ampliato il dibattito sui temi legati ai molteplici rischi presenti: al degrado geomorfologico, agli incendi boschivi, all'inquinamento (aria, acqua) oltre che al già citato rischio sismico.

Gli studi territoriali applicati alle ricerche sui terremoti sono relativamente recenti; si può dire che solo negli anni '60 del secolo XX, si è manifestato un rinnovato interesse su questi temi che ha trovato poi, con il terremoto del Belice del 1967 e del Friuli del 1976, una sorta di laboratorio di sperimentazione.

Attraverso queste esperienze si è evidenziato la necessità di approfondire le procedure d'intervento, sia nella fase della prevenzione, dell'emergenza che in quella della ricostruzione, alla luce di un preciso quadro conoscitivo, con l'obiettivo di determinare una maggiore razionalità e consequenzialità nei processi d'intervento.

Questi studi sono caratterizzati da una spiccata interdisciplinarietà e, tra gli esperti più direttamente interessati, non ultimi si annoverano coloro che si occupano di urbanistica e pianificazione territoriale.

E' diffusa opinione infatti che, malgrado l'alto grado di indeterminatezza che ancora esiste nell'approccio al terremoto come evento naturale e qualunque debba essere il modello teorico a cui si fa riferimento, si debba intanto intervenire nell'ambiente sociale per abbassare il rischio, migliorare la sicurezza delle abitazioni, proteggere con adeguate normative il patrimonio edilizio.

Tra le varie scuole d'approccio al tema maturano vari filoni di studio che guardano con maggiore attenzione alla previsione del fenomeno, mentre altri puntano l'attenzione sul "controllo" dell'evento, in alcuni casi con specifiche normative edilizie, ma anche stimolando una "cultura del terremoto", in grado di dettare giusti comportamenti.

Nel 1976, il CNR approva il progetto finalizzato Geodinamica, mettendo a punto i criteri metodologici e studi inerenti al rischio sismico e vulcanico che, come è noto, porterà alla riclassificazione sismica del territorio nazionale.

Accanto alle previsioni su larga scala nasce la necessità di garantire regole certe per i piani di ricostruzione e quindi verso la conoscenza del sistema territoriale, sia nelle aree già colpite dal terremoto che nelle aree dove l'attesa di un evento sismico è confermato dai dati storici.

Nella "Relazione sulla difesa del terremoto" presentato al Senato dal CNR (10 dicembre 1980), dopo il terremoto dell'Irpinia, si mette chiaramente in relazione gli aspetti scientifici con le questioni ambientali ad esso connesse (strutture urbane, patrimonio insediativo e loro grado di obsolescenza).

Si avvia una problematica più ampia che tocca i problemi ancora irrisolti del governo del territorio che porteranno alle azioni di prevenzione e protezione civile, avviate in quegli anni, fino ad oggi.

Nel corso degli anni '80 si assiste, da parte delle Regioni e degli enti locali, ad una nuova domanda di conoscenza dei rischi connessi al territorio ed al patrimonio edilizio.

Accanto alla "valutazione di vulnerabilità" relative alla struttura degli edifici ed al loro stato di obsolescenza si cominciarono a formulare ipotesi relative al rischio che tali strutture avrebbero potuto subire in relazione alla loro collocazione sul territorio e a strutture geomorfologiche più o meno critiche ed alla contiguità con altri edifici ecc..

Il passo successivo, ancora in pieno sviluppo nei suoi esiti disciplinari, è dunque quello che tende a conoscere la vulnerabilità dell'organizzazione insediativa nel suo complesso, investendo i temi della pianificazione d'area vasta.

Il rischio è dunque visto come risultante di varie fasi conoscitive: la pericolosità, l'esposizione e la vulnerabilità di un sistema territoriale, un passo questo che risulta necessario al fine di inserire tali problematiche nella ordinaria attività di governo del territorio, nella prassi gestionale, nelle politiche dei servizi e della protezione degli enti locali.

Un primo passo verso la costruzione di una politica di difesa dai terremoti, non in forma settoriale o per esigenze straordinarie, ma all'interno dell'attività ordinaria di governo del territorio.

La dimensione urbana e territoriale sembra dunque la dimensione congrua per la valutazione delle interrelazioni tra le componenti territoriali che determinano la valutazione dei rischi ed in particolare del rischio sismico.

Tuttavia, le esperienze sin qui sviluppate hanno evidenziato, anche recentemente nelle zone terremotate delle Marche e Umbria, che al di là delle generiche asserzioni di volontà, gli strumenti urbanistici tradizionali non sono in grado di contenere anche indicazioni in materia di rischio sismico. In linea generale possiamo dire che fino al recente passato – a fronte del ripensamento radicale sull'intervento in zona sismica operato da sismologi, ingegneri strutturali, geologici - non ha corrisposto un altrettanto interesse dal legislatore e degli urbanisti.

Sovente si è guardato più al nuovo che all'esistente, mentre poco, o solo dal punto di vista conoscitivo, si è prestato attenzione agli scenari complessivi del territorio in grado di mitigare gli eventi calamitosi.

In definitiva, poco ancora si è fatto al fine di rapportare i fenomeni sismici a quelli socioeconomici e gestionali, fattori che influenzano più direttamente le politiche urbanistiche.

Ha pesato, anche, la mancanza di una reale accumulazione delle conoscenze, dovuta a una eccessiva segmentazione del processo di acquisizione teorico: fattore che ha impedito una maggiore assunzione di responsabilità delle forze politiche e degli enti territoriali.

Alcune Regioni hanno avviato la redazione di mappe di vulnerabilità, al fine di individuare le aree di maggiore debolezza del sistema territoriale; si tratta, in qualche caso, del tentativo di costruire una carta del rischio sismico da affiancare da altre carte tematiche di uso del territorio.

Nasce così un più diretto rapporto tra terremoto e territorio da cui discende da una parte (con l'implementazione delle diverse componenti fisiche) il quadro delle vulnerabilità cui è soggetto l'habitat, e dall'altra le componenti sociali ed economiche, elementi indispensabili ai fini della valutazione dei valori di rischio accettabili, su cui costruire le politiche di difesa.

I rischi, dovuti all'interazione tra lo scenario territoriale (insediamenti urbani infrastrutture viarie ecc) con lo scenario ambientale (assetto geomorfologico) si presentano, pertanto, estremamente diversificati e articolati, tale da necessitare schematizzazioni utili a semplificare il sistema delle variabili.

Attraverso una matrice di vulnerabilità è possibile mettere in relazione lo scenario territoriale con quello ambientale, al fine di capire le interazioni possibili.

Da quanto brevemente detto si può dedurre che mentre la pericolosità è maggiormente legata alle condizioni geomorfologiche e geologiche locali la vulnerabilità attiene ai contesti antropici, in particolare alle caratteristiche costruttive che rendono un edificio maggiormente esposto ai rischi; l'insieme delle caratteristiche spaziali e funzionali di un sistema urbano incide, pertanto, profondamente sulla risposta complessiva di quella porzione di territorio.

Nel campo specifico dell'urbanistica, la tardiva assunzione di responsabilità è dovuta alla convinzione che tali procedure avrebbero messo in discussione i termini fondativi del processo di pianificazione, fortemente legato alla rendita urbana: un Piano, già fortemente minato dalla deregulation degli anni '80.

Tuttavia le frequenti alluvioni (a Sarno 1997) e terremoti (Napoli nel '76, Umbria e Marche nel 1998 e 2016 Friuli e Emilia e Romagna) hanno contribuito a rimettere in discussione il determinismo delle previsioni urbanistiche e soprattutto le connessioni tra risorse disponibili e obiettivi, senza tuttavia

approdare all'introduzione di metodologie volte a trasformare gradualmente il Piano da strumento prescrittivo a strumento valutativo, per l'aiuto alle decisioni.

La pianificazione locale, in particolare il piano strutturale, con la procedure perequative, malgrado i tentativi di superare l'eccessiva visione prescrittiva, prevista dalla legge urbanistica ancora in vigore, è riuscito a contenere poco e male gli input relativi ai rischi, a fronte di un possibile e corretto uso del suolo. Il salto qualitativo difficile da operare sta nel passaggio obbligato di assumere i rischi all'interno del processo di Piano, collocando gli oneri derivanti da tale evento all'interno del bilancio delle risorse pubbliche e private necessarie per la prevenzione e per un reale sviluppo futuro delle città.

In Italia, il Piano di Reggio Emilia, di Campos Venuti è riuscito a coniugare il rischio idrogeologico con le scelte urbanistiche, assumendo pertanto "il rischio" come elemento cardine di valutazione delle scelte.

L'introduzione di queste regole tende a trasformare il piano nell'obiettivo, spesso dichiarato ma mai attuato, "da strumento prescrittivo a strumento valutativo", un'asserzione che spesso rimane pura enunciazione.

Un aiuto in tal senso viene dalla possibilità, avviata dai finanziamenti ma ancora insufficienti, di redazione della microzonazione sismica, di un centro o di un sistema urbano: strumento che deve diventare, nelle aree esposte a pericolosità sismica, elemento dirimente nelle scelte localizzative e nelle procedure di riuso, previste dal Piano strutturale, che non possono essere effettuate al di fuori delle regole generali di prevenzione.

Tali ipotesi scardina profondamente tutta la piramide su cui è basata la pianificazione in Italia, promuovendo una maggiore osmosi tra piani sovraordinati e pianificazione locale attraverso una procedura che passa da una visione piramidale, di tipo top down, a una pianificazione definita "bottom up" dove, attraverso gli strumenti tecnologici avanzati e i Sistemi Informativi Territoriali (Gis), sarà possibile assumere informazioni multidisciplinari e multiscalari volti a promuovere una pianificazione non statica, in grado di adattarsi alle nuove informazioni e dati che provengono dal territorio, in un'azione di aggiornamento continuo.

Anche gli incentivi regionali per la prevenzione dei rischi devono pertanto essere visti alla luce di una visione più ampia che travalica il dato puramente edilizio e si proietta verso valutazioni territoriali che costituiscono il quadro indispensabile di riferimento.

La valutazione complessiva del rischio di un sistema, secondo il CNR deve quindi tenere conto di tre fattori principali: la valutazione della pericolosità sismica dell'area (*zonazione sismogenetica, dati storici e strumentali, leggi di ricorrenza e analisi di completezza, attuazione, valutazione probabilistica della pericolosità, caratterizzazione input sismico*) le analisi di vulnerabilità (*patrimonio abitativo e infrastrutturale, geologia e geotecnica, stabilità dei versanti, matrici di vulnerabilità*) e l'analisi di esposizione (*caratteristiche delle infrastrutture, popolazione, attività, valutazione probabilistica degli effetti*).

Per l'eterogeneità degli argomenti, tale complesso schema di analisi deve essere alla base del Sistema informativo territoriale (Sit) del quadro conoscitivo per Piano Territoriale di Coordinamento regionale, mentre attiene alla ormai depotenziata pianificazione provinciale l'individuazione più ravvicinata dell'area di riferimento. Alla pianificazione locale, infine, spetta lo studio dettagliato del territorio comunale e l'individuazione delle tipologie d'intervento in rapporto ai rischi presenti che, per quanto riguarda il terremoto, si avvarrà della microzonazione sismica: tutti questi dati andranno infine a completare i dati contenuti nel SIT in un processo di aggiornamento continuo.

In sede locale poi, le schede di rilevamento dello stato di vulnerabilità degli edifici, pubblici e privati, rese obbligatorie per i fabbricati ricadenti in zona 1 e 2 di rischio, e la prescrizione di interventi mirati, potrebbero contenere, in caso di calamità, la perdita di vite umane. La redazione dei Piani di Emergenza, potrebbero infine ridurre le perdite di vite umane, in caso di evento sismico o altre calamità, attraverso azioni che tendono a divulgare "l'educazione ai rischi".

Per quanto attiene al patrimonio edilizio è di notevole interesse ciò che si sta sperimentando a Catania, un'area a forte esposizione sismica- dove si studia, con modelli a scala adeguata, la capacità strutturali degli edifici a resistere a scosse di scala crescente, soprattutto quelli costruiti negli anni '70 dello scorso secolo che presentano elementi di vulnerabilità elevata. Una metodologia già sperimentata a Cobe in Giappone, più volte colpita da terremoti distruttivi, dove un laboratorio per lo studio dei terremoti, simula gli effetti distruttivi su modelli a scala reale. Nello stesso laboratorio di Cobe si simulano gli effetti degli incendi e del vento, con esperimenti nella camera del vento.

Malgrado gli avanzamenti degli studi, la metodologia preventiva, non è attuata, o attuata con modalità diverse, nelle varie regioni; ciò si rileva anche in quelle regioni dove la pianificazione è largamente praticata, attiva e ed efficace come in Emilia e Romagna, Umbria e Marche. I dati rilevati, implementati in

sistemi tecnologicamente avanzati, spesso costituiscono elementi di conoscenza da cui non si traggono le dovute procedure attuative.

Si deve, tuttavia, tenere conto del contenuto impegno finanziario dello Stato in rapporto ai rischi che si presentano sempre più frequenti; i sistemi di prevenzione registrano costi elevatissimi che sono minori, anche in termini di vite umane, dei costi di ricostruzione e di primo intervento. D'altra parte i finanziamenti erogati dovrebbero essere spesi non con finanziamenti "a pioggia" e con maggiore rigore nelle aree maggiormente esposte che, in Italia, sono ormai diffuse, da nord a sud, della penisola.

Alcuni provvedimenti statali sono in corso di definizione, come quelli contenuti in Casa Italia, varati dopo l'ultimo terremoto nelle Marche e Abruzzo dove si tenterà, attraverso l'apporto di tecnici e di competenze multidisciplinari, di mettere a punto azioni tese a fornire, in tutto il Paese, il medesimo diritto alla sicurezza, tramite azioni pubbliche e interventi privati.

Un obiettivo cui tendere che, per la stessa natura del Paese, bello e mutevole nella sua conformazione, sarà arduo raggiungere nella sua totalità.

Riferimenti bibliografici

Bigazzi A. (1996), *Le aree a rischio*, in Ventura P. (a cura di) *La pianificazione di area vasta. Il Casentino e altre esperienze*, Università di Firenze, Dip. Urbanistica e Pianificazione del Territorio, Roma.

Campos Venuti (1994), Il preliminare del PRG di Reggio Emilia. Le innovazioni del piano: perequazione ed ecologia in *Urbanistica* n.103.

Cellura A., (1989) *La pianificazione dei rischi territoriali nella protezione civile*, Milano.

Cipolla F., Sebastiani C. (2007), Rischio idrogeologico piani comunali di protezione civile quale strumenti strategici, in *Urbanistica Informazione*, n. 153, 1.

CNR Regione Emilia e Romagna (1997), *La microzonazione sismica nella pianificazione urbanistica e territoriale: l'esperienza del Master Plan del Rubicone e prospettive regionali*, in *Geologia delle grandi aree urbane*, Bologna.

Creminini I. (1994, a cura di), *Rischio sismico e pianificazione nei centri storici*, Firenze.

Petrini (1993), La valutazione del rischio sismico in Emilia e Romagna, *Quasco* n.46.

Imbesi G. (1987), *Rischio sismico e cultura del piano*, in Calderetti S, Fabbietti W., Riggio A., *La valutazione sismica dei sistemi territoriali*, Roma.

Jenna F. (1955) *Telerilevamento e Gis per l'ambiente. Una sperimentazione nel bacino del fiume Sarno*, Napoli.

Sanfilippo A.D, Piano e progetto nelle aree a rischio sismico, in *Quaderno n. 17*, Dipartimento architettura e urbanistica, Università degli studi di Catania.

Abitare il rischio: dissesto idrogeologico e progetto del territorio alpino

Roberto Dini

Politecnico di Torino

DAD - Dipartimento di Architettura e Design / IAM - Istituto di Architettura Montana

Email: roberto.dini@polito.it

Stefano Girodo

Politecnico di Torino

DAD - Dipartimento di Architettura e Design / IAM - Istituto di Architettura Montana

Email: stefano.girodo@polito.it

Abstract

Il dissesto idrogeologico è un tema estremamente urgente ed attuale, in particolar modo sulle Alpi.

La costruzione del territorio alpino può essere letta dal punto di vista fisico e architettonico attraverso le relazioni che si sono instaurate nel tempo tra la forma di insediamenti e infrastrutture rispetto alla geomorfologia del suolo, ed in particolare ai fenomeni di dissesto come frane, alluvioni, valanghe.

Proprio l'analisi della fenomenologia connessa al rischio idrogeologico può costituire un'interessante chiave di lettura per interpretare le dinamiche di trasformazione del territorio montano in epoca moderna e contemporanea, nonché un'occasione progettuale per avviare un radicale ripensamento.

L'analisi panoramica delle questioni salienti di questo complesso rapporto evidenzia il ruolo decisivo del progetto come strumento di ricerca fondamentale nella definizione di modelli per abitare le montagne del futuro, in cui elementi antropici e ambiente fisico possano tornare ad essere concepiti come un unicum profondamente interconnesso e in grado di ricalibrare l'equilibrio tra substrato geomorfologico ed insediamenti umani.

Parole chiave: safety & security, environment, architecture.

Introduzione

Mai come in questi ultimi anni il tema del dissesto idrogeologico è drammaticamente urgente ed attuale sul territorio nazionale, soprattutto nelle aree di montagna dove tale problematica risulta ulteriormente amplificata. Numerosi studi esplorano le cause e gli effetti dei recenti cambiamenti climatici e le loro conseguenze sul territorio, così come si riscontra un grande sviluppo dei campi della difesa del suolo e della pianificazione ambientale. Sembra invece mancare una ricerca che tratti integralmente il rapporto tra i fenomeni di dissesto idrogeologico e la costruzione antropica del territorio, evidenziando le criticità e le opportunità che la cultura progettuale può e deve affrontare¹.

Questo breve contributo si propone di utilizzare il rischio idrogeologico da un lato come lente privilegiata per osservare ed interpretare le dinamiche di trasformazione insediativa² e dall'altro come occasione progettuale per avviare un'azione di risignificazione del territorio montano.

Nelle Alpi è proprio il plurisecolare equilibrio tra substrato geomorfologico ed insediamenti umani –messo in crisi nella modernità da un progresso tecnologico talvolta irresponsabile– che oggi si riscopre essere una condizione necessaria per continuare ad abitare la montagna del futuro.

Le Alpi possono essere considerate infatti uno straordinario laboratorio in cui mettere a punto –attraverso avanzate e ritirate, inerzie e aggiustamenti– un modello integrato di abitabilità in cui naturale e artificiale siano profondamente legati, in cui edifici, infrastrutture e ambiente fisico vengano concepiti come un'entità unica.

¹ Tra i recenti lavori di ricerca di carattere internazionale che hanno affrontato il tema delle calamità naturali come occasione di progetto si ricordano: Tagliabue Volonté, Bassoli, 2016, Granet, Gal, 2015, Caravaggi, 2014, Lamunière, 2006.

² Per una esauriente storia insediativa della “costruzione” delle Alpi in epoca moderna e contemporanea si rimanda ai due volumi: De Rossi, 2014, De Rossi, 2016.

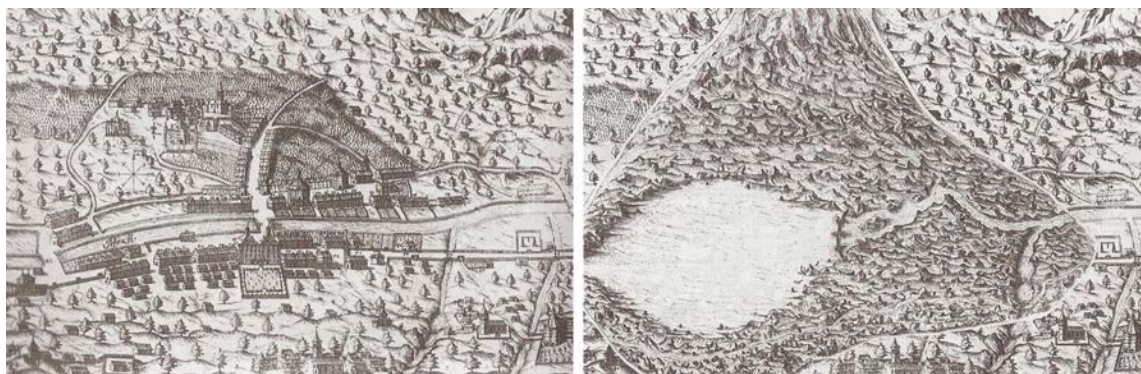


Figura 1 | La città di Plurs (Svizzera, Cantone Graubünden) prima e dopo la frana che la distrusse nel 1618

Stampa di Johann Hardmeyer, Zurigo 1618.

Fonte: Hauer K., *Der plötzliche Tod. Frühneuzeitliche Bergstürze in den Städten Salzburg und Plurs kulturhistorisch betrachtet*, LIT Verlag, Münster-Hamburg-Berlin-Wien-London-Zürich, 2009.

Le Alpi non sono un paesaggio naturale

A differenza delle specie animali che vivono in uno specifico habitat, l'uomo può adattarsi in qualsiasi punto del globo, indipendentemente da spazi geograficamente definiti. Ciò avviene solo a patto della costruzione di quelle condizioni al contorno che gli permettono la sopravvivenza³.

Ulteriore aspetto da considerare è come «i problemi ambientali non siano i problemi di ciò che ci sta attorno, bensì fin dall'inizio, nella loro genesi e nelle loro conseguenze, problemi sociali, problemi dell'uomo, della sua storia, delle sue condizioni di vita, del suo rapporto con il mondo e con la realtà, della sua condizione economica, culturale e politica» (Beck, 2000: 104).

Gli eventi di origine naturale acquisiscono dunque una connotazione percepita come distruttiva solo qualora interagiscano con attività di natura antropica.

D'altra parte è oggi molto difficile in contesti diffusamente abitati scindere ciò che è artificiale da ciò che è rimasto naturale: «alla fine del XX secolo la natura è società e la società è (anche) "natura" [...]. Ovunque abbiamo a che fare con un prodotto-natura altamente sintetico, con una "natura" artificiale. In essa nemmeno un capello o una briciola sono ancora "naturali", se per "naturale" si intende una natura lasciata a se stessa» (Beck, 2000: 106-107).

Ciò è particolarmente evidente nel contesto alpino, entro il quale coesistono dinamiche insediative di natura opposta: centralità e marginalità, concentrazione e diffusione, densificazione e rarefazione, dinamicità e staticità, istantaneità e lunga durata, conservazione e sostituzione, addomesticazione e inselvaticamento. Un ambito quindi caratterizzato da una sorta di "aritmia territoriale" in cui sono compresenti in aree di pochi chilometri quadrati ambienti dalla forte pressione antropica e allo stesso tempo spazi dilatati ad elevata componente naturale.

Durante il Novecento, con l'abbandono pressoché totale delle aree rurali alpine e di tutte le attività agricole connesse, viene meno un costante e capillare *aménagement* del territorio. Ciò ha comportato il progressivo deteriorarsi di tutte le opere umane di controllo del contesto ambientale: prati d'alpeggio, coltivi con reticoli idrografici gestiti, terrazzamenti e opere murarie; a ciò si somma la cessazione delle operazioni di manutenzione di boschi, versanti e argini dei torrenti.

Il progressivo ingresso in un nuovo scenario climatico in ambito alpino risulta poi molto più evidente che altrove: l'innalzamento della quota neve comporta lo scaricarsi al suolo di molta più acqua; la concentrazione delle precipitazioni, le urbanizzazioni diffuse, la burocrazia e la mancanza di gestione ordinaria costituiscono i presupposti per esiti spesso devastanti che si ripercuotono a cascata sui fondovalle e fino in pianura, evidenziando in modo drammatico il legame biunivoco tra pianura e montagna, tra centralità e marginalità.

³ Si veda Emery, 2011: 93.



Figura 2 | La valle del Vajont dopo il disastro del 1963.
Fonte: Corriere delle Alpi.



Figura 3 | Frana della Val Pola (Valtellina-SO), 1987.
Fonte: ARPA Lombardia

Dalla memoria alla gestione tecnica del rischio

Fino a pochi decenni fa gran parte delle costruzioni montane veniva realizzata per prova ed errore, seguendo regole empiriche dettate da esperienza o buon senso; un espediente adottato per la costruzione dei ricoveri alpinistici consisteva nell'edificazione di un segnale in pietra che se fosse stato ancora presente al disgelo poteva indicare, seppur in maniera aleatoria, che la zona non era interessata da eventi di dissesto⁴.

Il riconoscimento dei pericoli naturali passa necessariamente attraverso l'osservazione e la conoscenza esperienziale degli ecosistemi e dei fenomeni connessi; le caratteristiche geomorfologiche del territorio e gli eventi perturbanti che si reiterano su di esso risultano infatti particolarmente salienti in ambito alpino, e sono spesso sintetizzati dai toponimi mediati dalla memoria collettiva delle comunità locali.

«Appare dunque chiaro come tutti i nomi [...] oltre a indicare con esattezza un luogo, veicolino un'informazione di capitale importanza: il terreno nominato è instabile e, anche se la frana ora non si vede, in passato si è verificato uno smottamento e dunque l'evento si potrà ripetere. Ognuno di questi nomi indica un luogo e, al contempo, segnala un potenziale pericolo. Secoli di osservazione continua del territorio sedimentati in sintetiche tracce onimiche che l'abbandono della montagna ha spesso condannato all'oblio [...]» (Rivoira, 2016: 27-28).

Le modalità insediative e le soluzioni costruttive adottate storicamente sulle Alpi si basano sull'elaborazione pragmatica di questa conoscenza, che si traduce in applicazioni essenziali di validità generale: ad esempio astenersi dal costruire in zone connotate da rischio persistente come alvei esondabili, al fondo di colatoi, in condizioni di forte pendenza o al di sotto di superfici erbose.

Se la costruzione risulta comunque necessaria in tali luoghi, allora viene configurata secondo una dislocazione il più possibile protetta, al riparo offerto dagli elementi naturali (un bosco, un masso, una dorsale) o disposta parallelamente alla linea di massima pendenza.

Oltre ad essere un'urgenza tecnica che coinvolge gran parte del territorio nazionale⁵, il dissesto idrogeologico negli ultimi decenni è salito alla ribalta come tema politico ed economico.

«La frequenza di episodi che hanno spesso causato la perdita di vite umane e ingenti danni ai beni, ha infatti imposto una politica di previsione e prevenzione non più incentrata sulla riparazione dei danni e sull'erogazione di provvidenze, ma proprio sull'individuazione delle condizioni di rischio e sull'adozione di interventi per la sua riduzione» (protezionecivile.gov.it).

Pur rimanendo una questione in larga parte cronicamente irrisolta, la presa di coscienza del problema a livello amministrativo ha impresso una progressiva evoluzione delle metodologie e degli strumenti per lo studio dei pericoli naturali, supportata da una comprensione del territorio sempre più scientifica e oggettiva, e che coinvolge molti saperi e discipline: dall'ingegneria ambientale alla geologia, dalla climatologia alla meteorologia, fino al progetto architettonico e alla pianificazione territoriale.

Lo sviluppo della geomatica⁶ ha poi consentito l'elaborazione sistematica di un'enorme mole di dati che coprono pressoché integralmente il territorio, andando a costituire un progresso decisivo nella gestione tecnica del rischio.

L'architettura del rischio

La conoscenza degli ecosistemi e degli eventi di dissesto può declinarsi anche in maniera proattiva sul territorio e sugli edifici, attraverso la realizzazione di opere di difesa che modificano fisicamente il divenire dei fenomeni.

Le opere per la difesa da esondazioni, frane e valanghe sono sempre correlate alla presenza di attività antropiche, e possono essere realizzate sia nelle immediate vicinanze di queste ma anche a notevole distanza, nelle zone di distacco o transito; per la messa a punto di questi dispositivi si possono riscontrare due ordini d'approccio differenti: *difesa attiva* e *passiva*.

La *difesa passiva* mira alla preservazione dei manufatti mitigando o annullando gli effetti provocati dall'impatto con la valanga o la frana in divenire attraverso l'opposizione statica di elementi fisici.

Una soluzione diffusa su gran parte dell'arco alpino consiste nella predisposizione di un massiccio sperone in muratura posto in coda alla costruzione, in continuità con la sua sagoma, che mira a frangere la massa nevosa deviandola lateralmente a valle.

⁴ Si veda Gibello, 2011: 31.

⁵ Circa il 10% è in condizioni di "alta criticità" secondo i dati tratti dal Primo Rapporto ANCE/CRESME *Lo stato del Territorio italiano 2012. Insediamento e rischio sismico e idrogeologico*.

⁶ La disciplina che si occupa di acquisire, modellizzare, interpretare, elaborare, archiviare e divulgare informazioni georeferenziate.

Il medesimo principio viene sfruttato con la messa a punto di un grande cuneo indipendente⁷, di muri di deviazione o argini posizionati a monte dell'opera da proteggere.

Un'altra tattica consiste nella concezione del tetto come continuazione fisica del pendio, che diventa quindi una superficie sulla quale le masse nevose scivolano senza provocare danni. Estremizzazione di questo concetto è la configurazione ipogea: è il caso delle gallerie concepite per la protezione di strade o ferrovie in modo da permettere il sovrappassaggio dei fenomeni senza interruzione del traffico; oppure di molti alpeggi valdostani che si sviluppano secondo un susseguirsi di moduli voltati accostati in batteria e innestati parallelamente all'isoipsa nel pendio, da cui emerge solo il prospetto frontale.

Ulteriore declinazione di questo sistema si può riscontrare quando l'edificio si modella secondo piegature aerodinamiche per deflettere il soffio della valanga, come la stazione di partenza della nuova funivia del Monte Bianco a Courmayeur.

La *difesa attiva* trova invece applicazione operativa attraverso l'interpretazione dei dati acquisiti, l'individuazione delle zone interessate e la conseguente messa in opera di appositi dispositivi cui obiettivo è evitare lo scatenarsi dei fenomeni all'origine, prevenendo integralmente l'interazione con le strutture da proteggere a valle.

Ciò si traduce soprattutto in opere di consolidamento e disgaggio dei versanti e nella regimazione del reticolo idrografico. La gamma delle soluzioni applicabili comprende ad esempio i reticoli di ponti da neve, rastrelliere e reti, briglie e canalizzazioni, barriere frangivento, ma anche rimboschimenti mirati o sequenze di gradoni e terrazze.

Gli interventi possono essere modulati secondo un approccio pesante e risolutivo con largo utilizzo di calcestruzzo e metallo, o altrimenti in maniera più mimetica e provvisoria secondo una grana più leggera e materiali come terra e legno.

Si tratta tuttavia di opere che agiscono profondamente nella manomissione fisica dei contesti interessati, mostrandosi come importanti landmark geometrici e coinvolgendo spesso superfici molto estese di territorio visibili a grande distanza; si va così a generare la tessitura di un paesaggio tecnologico –leggibile dalla scala del singolo elemento tecnico fino a quella del territorio– che restituisce la percezione dell'intervento umano in ambiente montano.

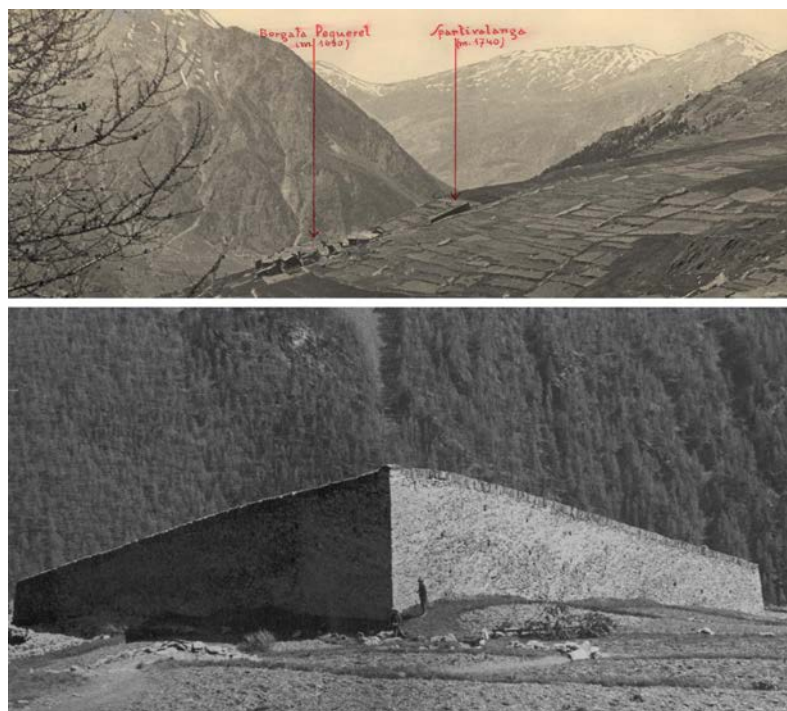


Figura 4 | Spartivalanghe di Pequerel (Val Chisone, Fenestrelle-TO).
Fonte: “Archivio Selvicoltura”, sites.google.com/site/archivioselvicolturait/home.

⁷ È emblematico il caso del grande spartivalanga di Pequerel in Val Chisone (Fenestrelle-TO), che come un grande ombrello protegge l'intero villaggio; la medesima soluzione si può trovare a difesa di infrastrutture come ad es. le dighe del Moncenisio (Val di Susa-TO), di Rochemolles (Bardonecchia-TO) e delle miniere del Beth in Val Tronca (Pragelato-TO).



Figura 5 | Ponti da neve sul Sassolungo/Langkofel (Val Gardena-BZ).
Fonte: foto di Stefano Girodo.



Figura 6 | Sistema Informativo Valanghe dell'ARPA Piemonte applicato al territorio della Valfredda (Bardonecchia-TO).
Fonte: geoportale RiskNat.

Il rischio come progetto

Alla luce di quanto detto, quale futuro si può ipotizzare per gli insediamenti umani all'interno dei territori minacciati? Può essere il tema del rischio la prospettiva entro la quale riscrivere forme innovative di abitabilità del territorio alpino?

La risposta può costruirsi a partire da una forte riconsiderazione della forma fisica del territorio a lungo trascurata nei processi di pianificazione, nella definizione di un progetto di radicale ripensamento del contesto montano.

La messa in sicurezza del territorio già abitato e la trasformazione stessa di insediamenti e infrastrutture in situazioni ad alta instabilità idrogeologica costituiscono oggi occasioni irrinunciabili per avviare progettualità in grado di affrontare e ridefinire in maniera integrata e multiscale il rapporto tra antropizzazione e fenomeni naturali.

In tal senso risulta necessario operare un ribaltamento concettuale dei punti di vista consolidati per superare una visione passiva basata unicamente su tutela, difesa e protezione, verso una visione attiva che

interpreti il rischio come strumento per progettare, come un canovaccio di riferimento che, a tutte le scale, possa costituire un catalizzatore per attivare processi insediativi ed architettonici virtuosi.

Alcune chiavi di lettura possibili:

Rischio come accettazione dell'incertezza: «È sensato pensare ad una protezione assoluta dell'intero territorio alpino? Tutte le opere di protezione necessarie sono realisticamente finanziabili? Allo stato attuale si tende generalmente a realizzare opere puntuali mirate alla protezione di singoli elementi del paesaggio alpino su cui grava una pericolosità nota. [...] Data la vastità del territorio alpino nel suo complesso e la sempre maggiore "invasività" dell'uomo, occorre domandarsi se il territorio necessita di protezione assoluta e quali siano le strategie ottimali per garantire la sicurezza dei suoi abitanti e dei suoi fruitori. [...] Occorre dunque sottolineare che una protezione assoluta dai pericoli naturali non è realisticamente realizzabile» (Gostner, Patscheider & Partner, 2013: 24-25).

Ciò introduce un importante cambio di prospettiva che implica l'abbandono dell'illusorio paradigma del controllo totale del territorio a favore di una visione articolata, basata sull'accettazione dell'incertezza, dell'aleatorietà, dell'imprevedibilità, di un non-controllo progettato.

Nell'ambito della definizione di grandi telai territoriali⁸ ciò può coincidere ad esempio nell'individuazione di aree consolidate e fortemente strutturate contrapposte ad altre meno dense e non controllate, in cui l'elevato grado di incertezza dal punto di vista della gestione dei fenomeni coincide con la precarietà e la discontinuità delle strutture insediative stesse.

Rischio come adattamento: Come riportano gli studi sull'ecologia dei sistemi, nelle prime fasi di sviluppo di un ecosistema, quelle di "colonizzazione", esso esprime proporzionalmente il massimo utilizzo dell'energia disponibile. Secondo poi il concetto di "climax"⁹ quando la specie raggiunge un certo grado di stabilità, essa tende a specializzarsi migliorando l'efficienza e sfruttando al meglio le capacità residue dell'ambiente.

Questo suggerisce una possibile strada percorribile anche nelle modalità di gestione del rapporto delle minacce naturali: un approccio considerabile "di mediazione" con il territorio, in grado cioè di alleviare l'impatto degli eventi distruttivi, per introdurre invece una sorta di "tecnica di alleanza" (Bloch, 1994: 798).

Dal punto di vista insediativo ciò si traduce nell'elaborazione di tattiche di adattamento che muovono non solo da un uso più attento delle risorse, ma anche dall'individuazione delle "attitudini" di un territorio, che assecondino «la necessità di un rapporto collettivo vissuto fra una superficie topografica e la popolazione insediata» (Corboz, 1998: 181), "negoziando" con le condizioni al contorno caso su caso.

Un tale approccio consentirebbe di plasmare le azioni antropiche sulla base dei fenomeni di dissesto, virando così le potenziali minacce in opportunità per una proficua ibridazione tra spazi insediati e contesto naturale.

Il continuo adattamento alle mutevoli condizioni dell'ambiente comporta anche la messa a punto di tecniche connesse al repentino oscillare tra ritrazione e avanzate, calibrando «quali parti possano essere considerate struttura, in grado di perdurare nel tempo, e quali invece siano suscettibili di cambiamento o, in alternativa, di restituzione a possibili cicli di rinaturalizzazione» (Crotti, Berta, De Rossi, 2013: 38).

Rischio come architettura del territorio: Come già affermato, le Alpi costituiscono un ecosistema fragile, al cui interno ogni minima alterazione del suolo –sia per cause naturali che antropiche– si riflette con immediata chiarezza nel paesaggio visibile¹⁰.

Per questa ragione è necessario riflettere sul valore strutturante delle alterazioni originate dal dissesto considerandole a tutti gli effetti come materiali di progetto: conoidi, canaloni, frane, morene, bacini, versanti instabili, piane alluvionali e tutti gli altri esiti delle attività dinamiche del suolo sono infatti le principali architetture territoriali che delineano il paesaggio montano.

Analogamente, è necessario che anche la soluzione di difesa dal rischio travalichi la dimensione tecnica e si configuri come elemento integrato e organico funzionale ad una concezione unitaria ed estesa di progetto all'interno del paesaggio, sia che si tratti di un singolo edificio, di un insediamento, di una infrastruttura, di una porzione di territorio.

Questo avviene quando l'elemento tecnico cessa di essere appendice giustapposta e reiterata acriticamente per divenire concettualmente un *unicum* che fonde architettura e territorio. In tal modo la necessità tecnica estemporanea e gestita caso su caso, assumendo una dimensione pianificata e transcalare, può tramutarsi in opportunità di progettazione di interi brani di paesaggio.

⁸ Si veda la ricerca *GrandeScala* in De Rossi, 2009: 8-26.

⁹ Si veda Worster, 1994: 255.

¹⁰ Si veda Bätzing, 1987: 11.

Riferimenti bibliografici

- Bätzing W. (1987), *L'ambiente alpino. Trasformazione - distruzione - conservazione*, Melograno Edizioni, Milano.
- Beck U. (2000), *La società del rischio. Verso una seconda modernità*, Carocci, Roma.
- Bloch E. (1994), *Il principio speranza*, Garzanti, Milano.
- Caravaggi L. (a cura di, 2014), *La montagna resiliente. Sicurezza, coesione e vitalità nella ricostruzione dei territori abruzzesi*, Quodlibet, Macerata.
- Corboz A. (1998), "Il territorio come palinsesto", in Secchi B., Viganò P. (a cura di), *Ordine sparso. Saggi sull'arte, il metodo, la città e il territorio*, Franco Angeli, Milano, pp. 177-191.
- Crotti M., Berta M., De Rossi A. (2013), "Riciclare grandi telai territoriali", in Marini S., Santangelo V. (a cura di), *Nuovi cicli di vita per architetture e infrastrutture della città e del paesaggio*, Collana Recycle Italy, Aracne editrice, Roma, pp. 34-39.
- De Rossi A. (2009), "L'architettura della GrandeScala", in De Rossi A. (a cura di), *Grande scala, architettura, politica e forma*, List, Barcellona/Trento, pp. 8-26.
- De Rossi A. (2014), *La costruzione delle Alpi: immagini e scenari del pittoresco alpino (1773-1914)*, Donzelli, Roma.
- De Rossi A. (2016), *La costruzione delle Alpi. Il Novecento e il modernismo alpino (1917-2017)*, Donzelli, Roma.
- Emery N. (2011), *Distruzione e progetto. L'architettura promessa*, Marinotti Edizioni, Milano.
- Gibello L. (2011), *Cantieri d'Alta Quota. Breve storia della costruzione dei rifugi sulle Alpi*, Lineadaria, Biella.
- Gostner W., Ingegneri Patscheider & Partner Srl (2013), "La difesa dai pericoli naturali in ambiente alpino" in *Turris Babel*, n.92, pp. 24-25.
- Granet A.M., Gal S. (a cura di, 2015), *Les territoires du risque*, PUG Éditions, Grenoble.
- Lamunière I. (a cura di, 2006), *Habiter la menace*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne.
- Rivoira M. (2016), "La toponimia di tradizione orale e la percezione dello spazio", in *ArchAlp*, n.12, pp. 27-28.
- Tagliabue Volonté F., Bassoli N. (2016), *Stem Procedure. Strategie di rigenerazione post sisma - Post Earthquake Regeneration Strategies*, Maggioli, Bologna.
- Worster D. (1994), *Storia delle idee ecologiche*, Il Mulino, Bologna.

Sitografia

Protezione Civile

Descrizione del rischio meteo-idrogeologico e idraulico, disponibile su Protezione Civile, Attività sui rischi, Rischio meteo-idro, Descrizione del rischio.

www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/descrizione_idrogeologico.wp

Nuovi approcci alla definizione del rischio nel sistema urbano: l'entropia sistemica

Romano Fistola

Università degli Studi del Sannio
DING – Dipartimento di Ingegneria
Email: rfistola@unisannio.it

Rosanna La Rocca

Università degli Studi di Napoli “Federico II”
DICEA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Email: lrocca@unina.it

Marco Raimondo

Università degli Studi del Sannio
DING – Dipartimento di Ingegneria
Email: mraimondo@unisannio.it

Abstract

Le città rappresentano i “luoghi” dove si deciderà il futuro dell’umanità anche in considerazione dei fenomeni di accrescimento demografico urbano in costante evoluzione. Le città dunque sono i nodi nevralgici dell’intero sistema ambientale del nostro pianeta ed i territori da “proteggere” da fenomeni di destabilizzazione endogeni ed esogeni. Si manifesta, conseguentemente, la necessità di individuare nuovi approcci ai rischi integrati e sinergici (antropici e naturali) che impattano sui sistemi urbani, al fine di definire procedure innovative di riduzione della vulnerabilità e mitigazione del danno. Il contributo si pone l’obiettivo di indicare una possibile nuova via per la comprensione del rischio territoriale integrato che adotti, quale riferimento teorico, l’approccio sistemico e la teoria della complessità. Tali riferimenti teorico-metodologici consentono di considerare la città come un sistema dinamicamente complesso, articolato in sottosistemi, che evolve in sé utilizzando, quali forze propulsive, le risorse ambientali, economiche, sociali, ecc.. Il rischio viene ricondotto alla generazione di “entropia sistemica” intesa quale condizione composta di discrasie derivanti anche da malfunzionamenti nei sottosistemi. Alla base del lavoro, quindi, è la possibilità di definire una stima preventiva della vulnerabilità del sistema in condizioni di “normalità” (non sottoposto a eventi calamitosi) attraverso la misura del livello di entropia interna. Ciò consente di elaborare strumenti idonei a supportare l’azione pubblica nella definizione di strategie atte a mitigare i livelli di “fragilità” del sistema urbano e, conseguentemente, di individuare su quali componenti sia necessario intervenire con priorità. Nella parte conclusiva, il lavoro propone una prima formalizzazione algoritmica in grado di esprimere un valore limite di entropia sistemica della città.

Parole chiave: urban risk, entropy, resilience.

1 | Dalla vulnerabilità territoriale all’entropia urbana

L’adozione dell’approccio sistemico¹ (von Bertalanffy, 1968) e della teoria della complessità (Prigogine, Nicolis, 1991; Morin, 2015) per la modellizzazione della città come sistema dinamicamente complesso, costituiscono un riferimento teorico-metodologico essenziale per la proposizione di una formalizzazione del rischio urbano differente da quella tradizionalmente intesa. I moderni sistemi urbani sono quotidianamente esposti ad un elevato numero di rischi e a potenziali fenomeni impattanti, in grado di generare consistenti danni all’insediamento umano con un’inevitabile compromissione della dimensione fisico/spaziale e antropico/funzionale.

¹ L’adozione dell’approccio sistemico e del paradigma della complessità come base teorica del presente lavoro consentono di interpretare la città come un “sistema” (formato da elementi in relazione tra loro) “dinamicamente” (che evolve nel tempo) complesso (non conoscibilità degli elementi) composto da sottosistemi. Tale analogia consente di applicare alla città e alla sua evoluzione le proprietà dei sistemi complessi. In particolare il sistema urbano può essere articolato in tre sottosistemi principali: il sistema fisico (edifici, strade, case, piazze ovvero componente materiale); il sistema funzionale (attività, relazioni, ovvero componente immateriale); il sottosistema sociale o antropico (cittadini, utenti, percezioni, ovvero componente immateriale riferita agli agenti nel sistema urbano). Nel modello interpretativo, altri sottosistemi possono essere indicati (economico, geomorfologico, ecc.).

I rischi urbani sono generalmente riconducibili a due macro-categorie: naturali ed antropici. Per entrambe è possibile ricondursi ad un'ampia letteratura scientifica che fa riferimento alla canonica relazione:

$$R = V * E * P$$

dove il rischio è connesso alla vulnerabilità (V), all'esposizione (E) e alla probabilità (P) che un evento calamitoso si verifichi.

Oltre alle due precedenti categorie di rischio (naturale e antropico) è possibile considerare un'ulteriore categoria di rischio, di natura antropica, che si porrebbe definire "rischio multiplo", derivante da attività che agiscono sincreticamente all'interno del medesimo sistema urbano e che originano relazioni interattive.

Gli impatti generati da tale categoria di rischio possono essere di tipo diretto (investono il funzionamento del sistema urbano senza stadi intermedi) o di tipo indiretto (l'impatto può essere mediato da elementi che non modificano repentinamente il funzionamento del sistema urbano). È intuitivo che le due tipologie di impatto interessano, con livelli differenti, i sub-sistemi urbani.

Una definizione del rischio sistemico può risultare scarsamente attendibile se, con riferimento alla vulnerabilità del sistema, non si tiene conto della disomogeneità degli elementi che lo compongono e delle relazioni dinamiche che tra essi si instaurano. La valutazione della propensione al danno per un sistema dinamico e complesso, deve necessariamente considerare le interazioni che si attivano tra i diversi sottosistemi che lo compongono (Fig. 1). Nel caso di eventi calamitosi (naturali o antropici), tali relazioni (che trasferiscono effetti negativi) possono moltiplicarsi e amplificarsi, dando luogo a "catene di danno" di difficile previsione.

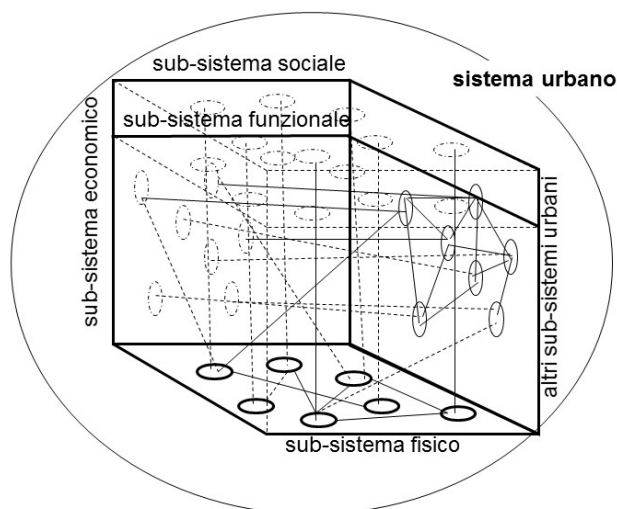


Figura 1 | Schema concettuale delle relazioni fra i diversi sub-sistemi urbani
Fonte: Progetto Metropolis, Report 1

Nel contesto di tali considerazioni, nel presente lavoro si fa riferimento alla vulnerabilità urbana intesa come espressione della entropia sistemica. In altri termini, la produzione di entropia da parte del sistema urbano può essere considerata come una condizione di fragilità del sistema che lo rende, quindi, maggiormente vulnerabile agli effetti derivanti da eventi scarsamente prevedibili.

Il concetto di entropia ha i suoi presupposti teorici nella seconda legge della termodinamica² (Tiezzi, 2001) che consente di determinare le variazioni di entropia ma non il suo valore assoluto. In un sistema, un aumento di entropia, conduce ad una diminuzione di energia disponibile (Rifkin, 2004). Quando l'energia diventa non più disponibile, si giunge al maggior grado di "disordine" all'interno del sistema (Ben-Naim, 2009; Silvestrini, 2012). Con riferimento al sistema urbano, l'entropia (ovvero la produzione di energia non più disponibile) può essere considerata una condizione di negatività diffusa (che produce effetti negativi e discrasie all'interno del sistema stesso) ed è riconducibile ad un uso improprio delle risorse presenti.

² Il postulato di Clausius *Die Entropie der Weltstrebt einem Maximum zu* (L'entropia del mondo tende verso un massimo) è alla base dello sviluppo del secondo principio della termodinamica.

Se si assume la definizione dell'entropia basata sulla teoria dell'informazione di Shannon³ (1949) e la definizione di inferenza bayesiana (Chiandotto, 1978), l'entropia può essere considerata come una proprietà soggettiva di un sistema, legata alla quantità di informazione disponibile per il sistema stesso. In altri termini, disporre di una grande quantità di informazioni incongrue e incompatibili tra di loro, porta ad un aumento dell'entropia sistemica. Tale condizione può essere traslata in riferimento alla quantità di informazione relativa allo stato del sistema e non interpretabile per il governo delle trasformazioni urbane e territoriali.

Richiamando lo schema concettuale del sistema, rappresentato in figura 1 come un insieme di componenti interagenti tra loro, l'informazione "entropogenica" è assimilabile alle relazioni che compongono la struttura sistemica, ma che non vengono processate dal sistema, quindi non possono essere elaborate dalle componenti interessate. Queste relazioni si producono a causa dei malfunzionamenti nei sottosistemi del sistema urbano. Il propagarsi di tali relazioni e degli effetti di interazione "negativa" fra le componenti genera discrasie che incrementano il livello di entropia e che contribuiscono a condurre il sistema urbano verso una condizione di crisi strutturale⁴ (Fistola, 2012).

Barbera e Butera (1992) hanno proposto una procedura che si basa sull'identificazione dei diversi attori e fattori coinvolti nel processo decisionale per un sistema urbano e hanno suggerito di quantificare l'entropia basata sulla definizione di Shannon. Gli autori hanno considerato gli elementi di discrasia nel sistema (in termini di informazione) come il "rumore sistemico". Poiché i sistemi tendono intrinsecamente a mantenere la loro condizione di assetto (lo status quo), le proposte e i cambiamenti che vengono prodotti interamente da nuovi elementi tendono a mettere in crisi il sistema.

Analogamente, le proposte che non introducono elementi di novità tendendo a riconfermare l'assetto sistemico e, operando una azione di riduzione della complessità del sistema, conducono il sistema stesso verso uno stato di crisi che ugualmente produce una certa quantità di entropia.

In estrema sintesi, con riferimento alla teoria dell'informazione, è possibile affermare che l'evoluzione di un sistema complesso è riconducibile ad un processo di apprendimento (learning) che rimanda alla relazione alternanza/equilibrio, tra novità e necessità di riconferma; tale relazione catalizza il processo di evoluzione.

2 | L'entropia come condizione di rischio nel sistema urbano

Come detto in precedenza, l'entropia può essere intesa come sommatoria di condizioni di discrasia generate da malfunzionamenti nei sottosistemi che compongono il sistema città. La possibilità di formalizzare/classificare preventivamente tali elementi entropici all'interno del sistema urbano, in relazione ai diversi sub-sistemi componenti, consente di individuare le parti del sistema (o del sottosistema) su cui intervenire prioritariamente per mitigare l'entropia e ridurre i livelli di rischio. In tal modo il decisore pubblico sarà in grado di indirizzare le politiche di prevenzione e di mitigazione della vulnerabilità urbana ed utilizzare opportunamente le risorse a disposizione. Il controllo degli stati entropici del sistema deve essere costante poiché la generazione di entropia comporta, da un lato un'inefficacia delle azioni di governo, dall'altro un'eversione nella traiettoria di evoluzione del sistema urbano dagli obiettivi di sostenibilità.

In una prima fase, quindi, è necessario individuare le leggi che determinano l'evoluzione e la trasformazione del sistema urbano. Successivamente, vanno definiti regole ed obiettivi conseguibili, in maniera da consentire al sistema urbano di evolvere verso stati futuri mantenendosi in un determinato intervallo (*range* delle traiettorie attese) all'interno del quale il sistema può assumere assetti dinamici, che siano compatibili con le risorse disponibili e che, quindi, comportino una evoluzione sostenibile (Fig. 2).

³ In termodinamica, l'entropia può esprimere una misura del disordine di un sistema che a parità di energia tende a spostarsi verso lo stato di massimo disordine (Rifkin, 2004). L'entropia quindi è espressione del "grado di disordine" di un sistema: un aumento del disordine corrisponde ad aumento di entropia e, viceversa, una diminuzione del disordine è associata a una diminuzione di entropia. Come misura del grado di disordine o di indeterminazione di un sistema, il concetto di entropia ha potuto essere esteso ad ambiti di applicazione lontani dalla fisica, primo fra tutti la teoria dell'informazione elaborata da Shannon negli anni Quaranta. Nel tentativo di definire la misura dell'informazione contenuta in un messaggio ed il conseguente costo necessario per inviarlo dato un sistema di trasmissione e le difficoltà che un canale di trasmissione (in generale disturbato da "rumore") può trovare, l'intuizione di Shannon fu quella di equiparare il grado di ignoranza al disordine. Nella sua interpretazione il "messaggio" è quella quantità di informazione che fa passare il ricevente da uno stato di incertezza ad uno stato di ordine (o di minor incertezza). La quantità di informazione, quindi, essendo il negativo della quantità di incertezza intrinseca, diventa qualcosa di molto prossimo al "disordine" della meccanica statistica.

⁴ Si intende la condizione di crisi che interessa le città attuali all'interno della propria struttura sistemica (ovvero nell'insieme delle relazioni che si creano tra i diversi sottosistemi urbani), tale crisi è riconducibile a discrasie prevalentemente di natura funzionale, economica e sociale.

Il mantenimento del sistema all'interno dell'intervallo delle configurazioni compatibili consente di operare un'azione di "governo del sistema" verso stati in grado di garantirne l'equilibrio⁵. Tali configurazioni (o assetti futuri del sistema) possono essere considerate come uno scenario evolutivo nel quale è possibile raggiungere una condizione di minima la entropia. Nella volontà di ridurre il rischio sistemico, obiettivo della pianificazione urbana, deve essere la messa a punto di politiche orientate a mantenere il sistema città all'interno del *range* delle traiettorie attese. Lo scostamento dal *range* delle traiettorie attese, ed il conseguente decadimento nelle zone entropiche, può essere determinato, ad esempio, da un'erronea definizione delle strategie e degli obiettivi di sviluppo, o anche da una scorretta implementazione delle azioni necessarie al perseguimento degli obiettivi fissati.

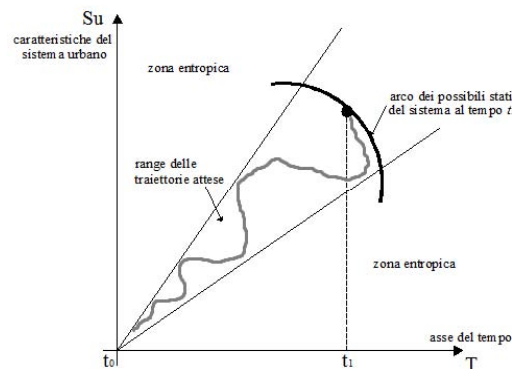


Figura 2 | Il trend evolutivo del sistema urbano complesso contenuto nel range delle traiettorie attese
Fonte: Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti, R. Papa

Quando il sistema decade nelle zone di entropia reversibile abbandona i processi di evoluzione (ad entropia controllata) e genera fenomeni di sviluppo anomalo, producendo esternalità negative ed amplificative delle discrasie quali: il consumo di suolo, l'inquinamento urbano, la congestione da traffico veicolare, l'eccessiva produzione di rifiuti, il conflitto sociale, ecc. Per ricondurre il sistema nella zona di evoluzione controllata (*range* delle traiettorie attese) quindi è necessario definire politiche di recupero, di riqualificazione, o rifunzionalizzazione con un conseguente ricorso a risorse aggiuntive (Fig. 3).

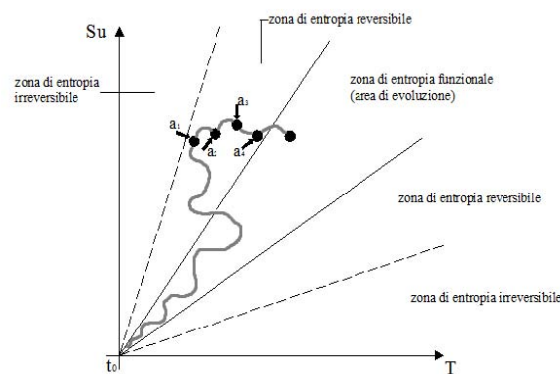


Figura 3 | Il recupero del sistema urbano, decaduto nella zona di entropia reversibile, attraverso l'implementazione di azioni (a1, a2, a3, ... an) che prevedono l'uso di risorse aggiuntive.
Fonte: Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti, R. Papa

La zona entropica può essere ulteriormente suddivisa in una zona di entropia reversibile ed una zona di entropia irreversibile (Fig. 4), all'interno della quale non sarà più possibile attuare azioni di recupero del sistema urbano che decadrà conseguentemente in una condizione di "morte sistemica". Ciò avviene in presenza di generatori antropici di rischio che hanno un effetto devastante sul sistema urbano vanificando qualsiasi possibilità di recupero del territorio urbano. Il disastro di Chernobyl nel 1986, può rappresentare

⁵ L'equilibrio di un sistema dinamico e complesso è a sua volta una condizione dinamica

un esempio significativo della caduta del sistema nella zona di irreversibilità entropica per effetto di malfunzionamenti ed assenza di controllo del sistema stesso generata dall'azione antropica.

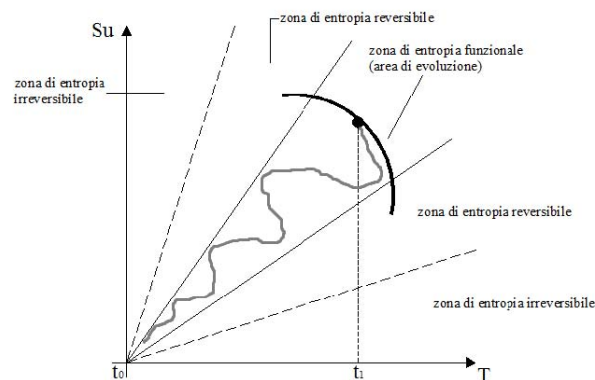


Figura 4 | La suddivisione delle zone entropiche nella zone di entropia reversibile ed irreversibile
Fonte: Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti, R. Papa

3 | Un metodo per la formalizzazione dell'entropia sistemica⁶

Obiettivo di questa parte conclusiva del lavoro è fornire una definizione puntuale e, per quanto possibile, operativa, dell'entropia sistemica considerata per ciascuno dei sottosistemi che compongono il sistema urbano.

In particolare, con la procedura esposta nel seguito si intende mostrare come sia possibile definire una “soglia entropica”, che rappresenta un valore limite oltre il quale gli elementi componenti i sottosistemi urbani ricadono in condizioni di vulnerabilità.

Le condizioni di entropia che si generano all'interno dei sottosistemi possono essere espresse attraverso formulazioni matematiche che tengono conto anche degli effetti concatenati e sinergici che tali condizioni originano tra gli elementi del sottosistema.

L'entropia del sottosistema fisico può essere espressa attraverso la relazione:

$$H_c = f(S, M, R)$$

dove:

- H_c = entropia del contenitore⁷;
- S = condizioni strutturali del contenitore;
- M = condizioni dei materiali;
- R = condizioni delle reti interne al contenitore.

Esprimendo in forma quantitativa/qualitativa questi elementi è possibile calcolare l'entropia totale del contenitore. I termini dell'equazione rispettano un ordine gerarchico secondo il quale la condizione strutturale è prevalente poiché in presenza di discrasie può compromettere il funzionamento del contenitore. Se il valore della prima variabile gerarchica (condizioni strutturali) è elevato, si verificano condizioni di massima entropia che rendono superfluo il calcolo o la valutazione delle altre variabili.

L'entropia del sistema funzionale può essere espressa attraverso la relazione:

$$H_f = f(A, P, D)$$

dove:

- H_f = entropia dell'attività (o funzione urbana);
- A = accessibilità (fisica e immateriale) alla funzione;

⁶ I contenuti di questa parte del lavoro sono stati sviluppati nell'ambito del progetto Metropolis (Metodologie e tecnologie integrate e sostenibili per l'adattamento e la sicurezza di sistemi urbani) finalizzato alla definizione di metodologie e allo sviluppo di tecnologie innovative e sostenibili per la valutazione e la gestione dei rischi naturali ed antropici in ambiente urbano.

⁷ Il contenitore rappresenta l'elemento fisico del sistema e corrisponde ad esempio all'edificio.

P = numero di processi esperiti nell'unità di tempo (rappresenta il livello di elaborazione che la funzione riesce a processare);

D = numero di addetti (soggetti impiegati nello svolgimento della specifica funzione urbana).

In questa relazione la variabile gerarchicamente superiore è relativa al numero di addetti (senza i quali la funzione non potrebbe essere esperita). La variabile relativa al numero a quantità di processi attivati può intendersi quale misura del ruolo di una determinata funzione urbana nel contesto territoriale di riferimento. La variabile relativa all'accessibilità esprime il valore della capacità della specifica funzione ad accogliere flussi di persone (materiali) e di informazioni (immateriali).

L'entropia del sistema sociale (antropico) può essere espressa attraverso la relazione:

$$H_s = f(I, C, S)$$

dove:

H_s = entropia sociale;

I = numero di presenze di individui per unità spaziale (si può esprimere con l'indice di affollamento);

C = comfort percepito dagli insediati (la variabile restituisce i livelli di vivibilità all'interno del contenitore);

S = livello di salute che può essere espressa rispetto a indici come la serenità, la disabilità, le fasce sensibili⁸.

La variabile gerarchicamente superiore in questa espressione è il livello di salute: bassi livelli di salute influiscono notevolmente sul livello di vivibilità e la produzione di entropia aumenta velocemente.

Al secondo livello nella gerarchia delle variabili va considerato il numero medio di presenze per unità di spazio. La percezione del comfort occupa il terzo livello gerarchico anche in ragione della relativa attendibilità di un valore che può variare in relazione al soggetto che lo esprime.

Il valore dell'entropia totale presente nel sistema città può essere formulato attraverso un'espressione cumulata del valore entropico ottenuto attraverso una "verifica verticale" del valore calcolato per ciascun sottosistema (Fig. 5).

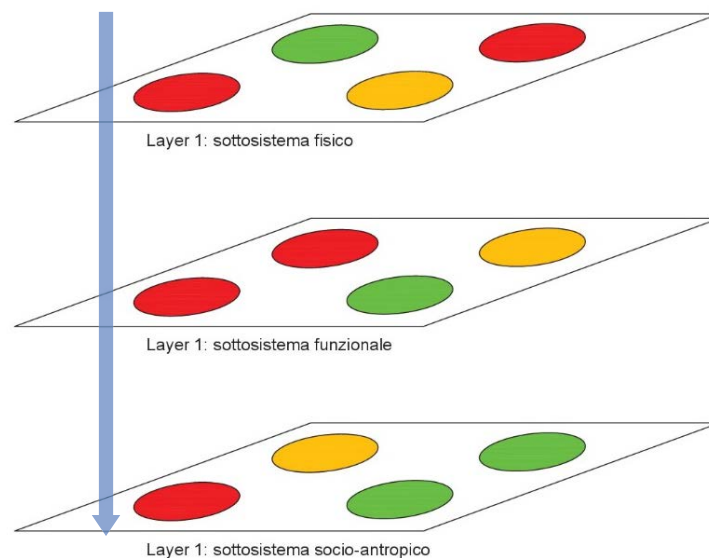


Figura 5 | La verifica verticale dei valori entropici dei diversi sottosistemi urbani per la definizione dell'entropia totale
Fonte: elaborata dagli autori.

Nel caso dello schema proposto in figura 5, se l'entropia sistemica totale risulta elevata il sistema in oggetto può essere considerato come insediamento ad elevata vulnerabilità. In altre parole, gli effetti di danno provocati da un'alluvione o da un terremoto possono essere mitigati se si interviene con misure preventive di abbattimento dei valori entropici presenti nel sistema urbano intervenendo con priorità nel

⁸ Secondo alcuni autori il livello di salute nei contesti territoriali è fondamentale nella caratterizzazione dell'entropia sociale.

sottosistema che registra il valore entropico maggiore rispetto agli altri sottosistemi. La procedura indicata può rappresentare uno strumento di supporto alla decisione dell'amministratore urbano consentendo di poter programmare gli interventi e le risorse necessarie per mitigare il rischio sistemico.

4 | Verso la definizione di un algoritmo

La formalizzazione della procedura esposta è attualmente oggetto di ulteriori avanzamenti della ricerca⁹ orientati alla definizione di un algoritmo in grado di esprimere sinteticamente l'entropia riferita ad un contenitore urbano. L'attuale fase di sviluppo fa prioritariamente riferimento alla teoria dell'informazione e, in via puramente descrittiva, si riporta brevemente di seguito la formulazione matematica elaborata.

In generale, richiamando la teoria dell'informazione, è possibile dire che se si considera che l'espressione logica A è "vero" (TRUE) con la probabilità $P(A|I_1)$, dove I_1 è l'informazione disponibile per quanto riguarda A , la quantità di informazione "persa" (e quindi assimilabile ad una quantità entropica) per quanto riguarda il valore logico di A può essere calcolata come:

$$H(A|I_1) = -\log_2 P(A|I_1)$$

Si consideri che esiste un insieme di n espressioni logiche (esclusive e esaustive) $A_i, i=1:n$, dove ognuna di queste espressioni può assumere il valore "vero" oppure "falso".

L'entropia dell'insieme delle espressioni, data I_1 , può essere calcolata come il valore atteso dell'informazione persa per quanto riguarda il set delle espressioni A_i (Shannon 1949):

$$H(\{A_i : i = 1, \dots, n\} | I_1) = -\sum_{i=1}^n P(A_i | I_1) \log_2 P(A_i | I_1)$$

Si passi ora a considerare che si è guadagnata un'ulteriore quantità di informazione I_2 ; per quanto riguarda l'insieme A_i , si può calcolare la quantità di informazione guadagnata relativa all'espressione A_i come:

$$D(\{A_i, i = 1, \dots, n\} | I_1 | I_2) = \sum_{i=1}^n P(A_i | I_1, I_2) \log_2 \frac{P(A_i | I_1)}{P(A_i | I_1, I_2)}$$

L'entropia relativa (conosciuta anche come divergenza, oppure informazione) dell'insieme di espressioni A_i può essere calcolata come il valore atteso dell'informazione guadagnata sapendo anche I_2 rispetto a solo I_1 :

$$D(\{A_i, i = 1, \dots, n\} | I_1 | I_2) = \sum_{i=1}^n P(A_i | I_1, I_2) \log_2 \frac{P(A_i | I_1)}{P(A_i | I_1, I_2)}$$

Si consideri che il sistema urbano è caratterizzato in maniera stocastica da un vettore di parametri Θ che esprime tutte le incertezze nel sistema. È possibile immaginare che tali incertezze siano correlate alle condizioni generali di vulnerabilità del sistema stesso. L'aumento in entropia quando si ha solo l'informazione I_1 , rispetto a quando si ha anche l'informazione I_2 può essere espresso/approssimato come:

$$D(\Theta | I_1 | I_2) = \int_{\Omega_\Theta} \log_2 \frac{p(\Theta | I_1)}{p(\Theta | I_1, I_2)} p(\Theta | I_1, I_2) d\Theta$$

(si noti che nel caso in cui i parametri sono espressi in maniera discreta – e non continua – l'integrale viene sostituito con la sommatoria).

L'integrale potrebbe essere calcolato in maniera numerica utilizzando i metodi di simulazione stocastica.

⁹Il lavoro, attualmente in progress all'interno del progetto Metropolis, è condotto dai gruppi di ricerca coordinati dai proff. F. Jalayer e R. Pistola ed in particolare la prof. Jalayer sta sviluppando la definizione algoritmica dell'entropia sistemica riferita ad elemento del sottosistema fisico (contenitore).

In particolare, si può simulare campioni di Θ direttamente dalla distribuzione $p(\Theta | I_1, I_2)$ utilizzando lo schema Markov Chain Monte Carlo Simulation. Chiaramente il vettore Θ per il sistema urbano consiste nei numerosi parametri tra di loro correlati e la stima della distribuzione $p(\Theta | I_1, I_2)$ non appare di facile definizione. Vi sono varie tecniche disponibili per modellare eventuali strutture di correlazione tra i vari componenti di Θ . Si potrebbe, ad esempio, adottare la tecnica di raggruppare vari parametri tra di loro correlati e a loro turno non correlati con i parametri collocati nei altri gruppi. Un'altra alternativa consiste nell'usare le reti bayesiane come strumento grafico da utilizzare per visualizzare e quantificare, in maniera molto efficace, le correlazioni tra i vari parametri.

Conclusioni

Pur nella necessaria sinteticità espositiva, il paper ha inteso mostrare come sia oggi necessario ricondurre la valutazione del rischio urbano all'interpretazione sistemica della città valutando la vulnerabilità, canonicamente definita, attraverso la formalizzazione dell'entropia che il sistema urbano produce a causa di discrasie potenzialmente presenti all'interno dei sottosistemi componenti. Intervenedo opportunamente e tempestivamente su tali malfunzionamenti si è in grado di mitigare l'entropia sistemica già in fase pre-evento riducendo il danno potenziale che verrebbe a prodursi anche per effetto delle catene di danno che si ingenerano per effetto della struttura relazionale del sistema urbano. L'ulteriore tentativo, attualmente in fase di sviluppo, riguarda la possibilità di formalizzare matematicamente, in forma algoritmica, l'entropia sistemica considerandola come perdita di informazione (e quindi di interazione) fra le componenti del sistema urbano.

Riferimenti bibliografici

- Barbera G., Butera F. (1992), "Diffusion of Innovative Agricultural Production Systems for Sustainable Development of Small Islands: a Methodological Approach Based on Science of Complexity", in *Environmental Management*, no. 5, vol. 16, pp. 667-679.
- Ben-Naim A. (2009), *L'entropia rivelata*, libreriauniversitaria.it.
- Chiandotto B. (1978), "L'approccio bayesiano empirico alla problematica dell'inferenza statistica", in *I fondamenti dell'inferenza statistica*, pp. 257-268.
- Fistola, R. (2012), "Urban entropy vs sustainability: a new town planning perspective", in Brebbia C. A., Latini G., Passerini G., Pacetti M. (eds.), *The Sustainable City VII: Urban Regeneration and Sustainability* (Vol. 155), 195
- Morin E. (2015), *Introduction à la pensée complexe*, Le Seuil, Paris.
- Nicolis G., Prigogine I. (1991), *La complessità: esplorazioni nei nuovi campi delle scienze*, Einaudi, Torino.
- Rifkin J. (2004), *Entropy*, Dalai Editore, Milano.
- Silvestrini V. (2012), *Che cosa è l'entropia. Ordine, disordine, evoluzione dei sistemi*, Editori Riuniti University Press, Roma
- Shannon C. E., Weaver W. (1949), *The Mathematical Theory of Communication*, UI Press, University of Illinois, 29.
- Tiezzi E. (2001), *Tempi storici, tempi biologici. Vent'anni dopo*, Donzelli Editore, Roma.
- Von Bertalanffy L. (1968), *General System Theory. Foundations. Development. Applications*. George Braziller, New York.

Conoscenza e gestione dei rischi tra frammentazione e settorialità. Il caso Napoli

Adriana Galderisi

Università della Campania Luigi Vanvitelli
Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale
Email: adriana.galderisi@unicampania.it

Giada Limongi

Email: giada.limongi@gmail.com

Erica Treccozi

Email: erica.trico@virgilio.it

Abstract

La molteplicità dei rischi che interessano il nostro Paese e la fragilità dei sistemi urbani e territoriali esposti richiedono un sostanziale ripensamento degli approcci e degli strumenti finora utilizzati per conoscere, prevenire e mitigare i rischi. Il prevalere di logiche emergenziali, l'elevata frammentazione delle conoscenze, la segmentazione delle competenze e la settorialità degli strumenti hanno, infatti, limitato l'“utilizzabilità” delle conoscenze disponibili nei processi decisionali orientati al governo del territorio e affidato la gestione dei rischi ad ambiti prevalentemente “tecnici”, con una limitata attenzione alla compatibilità tra scelte di uso del suolo e rischi e un ridotto o nullo coinvolgimento delle comunità locali. In questo lavoro, a partire da un approfondimento delle indicazioni fornite dalla Sendai Framework 2015-2030 per accrescere l'efficacia delle politiche di riduzione dei rischi e dall'esame di alcune delle numerose buone pratiche avviate nel corso dell'ultimo decennio in ambito europeo, si focalizza l'attenzione sulla Città Metropolitana di Napoli, area a elevata urbanizzazione e caratterizzata dalla presenza di molteplici ed eterogenei fattori di rischio, con l'obiettivo di evidenziare i principali gap conoscitivi e le principali barriere che continuano a ostacolare sia un'accurata diagnosi dei rischi che possono interessare il territorio metropolitano sia la piena applicazione dei principi espressi dalla Sendai Framework per garantirne una più efficace gestione.

Parole chiave: governance, public policies, risk reduction.

1 | Accrescere l'efficacia delle politiche di riduzione dei rischi: orientamenti internazionali

La molteplicità dei rischi che interessano il nostro Paese e la crescente esposizione e vulnerabilità dei sistemi urbani e territoriali richiedono anzitutto un sostanziale ripensamento dell'attuale modello di “governance” dei rischi, tradizionalmente frammentato tra strutture nazionali e locali, tra settori e dipartimenti eterogenei e, spesso, caratterizzato da limitate interazioni sia tra gli attori istituzionali che tra questi e la collettività. Il prevalere di logiche emergenziali, l'elevata frammentazione delle competenze e delle conoscenze e la settorialità degli strumenti di intervento hanno infatti troppo spesso limitato l'efficacia delle strategie di prevenzione e mitigazione, confinando il tema della riduzione dei rischi entro ambiti prevalentemente “tecnici”, con una limitata attenzione all'integrazione delle conoscenze sui rischi nei processi decisionali orientati al governo del territorio, alla verifica di compatibilità tra scelte di uso del suolo e rischi, all'effettivo coinvolgimento delle comunità locali nella definizione delle strategie di prevenzione e mitigazione.

La questione della “governance” dei rischi non è tuttavia nuova nell'agenda delle grandi organizzazioni internazionali: la necessità di porre il tema della riduzione dei rischi quale priorità sia a scala nazionale che locale, di ripensare i modelli di governance per facilitare il coordinamento tra livelli decisionali e settori eterogenei e di garantire una maggiore integrazione delle strategie per la riduzione dei rischi nelle politiche e negli strumenti di governo del territorio alle diverse scale furono poste quali priorità strategiche già dalla Hyogo Framework for Action 2005-2015 (UNISDR, 2007). Quest'ultima individuava, infatti, la riduzione dei rischi quale questione trasversale per il perseguimento di obiettivi di sostenibilità, evidenziava l'importanza di un approccio integrato e multi-hazard nelle politiche e negli strumenti di pianificazione e programmazione e sottolineava l'importanza di conoscenze accurate, aggiornate e accessibili anche alle

collettività locali a supporto sia delle politiche di sviluppo sostenibile che delle azioni per la riduzione dei rischi.

A partire dal 2005, però, mentre il tema della “governance” a supporto di più efficaci strategie per la riduzione dei rischi registrava una crescente attenzione nel dibattito scientifico (Gall et al., 2014), sul piano operativo le indicazioni della Hyogo Framework non riuscivano a condurre verso gli esiti auspicati (UNISDR, 2015).

Nella sua accezione più generale il concetto di governance è riferibile ai diversi modi in cui soggetti pubblici e privati si organizzano per gestire gli interessi collettivi, includendo sia i meccanismi formali ed espliciti (legislazione, politiche, norme, procedure amministrative) che regolano l'organizzazione di una società che quelli informali e impliciti che mediano le relazioni sociali, economiche e politiche (UNDP, 1997; Birkmann et al., 2010). Nel campo dei disastri, tale concetto è stato declinato come l'insieme interconnesso di norme, soggetti e pratiche che agiscono per ridurre gli impatti e i danni connessi ad eventi calamitosi derivanti da agenti naturali e tecnologici (Tierny, 2012), promuovendo nel contempo l'azione collettiva dei diversi soggetti interessati (dagli attori del settore privato alla società civile nel suo complesso). In particolare, nell'ultima decade, numerosi studi hanno posto l'accento sulla necessità di modelli di governance collaborativa, multilivello e multi-attoriale, improntati a criteri di flessibilità e basati sull'apprendimento continuo, come elemento fondamentale per offrire soluzioni adeguate a problemi ambientali complessi, quali quelli connessi alla prevenzione e mitigazione dei rischi (Djalante et al., 2011, Davoudi et al., 2011). Tali modelli potrebbero significativamente beneficiare della creazione di piattaforme aperte, in grado di facilitare le interazioni tra i diversi soggetti interessati, compresa la società civile, di combinare e integrare diverse fonti e tipi di conoscenze: da quella prettamente tecnica, sviluppata dai diversi esperti, in diversi settori e a diverse scale (Galderisi, 2016) a quella esperienziale e locale (Albrecht, 2016), necessaria ad affrontare efficacemente, e in chiave partecipativa, il tema dei rischi.

A 15 anni dalla Hyogo Framework, la Sendai Framework 2015-2030 riaccende i riflettori sul tema della governance, sottolineando che la riduzione dei rischi richiede non soltanto chiare visioni, piani, competenze, orientamento e coordinamento all'interno di e tra gli specifici settori mediante il rafforzamento di meccanismi di collaborazione e partenariato tra i diversi attori istituzionali, ma anche un'effettiva partecipazione alle scelte di tutti i soggetti interessati.

La Sendai Framework individua quale priorità anche quella di garantire una migliore comprensione dei rischi, in grado di tener conto delle sue diverse dimensioni: da quelle riguardanti i fenomeni calamitosi a quelle riferibili alle caratteristiche di esposizione e vulnerabilità delle persone e delle risorse, tutte indispensabili per delineare e implementare efficaci politiche di riduzione del rischio. Inoltre, il Documento sottolinea la necessità che le conoscenze sui rischi siano raccolte ed elaborate tenendo conto delle esigenze delle eterogenee categorie di utenti finali e che queste siano periodicamente aggiornate e adeguatamente diffuse sia tra i decisori che, soprattutto, tra le collettività a rischio.

Infine, riprendendo quanto già evidenziato dai più recenti Documenti internazionali sulla sostenibilità dello sviluppo (Rio+20), il Documento pone l'accento sulla necessità di promuovere l'integrazione delle valutazioni di rischio nella definizione e implementazione delle politiche di uso del suolo, comprese quelle a scala urbana.

In sintesi, i principali documenti internazionali e la più recente letteratura scientifica evidenziano la necessità di un cambio di passo nelle politiche volte alla riduzione dei rischi, che segni la definitiva transizione dalla segmentazione delle conoscenze alla costruzione di basi conoscitive multiscalari, attente alle diverse dimensioni del rischio, costantemente aggiornabili e rispondenti alle esigenze di diverse tipologie di utenti (Galderisi e Limongi, 2017); dalla settorialità degli approcci e degli strumenti, spesso non adeguatamente coordinati con le scelte di uso del suolo, alla costruzione di strategie integrate di governo del territorio fondate su un'adeguata comprensione e un'attenta valutazione dei rischi; dalla frammentazione e dal tecnicismo delle competenze a modelli di “governance” multi-livello e multi-attoriali, capaci di favorire le connessioni tra settori e misure eterogenee (Davoudi e Cowie, 2016) e di garantire un maggiore coinvolgimento delle comunità a rischio.

Con riferimento al cambio di passo auspicato in ambito internazionale, si esamineranno nel seguito alcuni esempi di buone pratiche in ambito europeo, dove già da alcuni anni sono state avviate iniziative volte ad accrescere l'efficacia delle politiche di riduzione dei rischi. Quindi, si focalizzerà l'attenzione sulla città metropolitana di Napoli, area a elevata urbanizzazione, caratterizzata dalla compresenza di molteplici ed eterogenei fattori di rischio, con l'obiettivo di delineare un quadro delle competenze, delle conoscenze e degli strumenti attualmente disponibili per la prevenzione e mitigazione dei rischi e di evidenziare le

principali barriere che continuano a ostacolare sia un'accurata diagnosi dei problemi in gioco (Loevisohn et al., 2014) che la piena applicazione delle priorità individuate dalla Sendai Framework.

2 | Nuovi modelli di governance per la riduzione dei rischi: esempi di buone pratiche europee

Tra le esperienze europee che, in linea con quanto auspicato in ambito internazionale, hanno intrapreso percorsi virtuosi volti ad accrescere l'efficacia delle strategie di riduzione dei rischi, si concentra l'attenzione su due esempi: il primo riferito al Regno Unito, e specificamente al ruolo della Greater London Authority (GLA) nel promuovere una migliore comprensione dei rischi e una più efficace integrazione di tali conoscenze nelle scelte di governo del territorio metropolitano; il secondo ai Paesi Bassi, e specificamente al ruolo delle Province nella costruzione e comunicazione delle conoscenze relative ai rischi a diverse tipologie di utenti.

Con riferimento al caso londinese, va evidenziato che il Governo del Regno Unito già nel 2008 istituì il "National Risk Register of Civil Emergencies", un rapporto su tre macro-categorie di rischi cui l'intero territorio nazionale è potenzialmente esposto: rischi naturali, rischi tecnologici e attacchi terroristici. Il registro nazionale dei rischi – la cui più recente edizione data 2015 – fu istituito con lo scopo di garantire coerenza nelle valutazioni di rischio sviluppate alle diverse scale e dalle diverse autorità competenti (Cabinet Office, 2015). Il registro associa, infatti, a ogni tipologia di rischio un ID che lo identifica in modo univoco e fornisce una metodologia per valutare sia la probabilità di evento sia la severità dei suoi impatti. In linea con le indicazioni metodologiche fornite a livello nazionale, la GLA ha predisposto per la prima volta nel 2011 il London Risk Register, che integra e approfondisce il quadro conoscitivo nazionale in riferimento alle specificità del contesto metropolitano (Greater London Authority, 2015). Pur non considerando in maniera esplicita le caratteristiche di esposizione e vulnerabilità del territorio, il London Risk Register rappresenta un utile strumento per una più efficace comprensione dei rischi e si propone quale anello di congiunzione tra la scala nazionale e quella locale, configurandosi quale riferimento prioritario per gli ulteriori approfondimenti a scala comunale (e.g. City of London Risk Register). Il Registro costituisce anche l'indispensabile riferimento conoscitivo per i diversi strumenti messi in campo sia dalla stessa Greater London Authority¹, sia dalla London Resilience Partnership, struttura di coordinamento costituita nel 2002 per garantire un'effettiva cooperazione tra autorità locali e autorità di settore e finalizzata a fornire risposte adeguate ad eterogenee emergenze in ambito metropolitano (eventi meteo-climatici estremi, attacchi terroristici, grandi eventi, ecc.).

Un altro esempio di approccio integrato al tema dei rischi e di governance multi-livello è fornito dai Paesi Bassi. Già nei primi anni del 2000, a seguito dell'esplosione di un magazzino di fuochi d'artificio che coinvolse un intero quartiere a Enschede, il governo nazionale aveva tra le proprie priorità strategiche la mappatura delle diverse tipologie di rischio, sia di matrice naturale che antropica, e una migliore informazione dei cittadini sui potenziali fattori di pericolosità cui risultano esposti. Pertanto, nel 2010, fu elaborata la mappa del rischio, la Risicokaart, che fornisce un'indicazione puntuale sull'insieme dei fattori di pericolosità naturale e antropica e sugli elementi esposti nelle diverse zone del territorio nazionale e costituisce un indispensabile strumento di comunicazione a servizio dei cittadini. La mappa è stata realizzata sulla base di un metodo unificato a livello nazionale che, in riferimento alle Linee Guida Europee per la valutazione e la mappatura del rischio (EU, 2010), ha condotto all'elaborazione di analisi multi-rischio e alla descrizione dei possibili scenari catastrofici e dei relativi impatti sulle diverse componenti del sistema territoriale (Pruyt e Wijmalen, 2010). La standardizzazione del metodo di analisi e valutazione del rischio consente di disporre di un quadro di riferimento omogeneo per l'intero territorio nazionale, offrendo nel contempo la possibilità di un'informazione puntuale relativamente alle singole aree. La mappa è stata costruita con il contributo di una molteplicità di soggetti (Stato, Province, Comuni, Servizi di Emergenza, Vigili del Fuoco ecc.), ma è alle Province che spetta il compito statutario di redigere, aggiornare e gestire la mappa del rischio, in stretta collaborazione con i comuni e con i Ministeri interessati. Un altro elemento d'interesse è che la mappa del rischio, liberamente accessibile sul web (<http://www.risicokaart.nl/en/>), è strutturata su un duplice livello informativo: un primo livello, rivolto ai cittadini, mira ad incrementarne la conoscenza/consapevolezza dei rischi e a stimolarne il coinvolgimento attivo, fornendo indicazioni su come prepararsi ad eventuali emergenze o come contribuire al miglioramento della sicurezza del territorio; un secondo livello, rivolto ad un'utenza professionale che

¹ Specifici riferimenti al London risk Register sono contenuti sia nel London Plan, strumento di pianificazione strategica adottato nel 2004 e più volte aggiornato (www.london.gov.uk/what-we-do/planning/london-plan/current-london-plan/london-plan-overview-and-introduction) che nella Strategia Metropolitana di Adattamento al cambiamento climatico del 2011 (www.london.gov.uk/sites/default/files/gla_migrate_files_destination/Adaptation-oct11.pdf)

include un ampio spettro di soggetti pubblici e privati, fornisce informazioni più puntuali e dettagliate a supporto delle politiche di prevenzione, mitigazione e/o preparazione ad eventi calamitosi alle diverse scale.

3 | Il difficile cammino verso efficaci politiche di riduzione dei rischi: il caso dell'area metropolitana di Napoli

Se i casi europei brevemente descritti in precedenza mostrano apprezzabili avanzamenti nella direzione indicata dalla Sendai Framework, numerosi sono ancora i ritardi che si registrano nel caso della Città Metropolitana (CM) di Napoli, area a elevata urbanizzazione e caratterizzata dalla compresenza di molteplici ed eterogenei fattori di rischio, nell'avviare la transizione auspicata in ambito internazionale verso una maggiore comprensione del rischio e, soprattutto, verso modelli di governance in grado di accrescere l'efficacia delle politiche di riduzione dei rischi e garantirne una migliore integrazione negli strumenti di governo del territorio.

Tra le città metropolitane italiane, Napoli è una delle più densamente popolate, con una densità abitativa pari a 2.65 ab/km²: al terzo posto per numero di residenti – secondo i dati ISTAT aggiornati al primo gennaio 2016 – essa è la meno estesa in termini di superficie territoriale, 1.17 km². La CM di Napoli presenta, inoltre, un'elevata diffusione insediativa: dalle stime della percentuale di suolo consumato rispetto alla superficie territoriale delle città metropolitane e delle altre provincie italiane nel 2015 (ISPRA, 2016) emerge che la CM di Napoli è al secondo posto con una percentuale di 33,8% di suolo consumato; preceduta dalla provincia di Monza-Brianza (40.7%) e seguita da Milano (31.7). Inoltre, con riferimento alle stime della percentuale di suolo consumato a livello comunale, si rileva che tra i primi 20 comuni con i valori più alti, ben 11 sono parte della CM di Napoli. Ancora, l'area metropolitana è caratterizzata dalla presenza di molteplici fattori di pericolosità naturale e antropica. Tali fattori impattano su un sistema territoriale caratterizzato non soltanto da un'elevata densità abitativa ma anche da una rilevante concentrazione di attività e infrastrutture e da un patrimonio storico, culturale e ambientale in molti casi di rilevanza mondiale.

Il quadro delle competenze e degli strumenti in materia di prevenzione e mitigazione dei principali fattori di rischio che interessano la CM di Napoli mette in luce una segmentazione delle competenze tra Enti nazionali, regionali e locali oltre che tra diversi settori e dipartimenti all'interno degli stessi Enti. La caratterizzazione multi-livello e multi-attoriale delle competenze, però, in assenza di criteri e metodi atti a garantire un'effettiva coerenza e un quadro unitario delle analisi e delle valutazioni di rischio elaborate dalle diverse autorità competenti, alle diverse scale e per le eterogenee tipologie di rischio, comporta una complessa e tuttora inesistente “messa a sistema” delle conoscenze disponibili e una conseguente “compartimentazione” delle strategie di intervento.

La figura 1 riporta, con riferimento alle quattro principali tipologie di rischio che interessano la CM e ai principali livelli decisionali (da quello nazionale a quello metropolitano), gli Enti competenti, le disposizioni normative e gli strumenti settoriali e generali vigenti che forniscono indicazioni e disposizioni per le aree a rischio. Lo schema mostra anche le principali relazioni esistenti tra i diversi livelli e settori di competenza ed evidenzia alcuni dei principali legami che dovrebbero essere rafforzati per garantire una migliore integrazione tra strategie di prevenzione e mitigazione dei rischi e strategie di governo del territorio. La figura non include il livello comunale, che richiederebbe uno specifico approfondimento in relazione a ciascuno dei 92 comuni appartenenti alla CM di Napoli. Si evidenzia però che la vigente Legge Urbanistica della Regione Campania (L. 16/2004), pur richiedendo ai Comuni di assicurare la piena compatibilità delle scelte di piano rispetto all'assetto geologico e geomorfologico del territorio comunale, non richiede alcun approfondimento delle conoscenze riguardanti le caratteristiche di esposizione e vulnerabilità dei sistemi naturali e antropici a fronte dei diversi fattori di pericolosità, già scarsamente indagate ai livelli superiori.

Con riferimento alle priorità individuate dalla Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 e alle innovazioni introdotte nei casi studio europei brevemente esaminati in precedenza, è possibile evidenziare alcuni dei principali ostacoli alla messa in campo di efficaci politiche di riduzione dei rischi nel caso della CM di Napoli. In primo luogo, riguardo alla necessità di garantire una migliore comprensione delle diverse dimensioni del rischio (pericolosità esposizione e vulnerabilità), si evidenzia che mentre le conoscenze relative ai diversi fattori di pericolosità e in alcuni casi agli elementi esposti – nonostante l'eterogeneità delle unità spaziali di riferimento adottate per le diverse tipologie di rischio, i diversi tempi di aggiornamento degli strumenti di Piano cui è affidata la messa a punto dell'apparato conoscitivo per ciascuna tipologia di rischio e la limitata attenzione alle possibili interazioni tra i diversi fattori di

pericolosità – risultano generalmente disponibili, quelle relative alle caratteristiche di vulnerabilità dei sistemi naturali e antropici esposti alle diverse tipologie di rischio risultano ancora quasi del tutto assenti.

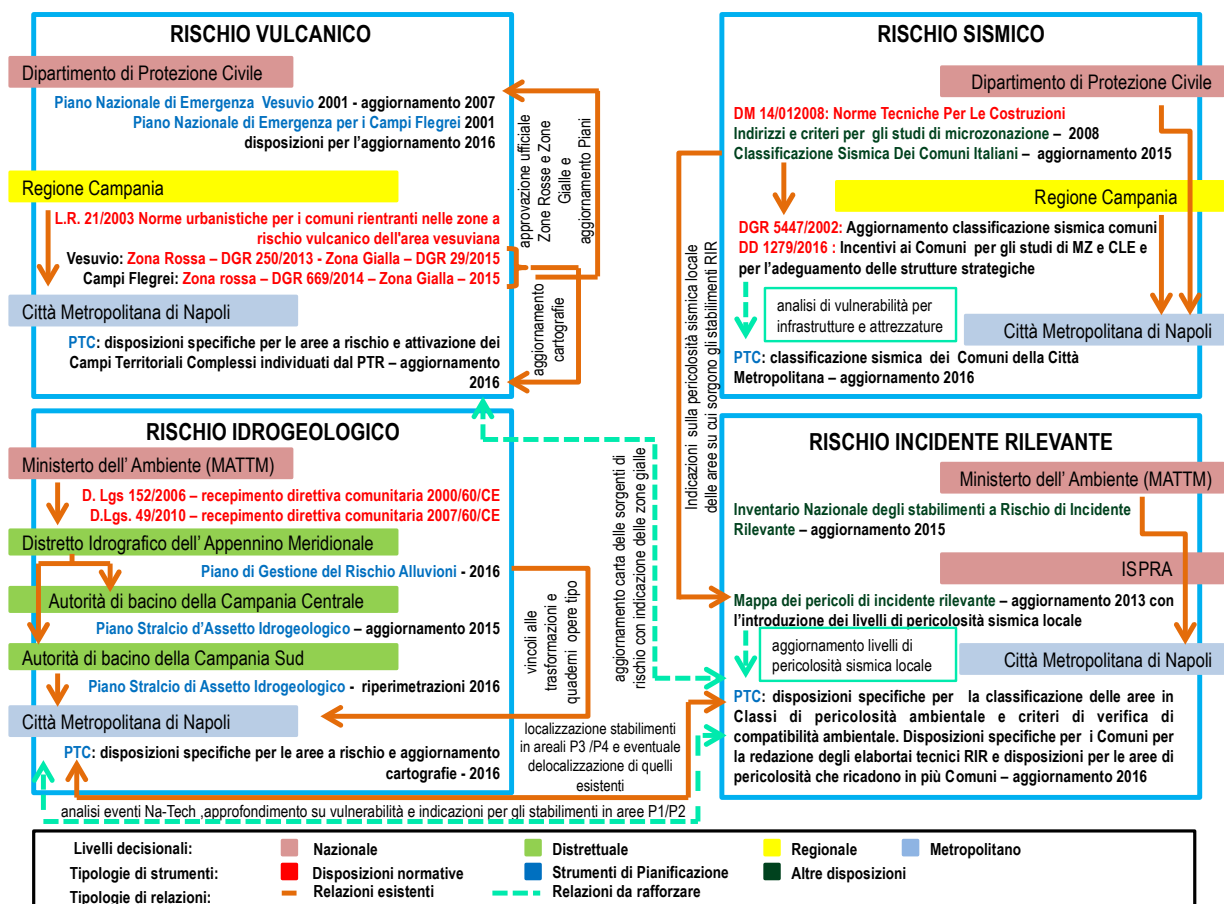


Figura 1 | Competenze e strumenti per le diverse tipologie di rischio che interessano il territorio metropolitano. La figura mostra le relazioni esistenti tra i diversi livelli (linea continua arancione) e le relazioni da rafforzare (linea tratteggiata verde) per garantire una maggiore integrazione delle conoscenze elaborate a diversi livelli dai diversi soggetti.

Fonte: Elaborazione degli autori.

Inoltre, contrariamente a quanto emerso dalle buone pratiche europee esaminate in precedenza, si segnala la mancanza di una metodologia unitaria che consenta la messa a punto di quadri conoscitivi multi-scalari e in grado di fornire, per ciascun livello decisionale, informazioni comparabili e facilmente aggiornabili a supporto di diverse tipologie di stakeholders.

In secondo luogo, in riferimento alla necessità di modelli di “governance” multi-attoriali e in grado di garantire la partecipazione pubblica e il coinvolgimento delle comunità a rischio alla gestione dei rischi, si segnala, da un lato, la frammentazione delle competenze e le limitate interazioni tra i soggetti in carico della gestione delle diverse tipologie di rischio ai diversi livelli; dall'altro, la mancata caratterizzazione del livello metropolitano quale cerniera tra il livello nazionale/regionale e quello comunale.

Se va riconosciuto, infatti, che lo Statuto della CM di Napoli approvato nel giugno 2015 assegna al Piano Territoriale Metropolitano un ruolo cardine nell'approfondire e integrare le conoscenze disponibili sulle diverse tipologie di rischio, demandando ad esso gli studi e le azioni per garantire un assetto del territorio adeguato alla prevenzione dei rischi naturali, compresi quelli connessi al cambiamento climatico, non viene tuttavia fornito alcun riferimento esplicito né alla necessità di approfondimento delle analisi di vulnerabilità dei sistemi naturali e antropici esposti alle diverse tipologie di rischio, né al tema della mitigazione dei rischi, di cruciale importanza per la salvaguardia degli insediamenti esistenti in aree a rischio e per il quale la conoscenza delle caratteristiche di vulnerabilità costituisce elemento imprescindibile. Sarebbe dunque auspicabile che la “Carta unica del territorio”, individuata dallo Statuto della Città Metropolitana di Napoli quale elaborato del Piano Territoriale Metropolitano e indispensabile riferimento per la redazione dei Piani Urbanistici Comunali, oltre ad includere la ricognizione dei vincoli del territorio, si configurasse quale luogo di integrazione e approfondimento delle conoscenze, elaborate a

diversi livelli e da diversi attori, sulle molteplici componenti del rischio. In altre parole, la prevista Carta Unica del Territorio potrebbe essere efficacemente integrata da una Carta Unica dei Territori a Rischio a scala metropolitana. Quest'ultima - caratterizzata quale piattaforma conoscitiva aperta, atta a facilitare sia la diffusione di informazioni sul rischio che l'interazione e la collaborazione tra diversi stakeholders, compresa la società civile (Galderisi, 2017) e sviluppata sulla base di una metodologia di analisi unificata a livello nazionale - potrebbe rappresentare il necessario strumento di approfondimento e di integrazione di tutte le informazioni relative alle componenti del rischio, comprese quelle sulle possibili interazioni tra i diversi fenomeni, supportando la definizione di strategie integrate per un governo del territorio in grado di accrescerne la resilienza a fronte di eterogenei fattori di pressione, sia alla scala metropolitana che comunale (Figura 2).

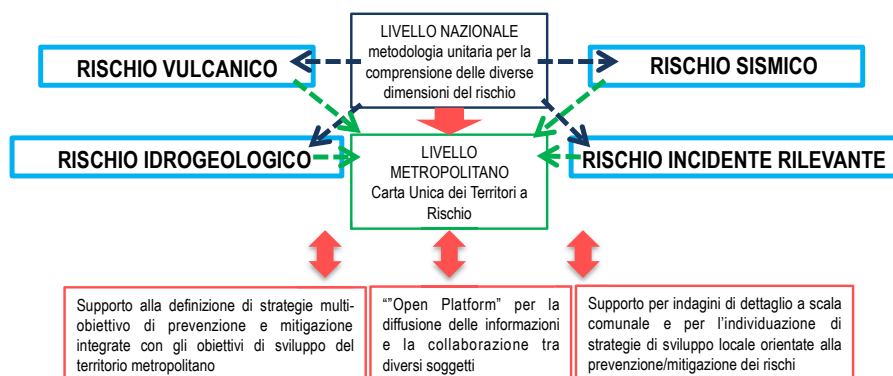


Figura 2 | La centralità della dimensione metropolitana per una governance multilivello dei rischi volta ad accrescere l'efficacia delle strategie di riduzione dei rischi e la resilienza dei territori a rischio.

Fonte: Elaborazione degli autori.

La mancanza di basi conoscitive integrate e facilmente aggiornabili ha, infatti, come diretta conseguenza la difficoltà sia di guidare efficacemente le scelte di governo del territorio verso obiettivi di prevenzione e mitigazione dei rischi, sia di garantire un'efficace valutazione dell'incidenza delle scelte di piano sulle diverse componenti del rischio.

Riferimenti bibliografici

- Albrechts L. (2016), "Strategic Planning as Governance of Long-Lasting Transformative Practices", in: Concilio G., Rizzo F., *Human Smart Cities, Rethinking the Interplay between Design and Planning*, Springer International Publishing Switzerland, p. 3-20.
- Birkmann J., Garschagen M., Kraas F., Quang N. (2010), "Adaptive urban governance: new challenges for the second generation of urban adaptation strategies to climate change", in *Sustain Sci.*, 5(2): 185-206.
- Cabinet Office (2015), *National Risk Register of Civil Emergencies*, London, p. 55-57. www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/419549/20150331_2015-NRR-WA_Final.pdf.
- Davoudi, S., Mehmood, A., Brooks, L. (2011), "The London Climate Change Adaptation Strategy: Gap Analysis", in *Electronic Working Paper*, 44. www.ncl.ac.uk/media/wwwnclacuk/globalurbanresearchunit/files/electronicworkingpapers/ewp44.pdf.
- Davoudi, S., Cowie, P. (2016), "Guiding Principles of Good Territorial Governance", in Schmitt, P., Van Welle, L. (eds.), *Territorial Governance Across Europe. Pathways, Practices and Prospects*, Routledge, NY.
- Djalante, R., Holley C., and Thomalla F. (2011), "Adaptive governance and managing resilience to natural hazards", in *International Journal of Disaster Risk Science* 2 (4): 1-14.
- EU (2010), "Commission Staff Working Paper. Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management", Brussels. ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SEC_2010_1626_F_staff_working_document_en.pdf.
- Galderisi A. (2016), "The Nexus approach to Disaster Risk Reduction, Climate Adaptation and Ecosystem Management: new paths for a Sustainable and Resilient Urban Development", in Colucci A., Magoni F., Menoni S. (eds.), *Peri-Urban Areas and Food-Energy-Water Nexus. Sustainability and Resilience Strategies in the Age of Climate Change*, Springer Tracts in Civil Engineering.

- Galderisi A., Limongi G. (2017), “Beyond a fragmented and sector-oriented knowledge for a sustainable and resilient urban development. The case of the Metropolitan City of Naples”, in: Deppisch, S. (ed.), *Urban regions now and tomorrow: between vulnerability, resilience and transformation*, Springer.
- Galderisi A. (2017), “Rischi ambientali tra complessità e incertezza: la sfida del Nexus”, *Atti della XIX Conferenza nazionale SIU: Cambiamenti. Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese*, Planum Publisher, pp. 574-581, Roma-Milano 2017.
- Gall, M., S. L. Cutter, and K. Nguyen (2014), “Governance in Disaster Risk Management”, in *IRDR AIRDR Publication No. 3*, Beijing: Integrated Research on Disaster Risk, www.irdrinternational.org/wp-content/uploads/2015/01/AIRDR-Project-Report-No.-3-WEB-6MB.pdf.
- Greater London Authority (2015), *London Risk Register*. Version 4.0, London. www.london.gov.uk/sites/default/files/gla_migrate_files_destination/London%20Risk%20Register%204.0.pdf.
- ISPRA (2016), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi eco sistemici*, Rapporto 248/2016, admin.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2016.
- Loevinsohn, M., Mehta, L., Cuming, K., Nicol, A. Cumming, Ensink O. H. J. (2014), “The cost of a knowledge silo: a systematic re-review of water, sanitation and hygiene interventions”, in *Health Policy and Planning*, 2014:1-15. DOI: [dx.doi.org/ 10.1093/heapol/czu039](https://doi.org/10.1093/heapol/czu039)
- Pruyt E., Wijnmalen D. (2010), *National Risk Assessment in The Netherlands*, 41-43.
- Tierney, K. (2012), “Disaster Governance: Social, Political, and Economic Dimensions”, in *Annual Review of Environment and Resources*, 37: 341-363. DOI: [10.1146/annurev-environ-020911-095618](https://doi.org/10.1146/annurev-environ-020911-095618).
- UNDP (1997) *Governance for Sustainable Human Development. A UNDP Policy Document*. United Nations Development Programme, 1997.
- UNISDR (2007), *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*, Geneva, Switzerland. www.preventionweb.net/files/1037_hyogoframeworkforactionenglish.pdf.
- UNISDR (2015), *Making Development Sustainable: The Future of Disaster Risk Management. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*, Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/GAR2015_EN.pdf.

La pianificazione dell'emergenza e l'impiego dei nuovi strumenti GIS: l'esperienza del Piano di Emergenza Comunale di Boscoreale

Gennaro Angiello

Università degli Studi di Napoli "Federico II"
DICEA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Email: gennaro.angiello@unina.it

Gerardo Carpentieri

Università degli Studi di Napoli "Federico II"
DICEA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Email: gerardo.carpentieri@unina.it

Marco Raimondo

Università degli Studi del Sannio
DING – Dipartimento di Ingegneria
Email: mraimondo@unisannio.it

Abstract

Negli ultimi anni, il tema della salvaguardia delle vite umane dai rischi naturali ed antropici ha suscitato un crescente interesse sia in ambito scientifico che tecnico-operativo che si è tradotto nella definizione di nuove procedure e nuove metodologie a supporto della pianificazione dell'emergenza. In tale contesto il presente contributo intende stimolare il dibattito sulle potenzialità offerte dai Sistemi Informativi Geografici nel supportare le scelte di pianificazione dell'emergenza alla scala comunale. A tal fine il contributo illustra un segmento del lavoro di consulenza tecnico-scientifica svolta dal Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università Federico II, finalizzato all'aggiornamento del Piano di Emergenza del Comune di Boscoreale (NA). Il contributo, in particolar modo, affronta il tema della salvaguardia della popolazione e della localizzazione delle Aree di Emergenza e presenta alcune applicazioni di tecniche di analisi spaziale sviluppate dagli autori per supportare il processo di localizzazione di tali aree. Attraverso la risoluzione di problemi di carattere localizzativo, il presente contributo dimostra il ruolo strategico dei GIS, ovvero quello di creare nuova conoscenza a supporto dei processi decisionali, ridurre l'incertezza e confrontare diverse alternative progettuali.

Parole chiave: tools and techniques, safety & security; GIS.

1 | Introduzione

Negli ultimi anni, il tema della salvaguardia delle vite umane dai rischi naturali ed antropici ha suscitato un crescente interesse sia in ambito scientifico che tecnico-operativo che si è tradotto nella definizione di nuove procedure e nuove metodologie a supporto della pianificazione dell'emergenza. Un contributo fondamentale in tale direzione è oggi offerto dai Sistemi Informativi Geografici, il cui utilizzo nell'ambito della pianificazione dell'emergenza risulta essere sempre più diffuso (Kawasaki, Berman, Guan, 2012). In tale contesto, il presente contributo intende stimolare il dibattito all'interno dei lavori della XX Conferenza Nazionale SIU sulle potenzialità offerte dalle nuove tecnologie informatiche nel supportare le scelte di pianificazione, con particolare riferimento alla fase di redazione dei Piani di Emergenza Comunale. A tal fine il contributo illustra un segmento del lavoro di consulenza tecnico-scientifica svolta dal Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università Federico II, finalizzato all'aggiornamento del Piano di Emergenza del Comune di Boscoreale (NA) e basato, in larga parte, sull'utilizzo di nuove tecnologie informatiche. In particolar modo il contributo affronta il tema della salvaguardia della popolazione civile e della definizione delle Aree di Emergenza, ovvero dei luoghi destinati ad attività di protezione civile che devono essere preventivamente individuati nella pianificazione di emergenza alla scala comunale. Dopo una breve descrizione dei principali contenuti del Piano di Emergenza Comunale, il lavoro illustra alcune applicazioni di tecniche di analisi spaziale sviluppate dagli autori per supportare il processo di localizzazione delle Aree di Emergenza all'interno del Comune di Boscoreale.

2 | Il Piano di Emergenza Comunale

Le competenze in materia di protezione civile sono ripartite secondo una scala di sussidiarietà tra lo Stato, le Regioni e gli Enti Locali. Lo strumento di governo del territorio più strutturato è quello alla scala comunale, ovvero il Piano di Emergenza Comunale (PEC), introdotto dalla Legge n°225 del 1992, successivamente integrata e modificata dalla Legge n° 100 del 2012. Il PEC è uno strumento indispensabile per fronteggiare le emergenze in aree soggette a rischio di calamità naturali ed antropiche. Esso rappresenta il progetto di tutte le attività coordinate e di tutte le procedure che devono essere adottate per fronteggiare un evento calamitoso atteso nel territorio comunale, in modo da garantire l'effettivo ed immediato impiego delle risorse necessarie al superamento dell'emergenza ed il ritorno alle normali condizioni di vita. Le principali finalità di un PEC possono essere così sintetizzate:

- individuare le possibili criticità sul territorio comunale dovute a situazioni di rischio naturali ed antropiche;
- riportare graficamente la localizzazione degli edifici residenziali e degli edifici con possibile popolazione passiva (scuole, centri anziani, etc.) da porre in attenzione in caso di eventi calamitosi;
- definire: i) i ruoli, le responsabilità ed il coordinamento delle attività di protezione civile; ii) le relazioni fra organizzazioni e iii) le procedure da adottare per fronteggiare un evento calamitoso atteso e/o in atto all'interno del territorio comunale;
- individuare le Aree di Emergenza all'interno del territorio comunale;
- individuare le possibili sedi del Centro Operativo Comunale che coordinerà le operazioni di soccorso.

3 | Le Aree di Emergenza

Uno degli obiettivi primari di una corretta pianificazione d'emergenza è quello di individuare le aree necessarie alla gestione di una situazione di crisi connessa all'alterazione violenta dell'assetto del territorio. Una delle risposte va quindi data con l'individuazione e la predisposizione preventiva di aree idonee all'organizzazione delle operazioni di assistenza alla popolazione, come risposta del sistema di protezione civile, nel rispetto dei tempi d'intervento propri di una situazione di emergenza.

Tali spazi, che complessivamente costituiscono il sistema delle Aree di Emergenza, possono essere a loro volta articolati in tre gruppi, corrispondenti ad altrettante funzioni:

- Le "Aree di Ammassamento" dei soccorritori. In caso di evento calamitoso è necessario individuare all'interno del territorio comunale delle aree di ammassamento per i soccorritori. In tali aree, in caso di calamità, dovranno affluire i materiali, i mezzi e gli uomini necessari alle operazioni di soccorso;
- Le "Aree di Attesa". A seguito di un evento calamitoso particolarmente grave, la popolazione civile dovrà abbandonare le proprie abitazioni o gli edifici con possibile popolazione passiva e recarsi presso i punti di raccolta situati nelle immediate vicinanze degli edifici. In tali aree i soccorritori, provenienti dalle Aree di Ammassamento, potranno portare i primi soccorsi alla popolazione evacuata.
- Le "Aree di Accoglienza". Al momento del verificarsi di un evento calamitoso, uno degli aspetti fondamentali da affrontare riguarda l'allestimento di strutture in grado di assicurare un ricovero per coloro che hanno dovuto abbandonare la propria abitazione. Tali strutture (e.g. tendopoli e/o roulotopoli) andranno realizzate in apposite aree, definite Aree di Accoglienza.

Nel 2015, il Dipartimento di Protezione Civile ha elaborato delle linee guida¹ a supporto di tecnici ed amministratori comunali, finalizzate all'individuazione delle Aree di Emergenza, definendo i requisiti specifici in modo da risultare adatte ad affrontare tutte le necessità che insorgono in fase di emergenza. In particolare è necessario che le Aree di Emergenza dispongano dei seguenti requisiti:

- La sicurezza: tali aree devono essere situate in zone non vulnerabili a qualsiasi tipo di rischio previsto, né in generale a situazioni di pericolo. Quindi, ad esempio, saranno lontane da edifici a rischio di crollo, da industrie pericolose, da zone con condizioni meteorologiche particolarmente avverse, etc.;
- La funzionalità: tali aree devono essere predisposte per l'allacciamento a tutti i servizi essenziali (elettricità, acqua, fognatura, gas, linee telefoniche...);
- L'accessibilità: tali aree devono essere dotate di opportune vie di accesso, utilizzabili con qualsiasi scenario di evento, e di pochi percorsi carrabili principali per l'attraversamento interno, adeguatamente protetti.

¹ Indicazioni operative per l'individuazione dei Centri operativi di coordinamento e delle Aree di emergenza.

4 | I Sistemi Informativi Geografici

I Sistemi Informativi Geografici (conosciuti con l'acronimo inglese GIS – *Geographic Information System*) rappresentano uno strumento essenziale per costruire una conoscenza adeguata del territorio e delle sue componenti ed il loro utilizzo nell'ambito della pianificazione dell'emergenza risulta essere sempre più diffuso. I GIS sono dei nuovi strumenti tecnologici sviluppati a partire dagli anni Novanta, grazie al progredire delle tecnologie informatiche. Diverse definizioni di GIS sono presenti in letteratura ed in generale un GIS può essere considerato come un sistema di hardware, software e procedure per la raccolta, gestione, analisi e rappresentazione di dati referenziati spazialmente al fine di supportare la risoluzione di problemi di pianificazione e gestione (Geertman, 2006). La struttura del GIS può essere vista come un sistema costituito da due componenti strettamente connesse e interrelate tra loro. La prima componente è la base cartografica, rappresentativa degli elementi territoriali, posizionati secondo specifici riferimenti e coordinate. La seconda componente concerne l'insieme delle informazioni e dei dati che possono essere collegati ad ogni singolo elemento territoriale rappresentato. Attraverso procedure specifiche è possibile realizzare la connessione tra le entità delle due componenti al fine di definire un sistema in grado di fornire non solo informazioni sui singoli elementi ma anche di indagare le relazioni logiche e spaziali tra i diversi elementi territoriali (Papa, 2009). L'utilizzo dell'informazione geografica e della sua rappresentazione sul territorio si è rivelato nel tempo uno strumento insostituibile per conoscere, descrivere, controllare e visualizzare vari aspetti del mondo circostante. L'urbanistica è stata tra i primi campi di applicazione di questi nuovi strumenti. Questo perché la conoscenza territoriale e la sua rappresentazione sono elementi fondanti del processo di governo delle trasformazioni territoriali. Parallelamente alla possibilità di poter archiviare informazioni e riportarle su mappe tematiche, i GIS permettono di elaborare tali informazioni, utilizzando metodi statistici o tecniche di analisi spaziale. I GIS rappresentano quindi degli strumenti di supporto tecnico che, oltre a fornire una conoscenza dettagliata del mondo che ci circonda, permettono di ridurre l'incertezza e supportare i processi decisionali.

5 | I Sistemi Informativi Geografici a supporto della localizzazione delle Aree di Emergenza: alcune applicazioni nel caso di studio di Boscoreale

5.1 | Background e contesto

Nel 2016, il Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale dell'Università di Napoli Federico II ha stipulato una convenzione di consulenza tecnico-scientifica con il comune di Boscoreale, finalizzata alla redazione di studi e ricerche propedeutiche alla redazione degli elaborati per l'aggiornamento del Piano di Emergenza Comunale. Gli autori del presente studio hanno contribuito alla realizzazione di tali studi occupandosi, tra l'altro, della definizione delle Aree di Emergenza all'interno del territorio comunale di Boscoreale. Boscoreale è un comune di 28.350 abitanti della Città Metropolitana di Napoli in Campania, ubicato alle falde sud-orientali del complesso vulcanico del Somma-Vesuvio. Si tratta di un territorio densamente popolato (2 473 ab/km²) che ha visto una crescita continua a partire dal secondo dopoguerra e che tuttavia conserva ancora oggi una forte tradizione agricola, testimoniata dalla presenza di quasi duecento aziende agricole presenti all'interno del territorio comunale. Nonostante l'elevata concentrazione di attività antropiche, il comune è esposto a diverse fonti di rischio. Boscoreale è infatti incluso tra i 24 comuni ricadenti nella "zona rossa", così come definita dal recente Piano di Emergenza dell'Area Vesuviana. Dal punto di vista sismico il comune è classificato in zona 2 "Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti"². Il comune è inoltre soggetto a diversi rischi di natura antropica, principalmente connessi alla presenza nelle immediate vicinanze del territorio comunale di tre impianti per lo stoccaggio e la distribuzione di GPL, tutti ricadenti nella categoria degli "stabilimenti di soglia inferiore"³. Risultano invece di più modesta entità i rischi di tipo idraulico e idrogeologico ed i rischi derivante da incendi boschivi e di interfaccia.

5.2 | Applicazioni

Al fine di supportare il processo di localizzazione delle Aree di Emergenza, gli autori del presente studio hanno integrato le raccomandazioni fornite dal Dipartimento di Protezione Civile e descritte al paragrafo 3, con analisi spaziali sviluppate in ambiente GIS. Nei paragrafi a seguire vengono per tanto presentate diverse tecniche di analisi spaziale e descritto il loro impiego nel caso di studio del PEC del Comune di Boscoreale.

² Ai sensi dell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006.

³ Ai sensi della lett. b dell'art. 3 del D.lgs. 105/2015.

5.2.1 | Tecniche di *dasymetric mapping* per una conoscenza puntuale della localizzazione della popolazione

Una conoscenza puntuale della distribuzione della popolazione sul territorio comunale rappresenta un aspetto fondamentale per una corretta localizzazione delle Aree di Emergenza ed in particolar modo per l'individuazione delle Aree di Attesa. Tali aree vengono infatti localizzate e dimensionate in funzione della popolazione che dovranno temporaneamente accogliere nel caso si verifichi un evento calamitoso tale da richiedere l'allontanamento temporaneo della popolazione residente.

In Italia la fonte comunemente utilizzata per conoscere la distribuzione della popolazione residente è rappresentata dai censimenti ISTAT ed in particolar modo dal Censimento della Popolazione e delle Abitazioni. Tali dati sono disponibili per diversi livelli di aggregazione territoriale e le sezioni censuarie costituiscono il livello di maggiore disaggregazione. Per garantire un adeguato livello di privacy tuttavia le sezioni censuarie presentano una estensione decisamente variabile: esse risultano essere di maggiori dimensioni per le aree caratterizzate da modesta densità insediativa e di dimensioni più ridotte per aree maggiormente urbanizzate.

Con riferimento al caso di Boscoreale, l'ISTAT prevede una suddivisione del territorio comunale in 149 sezioni censuarie. La superficie di tali sezioni varia da un minimo di 398 ad un massimo di circa 2.514.114 di metri quadrati (media = 74.497 mq; dev.standard = 236.289 mq). Per le aree di maggiori dimensioni, l'approssimazione della localizzazione della popolazione nel baricentro della sezione rappresenta un problema di non poco conto: essa implica che nella fase di evacuazione successiva ad un evento calamitoso l'intera popolazione in essa residente segua il medesimo percorso, a prescindere dalla reale localizzazione delle residenze e delle diverse vie di fuga.

Per una precisa e puntuale localizzazione della popolazione residenti gli autori del contributo hanno messo a punto in ambiente GIS una metodologia di analisi spaziale basata su tecniche di *Dasymetric Mapping*, per dettagliare la popolazione su di una griglia esagonale di lato 25 metri, ovvero per disaggregare l'informazione generalizzata della popolazione (sezioni di censimento ISTAT) su dati ancillari di minore generalizzazione, quali i volumi degli edifici con destinazione d'uso residenziale. Il *dasymetric mapping* è un metodo cartografico introdotto da Semenov-Tyan-Shans e successivamente perfezionato da J.K. Wright. Tale metodo è basato su un processo di interpolazione spaziale dei dati e permette di generare mappe per le quali «la densità di popolazione, a prescindere da ogni suddivisione amministrativa del territorio, è distribuita in maniera più aderente alla realtà, ovvero con picchi di disperazione e di concentrazione» (Petrov, 2012: 258). Nella figura 1 è rappresentata la distribuzione della popolazione ottenuta utilizzando tecniche di *Dasymetric Mapping*. La figura dimostra la capacità di tale tecnica di approssimare in maniera più aderente alla realtà la localizzazione della popolazione residente.

5.2.2 | Modelli *location-allocation* per l'individuazione delle Aree di Attesa della popolazione

Come è noto uno dei compiti fondamentali di una corretta prevenzione è quello di fornire una adeguata informazione alla popolazione sulle norme comportamentali da adottare in caso di evento o in previsione del suo verificarsi. In particolare deve essere indicato alla popolazione il “luogo sicuro” dove recarsi con urgenza al momento della ricezione dell'allertamento o nella fase in cui l'evento calamitoso si sia già manifestato. Le località dove indirizzare la popolazione vengono denominate Aree di Attesa e generalmente sono costituite da aree pubbliche di piccole dimensioni che possono essere raggiunte in sicurezza a piedi nel minor tempo possibile. Un contributo significativo per l'individuazione di tali aree e per l'allocation a tali aree della popolazione residente è offerto dai modelli *location-allocation* (Tomitz, Clarke, Alfarhli, 2015). Originariamente impiegati nel settore della logistica, tali modelli hanno trovato recente applicazione in diversi campi della pianificazione territoriale e dei trasporti.

Con riferimento al problema dell'individuazione delle aree di attesa e l'allocation della popolazione residente, il problema può essere ricondotto ad un modello di programmazione lineare in cui la funzione da minimizzare è rappresentata dalla somma dei tempi necessari per raggiungere le diverse Aree di Attesa, utilizzando come vincolo la capienza massima di ciascuna area. Tale modello è stato applicato al caso studio di Boscoreale e ha permesso di individuare la soluzione ottimale tra diverse ipotesi localizzative e di assegnare a ciascun edificio ricadente nel territorio comunale l'Area di Attesa verso la quale dirigersi nel momento in cui si verifica un evento calamitoso.

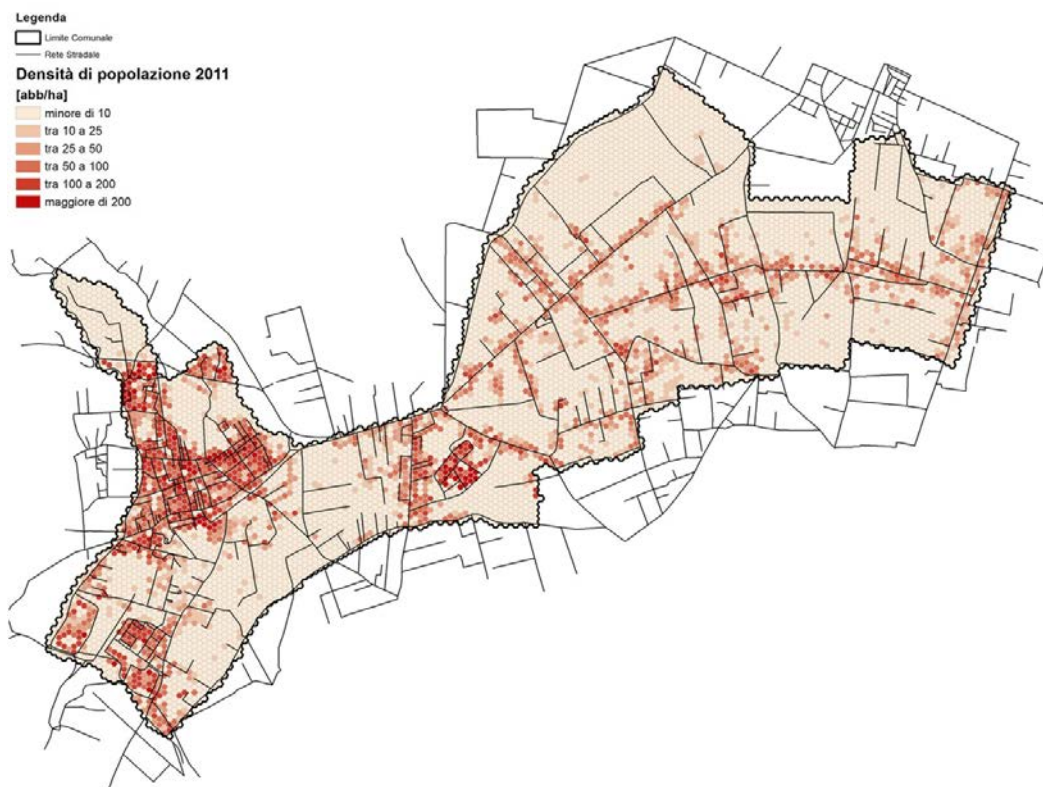


Figura 1 | Distribuzione della popolazione residente.
Fonte: elaborazione degli autori.

5.2.3 | Modelli di minimo percorso per il trasferimento della popolazione nelle Aree di Ricovero

Le Aree di Ricovero della popolazione sono luoghi, individuati in aree sicure rispetto alle diverse tipologie di rischio, posti nelle vicinanze di risorse idriche, elettriche e fognarie, in cui vengono installati i primi insediamenti abitativi per alloggiare la popolazione colpita. La popolazione che a seguito di un evento calamitoso ha raggiunto le Aree di Attesa viene successivamente trasferita in tali aree. Nella scelta dei percorsi di esodo gli autori del lavoro hanno utilizzato dei modelli di minimo percorso per definire il sentiero più breve per il trasferimento della popolazione. Tuttavia il sentiero più breve non sempre coincide con quello più sicuro e per tanto si è ritenuto necessario effettuare una analisi della pericolosità dei percorsi in ragione del grado di vulnerabilità sismica degli edifici. Le informazioni elaborate per ciascun edificio sono state successivamente trasferite agli archi stradali localizzati in corrispondenza degli edifici analizzati ed una gerarchia degli archi (da i più sicuri ai meno sicuri) è stata implementata in ambiente GIS. In tal modo i percorsi per l'allontanamento sono stati successivamente ricalcolati al fine di individuare i percorsi che fossero al contempo quelli di minore resistenza ed i più sicuri. Una rappresentazione grafica del lavoro svolto è illustrata in figura 2 dove i diversi edifici sono tematizzati in funzione della loro vulnerabilità. La mappa riporta inoltre i percorsi così individuati per il trasferimento della popolazione dalle Aree di Attesa alle Aree di Ricovero.

6 | Discussioni e conclusioni

Il tema della pianificazione dell'emergenza alla scala comunale ha assunto negli ultimi anni un crescente interesse tecnico scientifico. Il presente contributo ha illustrato le capacità dei Sistemi Informativi Geografici nel supportare la pianificazione dell'emergenza alla scala comunale, con particolare riferimento alla localizzazione delle Aree di Emergenza. In molte applicazioni correnti i GIS vengono utilizzati prevalentemente per archiviare informazioni geografiche e produrre mappe tematiche al fine di fornire informazioni su uno o più aspetti particolari del territorio rappresentato. All'opposto il presente contributo dimostra il ruolo strategico dei GIS, ovvero quello di creare nuova conoscenza a supporto dei processi decisionali, mediante l'uso di tecniche di analisi spaziali, ridurre l'incertezza e confrontare diverse alternative progettuali. I possibili sviluppi futuri del lavoro di ricerca riguardano l'utilizzo di nuove fonti di dati ed in particolar modo di big data per ottenere una stima della localizzazione della popolazione in diversi istanti temporali, al fine di poter metter in campo diverse risposte di protezione civile che si

adattano di volta in volta alla tipologia di evento calamitoso ed all'istante temporale in cui il fenomeno calamitoso si manifesta.



Figura 2 | Percorsi per il trasferimento della popolazione dalle Aree di Attesa alle Aree di Ricovero.
Fonte: elaborazione degli autori.

Riferimenti bibliografici

- Geertman S. (2006), "Potentials for planning support: a planning-conceptual approach", in *Environment and planning B: Planning and Design*, no. 33, vol. 6, pp. 863-880.
- Kawasaki A., Berman M. L., Guan W. (2012), "The growing role of web-based geospatial technology in disaster response and support", in *Disasters*, no. 37, vol. 2, pp. 201-221.
- Petrov A. (2012), "One hundred years of dasymetric mapping: back to the origin", in *The Cartographic Journal*, no. 49, vol. 3, pp. 256-264.
- Papa R. (2009), *Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti*, Franco Angeli, Milano.
- Tomintz M., Clarke G. P., Alfadhli N. (2015), "Location-allocation models", in C. Brunsdon and A. Singleton (a cura di), *Geocomputation. A practical primer*, Sage, pp.185-197.

La costruzione della città resiliente. Strategie e azioni per il piano urbanistico comunale

Luca Barbarossa

Università di Catania, DICAR
Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura
Email: luca.barbarossa@dar.unict.it

Viviana Pappalardo

Università di Catania, DICAR
Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura
Email: viviana.pappalardo@dar.unict.it

Francesco Martinico

Università di Catania, DICAR
Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura
Email: fmartinico@daun.unict.it

Abstract

La crescente attenzione verso i temi dello sviluppo urbano sostenibile e la rinnovata sensibilità riguardo alle nuove sfide del progetto per la città contemporanea, pongono alcune questioni di rilevante importanza per il futuro della città. Questioni quali mitigazione dei rischi territoriali, politiche di adattamento agli effetti del cambiamento climatico, limitazione dei consumi e delle emissioni, si traducono in una domanda sempre crescente di strategie efficaci finalizzate a dotare la città di una sua capacità di resilienza.

Occorre pertanto individuare le politiche pubbliche e le modalità d'azione affinché i temi dei rischi territoriali e della resilienza urbana vengano affrontati con azioni concrete di pianificazione e divengano strategie fondanti per il progetto della città adattiva e resiliente del prossimo futuro.

Un ruolo di primo ordine può e deve essere rivestito dalla pianificazione urbanistica che è chiamata a promuovere e veicolare i contenuti del progetto, in una logica di intervento condivisa, sui temi dei rischi territoriali, ancora troppo spesso ignorati o sottostimati. In quest'ottica il piano urbanistico, già dai primi documenti di indirizzo, deve divenire occasione irrinunciabile per intervenire sul processo di sviluppo della città e del territorio e individuare strategie adattative in grado di indirizzare i fenomeni in atto verso precisi obiettivi di sostenibilità territoriale, di salvaguardia delle risorse ambientali e del paesaggio e di mitigazione dei rischi conseguenti al cambiamento climatico.

Il presente contributo, attraverso l'analisi di un'esperienza concreta di pianificazione urbana, propone una riflessione approfondita sui temi trattati, riflessione particolarmente feconda in quanto inquadrata in processi di costruzione di strumenti urbanistici comunali, le cui strategie di intervento sono state pensate in una logica di progetto di città resiliente.

Emerge la necessità di superare il concetto di “resilienza generica” in favore di una “resilienza specifica” declinata in ogni fase del progetto urbanistico, in cui la regia pubblica interviene per veicolare il processo sin dalle scelte strategiche contenute nei documenti di indirizzo, fino alle previsioni di strutturazione dello spazio fisico, al disegno di suolo, all'apparato normativo, tutte componenti fondamentali del progetto della città resiliente.

Parole chiave: rischio, resilienza, pianificazione urbanistica.

Introduzione

La crescente attenzione verso i temi dello sviluppo urbano sostenibile e la rinnovata sensibilità riguardo alle conseguenti nuove sfide del progetto per la città contemporanea, pongono alcune questioni di rilevante importanza per il futuro della città. Temi quali la scarsità di risorse ambientali ed economiche, la limitazione dei consumi e delle emissioni, nonché la necessità di introdurre politiche urbane per la mitigazione e l'adattamento agli effetti del cambiamento climatico, si traducono in una domanda sempre crescente di strategie efficaci finalizzate a dotare la città di una sua capacità di resilienza.

Il dibattito disciplinare internazionale, già da tempo ha affrontato e declinato sotto differenti aspetti, il tema della “città resiliente” (Spaans & Waterhout, 2017; ICLEI, 2016; Meerow et al, 2016; De Souza, Flanery, 2013; Albers, Deppisc, 2013; Ahern, 2011; Walker, et al. 2004), tema ormai ampiamente

approfondito anche in Italia, con un numero crescente di ricerche (Galderisi & Ferrara, 2012; Colucci, 2012; Saporiti et al. 2012)

I sistemi urbani in cui è concentrato il maggior consumo di risorse, nonché produzione di rifiuti (EEA, 2014), costituiscono dunque il campo di sperimentazione principale. In essi le istanze di sviluppo sostenibile si traducono in politiche urbane innovative, orientate al miglioramento della capacità di resilienza, che oggi assumono un ruolo prioritario nell'agenda politica di un numero sempre crescente di municipalità (Iveroth, Johansson, Brandt, 2013)

Attraverso la costruzione della metafora della “città della resilienza” si trasferisce alle città il significato di “sistema socio-ecologico adattivo complesso” (Pickett et al., 2004), e di ecosistema sostenibile (Newman & Jennings, 2008) e su di esse si interviene per costruire un insieme di capacità adattative, utili ad assorbire shock e/o perturbazioni imprevedibili senza che esse subiscano alterazioni rilevanti nella propria organizzazione funzionale, nell'assetto e nelle caratteristiche identitarie (UNEP, 2005). È evidente che pianificare al fine di dotare un sistema urbano di capacità di resilienza, appare obiettivo assai complesso se si considera la moltitudine di componenti, processi e interazioni che intervengono all'interno ed oltre i confini del sistema urbano stesso (Desouza, Flanery, 2013). D'altra parte, piani e programmi generali di scala urbana costituiscono occasioni irrinunciabili per innovare le pratiche di pianificazione urbanistica, veicolare nuovi valori e declinare il concetto di resilienza urbana con concretezza, anche normativa, in seno al progetto dello spazio fisico della città.

A un quadro concettuale così definito, non corrisponde, nelle nostre realtà territoriali, una pari diffusione di pratiche ed esperienze concrete di pianificazione urbana orientate alla costruzione della città resiliente. Se da un canto la ricerca scientifica sembra aver pienamente recepito lo slittamento semantico dalla trasformazione, riqualificazione e rigenerazione urbana alla *resilienza*, attraverso un “*cambio sostanziale di paradigma nel modo di pensare e progettare la città*”¹ in molte realtà territoriali italiane, dall'analisi della prassi urbanistica emerge con evidenza la necessità di approfondire, in una cornice di coerenza disciplinare, una categoria concettuale altrimenti ancora labile e poco incisiva.

Il presente contributo, attraverso l'analisi di un'esperienza concreta di pianificazione urbana, condotta nel comune di Avola² propone una riflessione sui temi trattati. L'esperienza condotta può fornire utili indicazioni metodologiche in quanto inquadrata in un processo di costruzione dello strumento urbanistico comunale, le cui strategie di intervento, pensate in una logica di progetto di città resiliente potranno avere delle reali ricadute operative sul territorio comunale, aprendo ulteriori possibilità di riflessione a medio e lungo termine.

Alla base delle strategie di intervento vi è la volontà di superare il concetto di “resilienza generica” in favore di una “resilienza specifica” (Walker B., Salt D., 2006), declinata in ogni fase del progetto urbanistico, dalle scelte strategiche contenute nei documenti di indirizzo, fino alle previsioni di strutturazione dello spazio fisico, al disegno di suolo, all'apparato normativo, tutte componenti fondamentali del progetto della città resiliente. Di fondamentale importanza, all'interno del processo, il ruolo rivestito dall'Amministrazione che ha fissato precisi obiettivi di mitigazione e adattamento ai rischi territoriali, e che attraverso una rigorosa regia pubblica ha posto a sintesi le istanze dei diversi attori, mossi da finalità e orientamenti differenti, verso obiettivi condivisi di costruzione della città resiliente.

Il progetto di piano per la città di Avola

L'insediamento di Avola, città di fondazione della Val di Noto, sorge su un territorio caratterizzato da un tavolato calcareo inciso da torrenti, e una pianura costiera che ospita il centro urbano.

La struttura essenzialmente pianeggiante del sito non ha posto particolari restrizioni al successivo sviluppo dell'insediamento la cui morfologia risente della geometria dell'impianto planimetrico del nucleo di fondazione. I processi di crescita, regolata da strumenti urbanistici poco attenti alle dinamiche di salvaguardia del territorio e alla mitigazione dei rischi, hanno generato un tessuto urbano, cresciuto a ridosso della città di fondazione, secondo modelli insediativi già presenti. Un processo di espansione del nucleo di fondazione che nel periodo compreso tra gli anni 70 e 90, ha generato i fenomeni insediativi che

¹ Documento conclusivo del Seminario “Città Resilienti, spazi pubblici e nuovi attori della rigenerazione urbana” Biennale dello Spazio Pubblico Roma 22 maggio 2015.

² L'amministrazione comunale ha da poco ultimato la revisione del PRG, (già adottato dal Consiglio Comunale e oggi al vaglio dell'autorità regionale preposta all'approvazione definitiva) stipulando, per gli studi propedeutici e per l'individuazione delle strategie di progetto, una convenzione con il Dipartimento di Architettura dell'Università di Catania (responsabile scientifico Prof. Francesco Martinico, coordinamento equipe progettuale Ing. Luca Barbarossa).

hanno determinato l'attuale sistema urbano: la nascita di un insediamento costiero a bassa densità³ e il fenomeno di diffusione urbana nel territorio agricolo. Questi processi di urbanizzazione pervasivi e incontrollati si sono innestati in un territorio caratterizzato dalla presenza di un fitto reticolo idrografico, nonché da una marcata fragilità idrogeologica. Tra il Cassibile e l'Asinaro, fiumi che segnano rispettivamente i confini comunali nord e sud, si estende la rete dei torrenti che innervano l'intero territorio agricolo⁴, territorio caratterizzato da condizioni di rischio idraulico elevato, oggi ancor più esacerbato dalle mutate condizioni climatiche e dalla crescente intensità e durata degli eventi meteorici.

In questo sistema territoriale il progetto di revisione del piano urbanistico diviene occasione irrinunciabile per intervenire sul processo di sviluppo della città e del territorio e per individuare strategie adattative in grado di indirizzare i fenomeni in atto verso precisi obiettivi di sostenibilità territoriale, di salvaguardia delle risorse ambientali e del paesaggio e di mitigazione dei rischi territoriali, anche conseguenti al cambiamento climatico.

La costruzione del documento di indirizzo di carattere strategico⁵, costituisce un passaggio di primaria importanza per la definizione dei problemi e l'individuazione di strategie di intervento, che prefigurino scenari di sviluppo orientati alla costruzione della città adattativa e resiliente. In questa logica le scelte strategiche che stanno alla base del progetto sono declinate sul territorio attraverso azioni differenziate in base alle specificità dei luoghi e alle diverse componenti del sistema urbano.

Nella fase di definizione dello strumento urbanistico, l'azione dell'amministrazione si è concentrata sull'individuazione dell'approccio strategico al tema della resilienza urbana, che viene declinato secondo due differenti modalità. La prima è riconducibile alle scelte localizzative e al conseguente disegno di suolo previsto dal PRG, la seconda, comprende l'inclusione nell'apparato normativo dello strumento urbanistico, di dispositivi di intervento per la mitigazione e per il controllo degli effetti del cambiamento climatico, con particolare riferimento all'eccessivo ruscellamento delle acque meteoriche. Il ricorso a meccanismi compensativi e di incentivazione, rende inoltre più efficace l'apparato normativo costruito intorno ai temi della mitigazione e adattamento e della resilienza urbana.

Tra le scelte di rilievo che riguardano il nuovo assetto territoriale, si segnala la previsione di aree agricole di salvaguardia degli ambiti fluviali, localizzate a ridosso dei principali alvei fluviali e torrentizi, al fine di arrestare, con una normativa restrittiva, i processi di urbanizzazione in corso e minimizzare quindi le condizioni di rischio idraulico, preservando allo stesso tempo le caratteristiche ambientali delle aree.

Tali aree costituiscono un complesso di valori agricolo ambientali e paesaggistici da tutelare adeguatamente, in quanto elementi portanti della rete ecologica, che completa e integra il sistema di tutela già definito dalla Riserva Naturale della "Cava Grande del Cassibile" situata lungo il confine nord con Siracusa. Per esse il piano prevede destinazioni d'uso compatibili con la salvaguardia dei torrenti e degli alvei tese a minimizzare le condizioni di rischio spesso innescate da scelte urbanistiche pregresse poco attente alla mitigazione dei rischi territoriali. La scelta prevede l'inedificabilità all'interno delle fasce di rispetto fluviali e nelle zone classificate dal PAI Sicilia⁶ come area a rischio e siti di attenzione, nonché forti limitazioni del potenziale edificatorio delle aree agricole nell'ottica di garantire una rilevante riduzione del rischio idraulico.

In linea con i contenuti delle direttive generali in tema di resilienza urbana e di mitigazione e adattamento del sistema urbano agli effetti del cambiamento climatico, Il PRG introduce una specifica normativa urbanistica nelle aree del territorio comunale, interessate dall'impattante fenomeno dell'urbanizzazione costiera, contraddistinte da livelli di rischio idraulico e geomorfologico elevato e molto elevato.

In tali aree, localizzate in prevalenza lungo la costa, si è innescato un fenomeno di edificazione illegale legato alla fruizione del litorale che comprende anche edifici realizzati in assenza di titolo abilitativo. Si tratta in prevalenza di seconde case, utilizzate durante la stagione estiva, alcune delle quali a pochi metri dalla battigia.

³ La modalità di urbanizzazione prevalente è la lottizzazione non autorizzata di unità residenziali monofamiliari, modalità insediativa che nel tempo ha generato, a ridosso del litorale, un sistema urbano a bassa densità e di bassa qualità, estremamente carente dal punto di vista delle attrezzature e dei servizi, dotato di viabilità sottodimensionata e senza gerarchie che si innesta a rete sulla già inadeguata e insufficiente viabilità rurale che innerva il territorio agricolo. (Barbarossa et al., 2017)

⁴ Il territorio di Avola ricade interamente all'interno di bacini idrografici individuati nel Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrologico della Regione Sicilia e riproposti nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni. In particolare, il territorio è interessato da una fitta rete idrografica costituita da valloni a carattere tipicamente torrentizio, asciutti per la maggior parte dell'anno, che degradano a pettine verso la costa in direzione NO-SE; si tratta di corsi d'acqua che scorrono in profondi canyon nel primo tratto fino a passare nel tratto vallivo in cui defluiscono in trincea.

⁵ Direttive Generali del PRGC, previste dalla normativa regionale siciliana (LR 15/91), approvate dal Consiglio Comunale il 31 gennaio 2014.

⁶ Piano di Assetto Idrogeologico Regione Sicilia, 2006 (<http://www.sitr.regione.sicilia.it/pai>).



Figura 1 | Avola Bacini e reticolo idrografico.

Al fine di fornire soluzioni concrete per tali aree, orientate ad eliminare le condizioni di rischio e mettere in sicurezza le parti più fragili del territorio, il piano urbanistico individua, in aree soggette a rischio elevato, ambiti di delocalizzazione, all'interno dei quali si prevede la possibilità di demolire i fabbricati e ricollocare il volume, opportunamente incentivato, in aree esenti da rischio individuate dal piano come aree di ricollocazione delle volumetrie. Il meccanismo di attuazione prevede che l'intervento di ricollocazione possa essere realizzato solo dopo aver acquisito, attraverso la demolizione, i diritti edificatori dalle aree di delocalizzazione, per un ammontare volumetrico fissato, aree che svuotate del loro potenziale edificatorio vengono cedute all'amministrazione.

Al fine di impegnare meno suolo e conferire all'operazione maggiore flessibilità, parte delle volumetrie potranno inoltre essere ricollocate all'interno degli ambiti perequati di nuova edificazione previsti dal piano per i quali è consentita la destinazione d'uso residenziale.

Entrambe le previsioni consentono di ridurre sensibilmente le attuali condizioni di rischio territoriale oggi presente e migliorare gli aspetti paesaggistici e naturalistici in prossimità della costa, delle aree fluviali e delle altre aree a rischio.



Figura 2 | Avola Insediamenti costieri in aree ad elevato rischio idraulico.

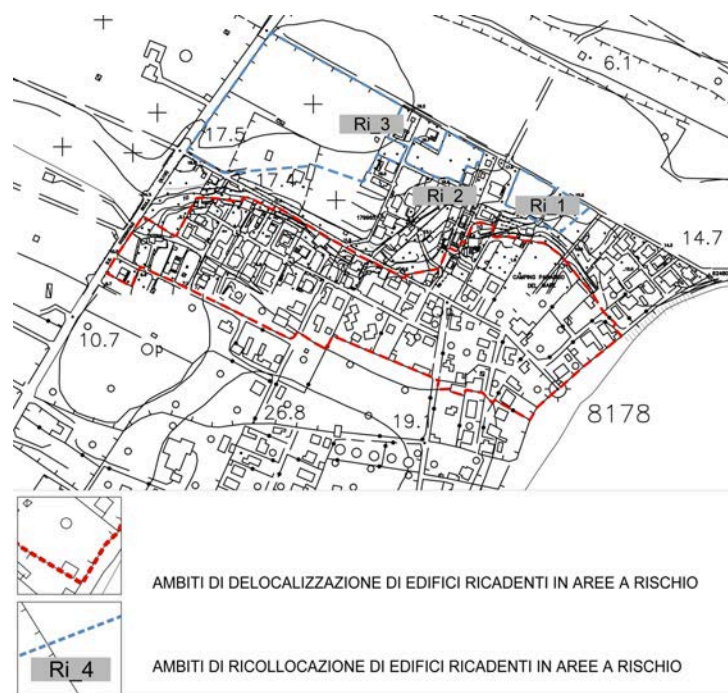


Figura 3 | Prgc Avola - Ambiti di delocalizzazione e ricollocazione delle volumetrie.

Il progetto di piano e la resilienza al rischio da allagamenti superficiali

Tra gli effetti indesiderabili dei cambiamenti climatici, gli eventi meteorici estremi, combinandosi con le fragilità territoriali presenti, innescano condizioni di rischio che richiedono una gestione delle acque meteoriche in ambito urbano ed extraurbano più attenta e consapevole che è necessario tradurre in scelte urbanistiche improntate ad azioni di mitigazione e adattamento. Com'è noto, infatti, se da una parte il fenomeno di impermeabilizzazione del suolo determina effetti negativi sui servizi eco-sistemici essenziali, (Pileri, 2015), contribuendo al depauperamento del patrimonio naturale e del paesaggio, dall'altra, combinandosi con l'incremento di intensità e frequenza di eventi meteorici estremi, risulta particolarmente grave per l'impatto che determina sul ciclo delle acque (ISPRA, 2015; Chen et al, 2017). Difatti, la minore capacità delle aree impermeabilizzate di assorbire le acque di precipitazione, determina un notevole aumento, in volume e portata, del contributo dovuto allo scorrimento superficiale (Bassan, Pozzer, 2011) causando evidenti problemi nei centri urbani, legati al rischio di sollecitare i sistemi di drenaggio oltre le loro capacità di convogliamento (Aronica et al, 2013)

La consapevolezza di una condizione di rischio diffuso per l'intero territorio urbanizzato, ha influenzato le scelte progettuali del piano, orientando l'azione urbanistica, non solo in direzione del mantenimento di elevate condizioni di evapotraspirazione e permeabilità dei suoli, ma anche verso la promozione dell'utilizzo di sistemi di drenaggio per la gestione più sostenibile delle acque meteoriche.

Tra i dispositivi utilizzati per il controllo e la gestione delle acque meteoriche i *Sustainable Urban Drainage Systems* (SuDS)⁷, sono basati su principi di funzionamento che mimano i processi idrologici naturali, al fine di ridurre i picchi ed i volumi di portata, incrementare l'infiltrazione, ricaricare le falde e proteggere i corpi idrici attivando meccanismi di rimozione degli inquinanti (Hunt et al., 2010; Scholz et al, 2013). Il principio di funzionamento dei SuDS è orientato ad intercettare e mantenere l'acqua piovana laddove essa precipita, piuttosto che convogliarla e gestirla attraverso sistemi imponenti a valle dell'area di drenaggio (Fletcher et al., 2015; Damodaram et al., 2010). Nel caso specifico di trasformazioni urbane, il principio alla base dell'applicazione dei SuDS è basato sul mantenimento del comportamento idrologico dell'area, tenendo conto delle condizioni pregresse. (Ahiblame et al., 2012).

I benefici dei SuDS non si limitano soltanto alla possibilità di gestire i rischi ambientali connessi al dilavamento superficiale delle acque piovane ma contribuiscono, inoltre, al miglioramento complessivo delle condizioni ambientali in termini di fornitura di acqua, riduzione delle inondazioni, impatti positivi su

⁷ Dispositivi che includono anche elementi fisici dell'infrastruttura verde quali canali inerbiti, superfici permeabili, tetti verdi, bacini di ritenzione e infiltrazione, cisterne e vasche di raccolta, aree vegetate e filari alberati (www.susdrain.org).

consumi energetici, qualità dell'aria, sequestro e la riduzione delle emissioni di carbonio, nonché sugli aspetti ricreativi e su altri elementi relativi alla qualità dell'insediamento urbano (Woods Ballard et al., 2015; CNT, 2010). Più in generale, in qualità di componenti di una rete di elementi verdi interconnessi, accrescono la resilienza del sistema urbano, basato sul rapporto tra insediamenti, ambiente naturale e comunità (Wu et al., 2013).

Affinché tali misure possano essere efficacemente adottate, in seno ai processi di sviluppo e rinnovamento urbano, il Piano prevede, attraverso gli strumenti delle Norme e del Regolamento Edilizio, modalità di definizione puntuale delle indicazioni prescrittive sul rilascio delle acque di ruscellamento, per contenere volumi e picchi di portata.

Lo strumento urbanistico recepisce i principi base di una risposta resiliente dell'insediamento urbano ai fenomeni idrologici, riconoscendo non solo la necessità del mantenimento dell'invarianza idraulica delle trasformazioni territoriali e specificamente, il mantenimento dei picchi di portata prima e dopo l'urbanizzazione, con riferimento ad una sezione di conferimento di tali portate. L'incremento di variazione dei picchi tra gli scenari attuale e di previsione del Piano è, dunque, rappresentativo della bontà della trasformazione pianificata, e utile a definire in che misura ogni ambito di trasformazione debba contribuire al mantenimento dell'invarianza idraulica attraverso la previsione di misure compensative, diffuse (SuDS) o concentrate (sistemi tradizionali di ritenzione/detenzione), in funzione dei tempi di ritorno rispetto ai quali si ritiene opportuno riferire la progettazione.

Il Piano dunque, per le contenute previsioni di nuove urbanizzazioni, oltre al recepimento del principio dell'invarianza, obbligatorio per tutte le trasformazioni urbanistiche, prevede l'introduzione regolata, da appositi apparati normativi, di parametri di tipo ambientale finalizzati a ulteriori riduzioni del rischio idraulico, quali, ad esempio, indici di permeabilità. Lasciando margini di libertà per le scelte di dettaglio, i meccanismi di attuazione prevedono l'adozione di misure compensative ed incentivi per la riduzione delle acque di ruscellamento e per l'impiego di misure quali Suds e infrastrutture verdi.

Per il perseguimento di tali obiettivi il Piano prevede la possibilità di trasferire negli ambiti perequati (AP) di nuova edificazione le volumetrie, opportunamente incentivate, degli edifici degradati e inutilizzati la cui demolizione potrà rappresentare un'occasione per creare piccole pause nel tessuto denso della città, incrementando la dotazione di spazi pubblici da adibire a verde.

A questo si aggiungono gli incentivi volumetrici, da utilizzare negli AP, derivanti da interventi mirati alla riduzione dei picchi di portata e/o dei volumi recapitati nei bacini urbani interessati. Tali interventi potranno essere attuati sia all'interno degli AP che al di fuori di essi, in parti dell'insediamento consolidato, mediante accordi con i proprietari di immobili esistenti o procedure di monetizzazione. Le norme tecniche definiscono in dettaglio le modalità per utilizzare gli incentivi previsti, offrendo diverse opportunità che potranno essere colte dai proprietari delle aree e dagli operatori del mercato immobiliare, al fine di conciliare le logiche di mercato con il perseguimento di vantaggi collettivi.

In dettaglio le norme prevedono che ogni nuovo insediamento sia attuabile a condizione che venga rispettato il principio di invarianza idraulica, tramite valutazione comparativa tra lo scenario di post-urbanizzazione e lo scenario di pre-urbanizzazione; e dovranno essere progettati in dettaglio gli impianti di scarico ed eventuale depurazione e/o riuso delle acque. Ai soggetti attuatori è data la possibilità di scelta delle tecnologie più convenienti per garantire il raggiungimento della prestazione prescritta.

In particolare, per le nuove urbanizzazioni, l'invarianza idraulica può essere ottenuta mediante opere diffuse di laminazione delle piene finalizzate, sia alla riduzione della portata al colmo sia all'allungamento del tempo di concentrazione del bacino urbano in cui vengono realizzate. Qualora le caratteristiche dei suoli e delle falde lo consentano, gli interventi proposti a garanzia dell'invarianza idraulica, possono contribuire anche a smaltire localmente una parte dei deflussi meteorici per infiltrazione nel terreno, al fine di non incrementare gli apporti d'acqua piovana al sistema di smaltimento e di favorire il riuso della risorsa idrica. Tali sistemi di raccolta, ad uso di una o più zone da urbanizzare, devono essere localizzati in modo tale da raccogliere le acque piovane prima della loro immissione nel corpo idrico ricettore.

APPENDICE A - SISTEMI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE


CONTROLLO ALLA FONTE									
tetti verdi		[sistema multistrato a copertura di edifici o indipendentemente dove elementi fondamentali sono la copertura vegetale e il substrato di terreno al di sopra di uno strato drenante. Sono progettati per trattenerne l'acqua piovana, attenuare i picchi di portata, ridurre i volumi di ruscellamento ed garantire l'evapotraspirazione]	performance quantità acque abbattimento picco di portata medio	riduzione volume medio	performance qualità acque miglioramento qualità alto	benefici ambientali alto	retrofit si	costo capitale medio-alto	manutenzione medio
cisterne e sistemi di raccolta e riciclo delle acque meteoriche		[elementari sistemi di raccolta dell'acqua piovana: cisterne, bagni, vasche sottotetto o sotterranee; se opportunamente impiegati, possono anche ridurre portate e volumi di ruscellamento; tuttavia, il loro impiego è consigliato in relazione alle possibilità di raccolta e riciclo dell'acqua per opportune attività domestiche o irrigue]	performance quantità acque abbattimento picco di portata medio-alto	riduzione volume medio-alto	performance qualità acque miglioramento qualità basso	benefici ambientali basso	retrofit si	costo capitale medio	manutenzione medio-basso
pavimentazioni e superfici permeabili		[superfici, adatte per il traffico veicolare e pedonale, possono essere di tipo poroso o di tipo permeabile e permettono l'infiltrazione dell'acqua in un strato sottostante; essa può essere temporaneamente raccolta prima di infiltrarsi nel suolo, essere riutilizzata o recapitata ad un corpo idrico ricettore o ad un sistema di bonifica]	performance quantità acque abbattimento picco di portata alto	riduzione volume alto	performance qualità acque miglioramento qualità alto	benefici ambientali basso	retrofit si	costo capitale basso	manutenzione basso
canali inerbiti		[canali aperti, ampi e poco profondi progettati per raccogliere e/o convogliare il ruscellamento e rimuovere gli inquinanti; possono anche essere usati come strutture di convogliamento per trasferire il flusso di dilavamento alla fase successiva dello schema di concatenazione SUDS o per promuovere l'infiltrazione dove il terreno e le condizioni della falda lo consentono]	performance quantità acque abbattimento picco di portata medio	riduzione volume medio	performance qualità acque miglioramento qualità alto	benefici ambientali medio	retrofit no	costo capitale basso	manutenzione medio

Figura 4 | Sistemi di drenaggio urbano sostenibile. Stralcio Norme tecniche di attuazione Piano Regolatore città di Avola.

Le norme del Piano prevedono, per i soggetti attuatori che intendono adottare misure di mitigazione ed adattamento aggiuntive rispetto a quelle obbligatorie, la possibilità di allocare, all'interno degli ambiti AP, incentivi per interventi di mitigazione e adattamento (IMA) in termini di premio di cubatura, fino ad un massimo incremento del 20% del volume già realizzabile in base alle previsioni urbanistiche per l'area.

Tale incentivo è stabilito secondo criteri di proporzionalità rispetto alle misure impiegate all'interno dell'ambito di intervento o da soggetti esterni che, dietro pagamento da parte del consorzio attuatore degli AP, presentino progetti di mitigazione/adattamento nelle rispettive proprietà, purché queste ricadano all'interno del bacino urbano di afferenza della AP che ha promosso il progetto. Una terza ipotesi possibile per accedere agli incentivi è il pagamento di una quota che servirà alla costituzione di un "fondo comunale per la mitigazione e l'adattamento" che potrà essere utilizzato dall'amministrazione comunale esclusivamente per gli interventi di mitigazione/adattamento degli edifici pubblici o per sovvenzionare progetti privati volti alla stessa finalità. Nei primi due casi, la prestazione per l'attribuzione dell'incentivo è valutata in termini di miglioramento percentuale delle prestazioni idrauliche rispetto ad una condizione di riferimento (vedi tab. 1).

Tabella I | Premi di cubatura previsti dal PRG in relazione alle misure di abbattimento dei picchi di portata.

Abbattimento dei picchi di portata e/o riduzione dei volumi recapitati	Incentivo Mitigazione e Adattamento (IMA) (premio di cubatura)
>30% + raccolta delle acque piovane e loro utilizzo per scopi non pregiati	15% - 20%
20%-30%	10% - 15%
10%-20%	5% - 10%
<10%	<5%

Conclusioni

L'esperienza del Piano Regolatore della città di Avola costituisce un tentativo concreto di nella prassi urbanistica i contenuti della resilienza urbana. È un contributo all'idea di città resiliente declinato con l'intenzione di superare l'approccio al progetto urbanistico tradizionale, orientato in modo generale alla riqualificazione e alla sostenibilità urbana. La proposta si basa su un'idea di resilienza che pervade il processo di piano in ogni sua fase, sin dal primo approccio strategico fino alla definizione in dettaglio di contenuti, modalità e azioni multisalari, finalizzate a fornire risposte concrete alle istanze di trasformazione in chiave ecologica della città.

La proposta progettuale si è basata sull'analisi costante delle dinamiche territoriali e delle componenti strutturali il sistema urbano in grado di fornire risposte concrete, attraverso scelte e soluzioni calibrate, in

funzione delle «specificità dei fenomeni urbani, della diversità fisica e sociale delle città, dell'interazione tra dimensione ecologica e paesaggistica»⁸

In questa ottica, il ricorso a discipline legate alla gestione dei rischi urbani e territoriali, può costituire una risorsa per la pianificazione urbanistica, finalizzata al superamento dei limiti operativi legati al concetto generico di sostenibilità e progettare concretamente, attraverso gli strumenti regolatori, la città della resilienza.

È questo un approccio utile a dare al concetto di resilienza urbana una cornice di senso all'interno della disciplina urbanistica passando dalla dimensione teorica a quella operativa, per individuare nuovi modelli per il progetto della città e del territorio. Questo modo di operare prova a sovvertire l'ordine delle priorità e a declinare il progetto urbanistico, sotto un'attenta regia pubblica che ne governa l'azione, verso una nuova e più incisiva dimensione ecologica, culturale, sociale e ambientale.

Riferimenti bibliografici

- Ahern, J. (2011), From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world in *Landscape and Urban Planning*, 100, pp. 341-343.
- Albers, M., Deppisch S. (2013), *Resilience in the Light of Climate Change: Useful Approach or Empty Phrase for Spatial Planning?* in *European Planning Studies*, vol.21, 10: 1598-1610.
- Ahiablame, M. L., Engel, B.A., Chaubey, I. (2012), Effectiveness of Low Impact Development Practises: Literature Review and Suggestions for Future Research in *Water Air Soil Pollution*, 223, pp.4253-4273.
- Aronica, G.T., Palla, A. and Lanza, L.G. (2013), Drenaggio Delle Acque Meteoriche E Rischio Di Allagamento, in *Area Urbana. IX Rapporto Qualità dell'ambiente urbano. Focus su acque e ambiente urbano*, 46/2013, ISPRA.
- Barbarossa L., Martinico F., Privitera R. (2017) *Insedimenti irregolari e rischi territoriali lungo i litorali del Val di Noto. Percorsi di progetto per la città costiera resiliente* Atti della XIX Conferenza Nazionale SIU “Cambiamenti Responsabilità e strumenti per l'urbanistica al servizio del paese. Catania 16-18 giugno 2016. Planum Publisher Roma – Milano 2017.
- Bassan L., Pozzer G. (2011), Vincolo di invarianza idraulica e pianificazione del territorio: prove di zonizzazione in provincia di Vicenza, in La Loggia G., Paletti A., Becciu G., Freni G., Sanfilippo U. (a cura di), *Acqua e Città 2011 - Pianificazione, Protezione e Gestione*, Milano: Centro Studi Idraulica Urbana, pp. 75-76.
- Chen, J., Theller, R., Gitau, M.W., Engel, B.A., Harbor, J.M. (2017), Urbanization impacts on surface runoff of the contiguous United States in *Journal of Environmental Management*, 187, pp.470-481.
- Cheng, C. (2012), Green infrastructure resilience planning for climate change: stormwater BMPs and social vulnerability for climate-induced flooding risk assessment framework, AESOP 26th Annual Congress, Ankara.
- CNT - Center for neighborhood Technology (2010), The Value of Green Infrastructure. A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits, Guida, disponibile all'indirizzo <http://www.cnt.org/>.
- Colucci, A. (2012), Le città resilienti: approcci e strategie, Jean Monet Centre of Pavia, Università degli Studi di Pavia.
- Damodaram C. Giacomoni M.H., Prakash Khedun C., Holmes H., Ryan A., Saour, W., M. Zechman E. (2010) Simulation of combined Best Management Practices and Low Impact Development for Sustainable Water Management in *Journal of the American Water Resources Association*, 46 (5), pp.907-918).
- Desouza K.C., Flanery T.H. (2013), Designing, planning and managing resilient cities: A conceptual framework in *Cities*, 35, pp.89-99.
- European Environment Agency (2014), Annual report 2014 and Environmental statement 2014. EEA, Copenhagen.
- Fletcher, T.D., Shuster, W., Hunt, W.F., Ashley, R., Butler, D., Scott, A., Trowsdale, S., Barraud, S., Semadeni-Daves, A., Bertrand-Krajewski, J.L., Mikkelsen, P.S., Rivard, G., Uhl, M., Dagenais, D. and Viklander, M., (2014), SUDS, LIDS, BMs, WUDS and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage, in *Urban Water Journal*, 12(7):525-542.

⁸ Documento conclusivo del Seminario “Città Resilienti, spazi pubblici e nuovi attori della rigenerazione urbana” Biennale dello Spazio Pubblico Roma 22 maggio 2015

- Galderisi, A., Ferrara, F.F. (2012), Enhancing urban resilience in face of climate change. A methodological approach in *TeMA*, 2 pp.69-87.
- Hunt W., Traver R., Davis A., Emerson C., Collins K., Stagge J. (2010), Low impact development practices: designing to infiltrate in urban environment in Chang, N. Edizioni, Effects of urbanization on groundwater in *ASCE*, Environmental Water Resources Institute.
- ICLEI, (2016), Resilient Cities Report 2016.
- Inveroth S.P., Johansson S., Brandt N. (2013), The potential of the infrastructural system of Hammarby Sjöstad in Stockholm, Sweden in *Energy Policy*, no. 59, pp. 716 – 726.
- ISPRA (2015), Il Consumo di suolo in Italia, Rapporto 218/2015.
- Newman P., Jennings I. (2008) Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices, Island Press
- Pickett S., Cadenasso M., Grove J.M. (2004), Resilient cities: Meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms in *Landscape and Urban Planning*, 69 (4), pp. 369-384.
- Pileri, P. (2015), Che cosa c'è sotto, Altreconomia, 2015.
- Saporiti G., Scudo G., Echave C. (2012), Strumenti di valutazione della resilienza urbana. Assessment tools of urban resilience in *TeMA*, 2, pp. 117-130.
- Scholz, M., Uzomah, V.C., Almuktar, S.A.A.A.N., Radet-Taligot, J. (2013), Selecting Sustainable Drainage Structures Based on Ecosystem Service Variables Estimated by Different Stakeholder Groups, in *Water*, (5), pp.1741-1759.
- Spaans M., Waterhout, B. (2017) Building up resilience in cities worldwide – Rotterdam as participant in the 100 Resilient Cities Programme in *Cities*, 61, pp.109-116.
- sudrain, the community for sustainable drainage (2017), <http://www.susdrain.org/>.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2005. Millennium ecosystem assessment. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Washington, D. C.: Island Press.
- Walker, B., Holling, C.S., Carpenter, S.R., Kinzig, A. (2004), Resilience, Adaptability and Transformability in Social–ecological Systems in *Ecology and Society* 9(2): 5.
- Walker B., Salt D. (2006), Resilience Thinking: Sustaining Ecosystem and people in a changing world, Washington D.C.: Island Press.
- Woods Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R., Shaffer, P. (2015), The SUDs Manual, CIRIA C753.
- Wu, J., Wu, T. (2013), Ecology resilience as a foundation for urban design and sustainability in Resilience in Urban Ecology and Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities, Pickett S.T.A. et al.(eds.)

Tra gli strumenti urbanistici a garanzia della resilienza: i piani di emergenza

Sara Gaudio

Università della Calabria
DINCI - Dipartimento di Ingegneria Civile
Email: sara.gaudio@unical.it
Tel: 0984.496767

Giusi Mercurio

Università della Calabria
DINCI - Dipartimento di Ingegneria Civile
Email: giusi.mercurio@unical.it
Tel: 0984.496717

Annunziata Palermo

Università della Calabria
DINCI - Dipartimento di Ingegneria Civile
Email: annunziata.palermo@unical.it
Tel: 0984.496750

Maria Francesca Viapiana

Università della Calabria
DINCI - Dipartimento di Ingegneria Civile
Email: mf.viapiana@unical.it
Tel: 0984.496764

Abstract

Il rapporto tra gli strumenti urbanistici e l'emergenza nelle prassi della protezione civile rappresenta un tema attuale nel dibattito del governo del territorio. Il Piano di Emergenza di Protezione Civile Comunali (PEPC), pertanto, se concepito in una ottica di pianificazione integrata potrebbe rappresentare lo strumento più adeguato per perseguire criteri di resilienza urbana: orientando meglio la lettura dei diversi contesti territoriali verso tematiche proprie della sostenibilità, con una puntuale valutazione dei fattori di vulnerabilità presenti (rischio sismico, dissesto idrogeologico, pericolo di erosione costiera, etc.); rispondendo adeguatamente e in tempi brevi alle diverse situazioni di emergenza; garantendo una migliore gestione delle calamità.

È necessario, allora, lavorare secondo un'ottica per cui i PEPC non siano più solo un esercizio di concertazione tra le istituzioni, ma un insieme di azioni condivise costruite con processi di partecipazione e a servizio diretto dei cittadini.

Parole chiave: Sustainability, Resilience, Planning.

1 | La resilienza urbana e i piani di protezione civile

Tra i temi attuali del governo territoriale vi è la definizione di adeguati strumenti per operazioni di emergenza dei sistemi urbani. Tale esigenza nasce anche come conseguenza alle continue sollecitazioni che hanno spinto sempre più la resilienza verso un terreno così fertile come quello della pianificazione.

Il concetto della “resilienza urbana”, seppure ha radici profonde e un complesso percorso evolutivo¹, costituisce una aggiunta recente al repertorio dei termini utilizzati dai pianificatori (Davoudi, 2012). Tale termine, caratterizzato da molte controversie connesse proprio alle molte definizioni e ai differenti approcci disponibili, tanto da rischiare di diventare un guscio vuoto, di difficile traduzione in termini operativi (Rose, 2007), spesso viene considerato come uno dei concetti cruciali della “scienza della sostenibilità”. Attuare politiche di sostenibilità, infatti, generalmente vuol dire apprendere come gestire l'incertezza, adattarsi alle condizioni mutevoli che si presentano ma, anche, evitare di rendere sempre meno resilienti i sistemi naturali e sociali.

¹ Si demanda ad alcuni specifici approfondimenti di merito presenti in letteratura (Colucci, 2012).

Gli studiosi della resilienza riconoscono quattro caratteristiche della resilienza (latitudine, resistenza, precarietà e “panarchia”)² e come concetto inverso della stessa quello della “vulnerabilità”, che ha luogo quando un sistema ecologico o sociale perde le sue capacità di resilienza divenendo quindi vulnerabile al mutamento che precedentemente poteva essere assorbito.

In un sistema resiliente il cambiamento, dunque, ha la potenzialità di creare opportunità di sviluppo, novità, e innovazione, mentre in un sistema vulnerabile persino piccoli cambiamenti possono risultare devastanti.

Proprio in virtù di tale differenziazione, il contributo vuole associare al concetto di resilienza urbana quello del piano di emergenza, un piano che partendo dalla analisi delle vulnerabilità, delinea adeguati stati di resilienza.

Nell’immaginario comune un piano per le operazioni di emergenza è un documento che: assegna la responsabilità alle organizzazioni e agli individui per fare azioni specifiche, progettate nei tempi e nei luoghi, in un’emergenza che supera la capacità di risposta o la competenza di una singola organizzazione; descrive come vengono coordinate le azioni e le relazioni fra organizzazioni; descrive in che modo proteggere le persone e la proprietà in situazioni di emergenza e di disastri; identifica il personale, l’equipaggiamento, le competenze, i fondi e altre risorse disponibili da utilizzare durante le operazioni di risposta; identifica le iniziative da mettere in atto per migliorare le condizioni di vita degli eventuali evacuati dalle loro abitazioni.

È un documento in continuo aggiornamento, che deve tenere conto dell’evoluzione dell’assetto territoriale e delle variazioni negli scenari attesi, sufficientemente flessibile per essere utilizzato in tutte le emergenze, incluse quelle impreviste, e semplice in modo da divenire rapidamente operativo.

In sintesi, dunque, considerando il piano di “protezione civile” come piano di emergenza ovvero come l’insieme delle procedure operative di intervento per fronteggiare una qualsiasi calamità attesa in un determinato territorio, e la “resilienza urbana” come la capacità di una comunità e dei suoi abitanti di modificarsi per rispondere positivamente agli effetti dei cambiamenti naturali e non; il piano di protezione civile sembra rappresentare lo strumento ideale per garantire un adeguato livello di resilienza di un sistema urbano.

Con la legge n. 100 del 12 luglio 2012 il sistema di Protezione Civile inizia a configurarsi come una serie di attività volte all’analisi e alla definizione delle tipologie di evento, alla classificazione delle calamità naturali, alla mitigazione del rischio, al riconoscimento degli Enti coinvolti negli interventi e alle loro specifiche competenze. Questa legge rende obbligatoria la redazione dei PEPC, pur non determinandone in modo rigoroso né i contenuti né le forme di elaborazione, offrendo una definizione più precisa di pianificazione di emergenza che, coordinata con i piani e i programmi di gestione, tutela e risanamento del territorio, si configura come un processo ciclico di previsione dei rischi e di preparazione alle emergenze.

Il piano d’emergenza, nello specifico, recepisce il Programma di previsione e prevenzione e non solo, ed è lo strumento che consente alle autorità di predisporre e coordinare gli interventi di soccorso a tutela della popolazione e dei beni in un’area a rischio, garantendo con ogni mezzo il mantenimento del livello di vita “civile” messo in crisi da una situazione che comporta gravi disagi fisici e psicologici.

L’idea generale è quella di avere un piano strutturato su tre livelli: un primo livello nel quale raccogliere tutte le informazioni sulle caratteristiche e sulla struttura del territorio; un secondo livello nel quale stabilire gli obiettivi da conseguire per dare un’adeguata risposta di protezione civile a una qualsiasi situazione d’emergenza; un terzo livello nel quale predisporre il modello d’intervento, il cui obiettivo dovrebbe risiedere nell’assegnare le responsabilità decisionali ai vari livelli di comando e controllo, utilizzando le risorse in maniera razionale e definendo un sistema di comunicazione che consente uno scambio costante di informazioni.

In questo modo la pianificazione di emergenza inizia a relazionarsi con la pianificazione urbanistica e territoriale, fornendo indicazioni indispensabili sulle condizioni di pericolosità e di rischio agenti sul territorio.

Lo scopo è garantire l’integrazione dei criteri di sicurezza nelle scelte di pianificazione e la disponibilità delle risorse umane e strumentali per la gestione delle emergenze che la stessa pianificazione territoriale deve identificare e programmare.

² La latitudine è l’ammontare massimo in cui un sistema può cambiare senza perdere la propria abilità al recupero; la resistenza rappresenta quanto e come il sistema è complessivamente resistente rispetto al cambiamento; la precarietà indica quanto sia vicino l’attuale stato di un sistema ad un limite; la “panarchia” (Gunderson, Holling, 2001) è un termine che viene utilizzato per ricordare che la resilienza di un sistema dipende dalle interazioni delle diverse scale che lo caratterizzano.

Il rapporto tra gli strumenti della pianificazione urbana e territoriale e i PEPC rappresenta, dunque, uno dei punti focali per mirare a un corretto governo territoriale, soprattutto in fase di emergenza, e quindi per garantire lo stato di resilienza urbana, ovvero la «capacità di un sistema di assorbire, [...] , un fattore perturbante e invasivo, esterno o interno, previsto o impreveduto, reagendo e modellando la risposta della propria struttura allo scopo di superare l'evento avverso, ristabilendo un nuovo equilibrio nel sistema» (Toseroni, 2012).

2 | La pianificazione di emergenza in Calabria

La pianificazione di emergenza in Calabria è disciplinata da norme non adeguatamente aggiornate in funzione del campo di attività in continua evoluzione, e il coordinamento con gli strumenti urbanistici è pressoché inesistente.

La legge regionale in materia è la n. 4 del 10 febbraio 1997, aggiornata al 31 dicembre 2008, che classifica gli eventi calamitosi, definisce i compiti di Protezione Civile e le attività di volontariato, regola gli interventi di formazione, informazione, gestione dell'emergenza.

In particolare, secondo la legge, sono identificabili come attività di Protezione Civile tutte quelle volte alla previsione e alla prevenzione delle varie situazioni di rischio, al soccorso delle popolazioni sinistrate e quelle dirette a superare le emergenze connesse a calamità naturali o a eventi connessi all'attività dell'uomo.

La fase di previsione viene descritta come quell'insieme di attività dirette allo studio e alla determinazione delle cause dei fenomeni calamitosi, che possono generare le diverse situazioni di rischio, e all'individuazione delle zone del territorio a esse soggette.

La fase di prevenzione consiste, invece, nelle attività di intervento volte a evitare, o quanto meno a ridurre al minimo, la possibilità che si verifichino danni conseguenti agli eventi calamitosi, naturali o antropici.

La legge, inoltre, favorisce la nascita, sul territorio, di Associazioni di volontariato quali espressione di impegno sociale e suggerisce l'attuazione di attività di sensibilizzazione alla popolazione sulle tematiche proprie di protezione civile allo scopo di rendere operante l'adempimento da parte della collettività degli inderogabili doveri di solidarietà umana, realizzando attività di formazione e informazione per produrre una nuova cultura in tal senso.

L'unico riferimento alle attività di Protezione Civile che si trova, invece, nella Legge Urbanistica Regionale n.19 del 2002, indica tale piano come uno dei Piani Attuativi Unitati (PAU), ovvero uno degli strumenti di dettaglio della pianificazione comunale³.

Con Delibera di Giunta Regionale, nel 2007 si è cercato di favorire tale connubio, mediante l'approvazione delle Linee Guida per la Pianificazione comunale di Emergenza di Protezione Civile, utili alla redazione dei PEPC, ma le stesse a oggi sembrano non definire adeguatamente i contenuti, gli standard e le procedure da attuare, rendendo di fatto poco produttiva la realizzazione di tali piani.

Dall'analisi dello stato di fatto dei PEPC nei 409 comuni calabresi, infatti, risulta che la maggior parte (tutti cartacei) risale ai primi anni 2000, che nel tempo non sono stati mai aggiornati adeguatamente in riferimento alle normative più recenti e che spesso non sono stati elaborati in modo dettagliato e rigoroso. Infatti, tra i 197 piani non aggiornati emergono numerosi casi speditivi, in cui le informazioni sono esclusivamente annotative e nessun dato è di tipo cartografico, mentre i 69 piani aggiornati non risultano essere sufficientemente adeguati ai diversi contesti territoriali, sia in riferimento alla valutazione degli scenari di rischio che alla descrizione delle attività di allarme e di soccorso.

Particolare interesse, infatti, riveste nella pianificazione di emergenza la valutazione preventiva degli scenari, ovvero la valutazione degli effetti sul territorio, sulle persone, sulle cose e sui servizi essenziali

³ Per come indicato all'art. 24, i PAU definiscono di norma i seguenti elementi: l'inquadramento nello strumento urbanistico generale dell'area assoggettata a PAU; le aree e gli edifici da sottoporre a vincoli di salvaguardia; i vincoli di protezione delle infrastrutture e delle attrezzature di carattere speciale; le aree da destinare agli insediamenti suddivise eventualmente in isolati, lo schema planivolumetrico degli edifici esistenti e di quelli da realizzare con le relative tipologie edilizie e le destinazioni d'uso; l'eventuale esistenza di manufatti destinati a demolizione ovvero soggetti a restauro, a risanamento conservativo od a ristrutturazione edilizia; le aree per le attrezzature d'interesse pubblico ed i beni da assoggettare a speciali vincoli e/o servizi; la rete viaria e le sue relazioni con la viabilità urbana nonché gli spazi pedonali, di sosta e di parcheggio ed i principali dati plano-altimetrici; il rilievo delle reti idrica, fognante, del gas, elettrica e telefonica esistenti e la previsione di massima di quelle da realizzare; l'individuazione delle unità minime d'intervento nonché le prescrizioni per quelle destinate alla ristrutturazione urbanistica; le norme tecniche di esecuzione e le eventuali prescrizioni speciali; la previsione di massima dei costi di realizzazione del piano; comparto edificatorio; gli ambiti sottoposti al recupero degli insediamenti abusivi, qualora non previsti con altri atti; le previsioni di termini e priorità entro i quali devono essere realizzate le opere di urbanizzazione primaria e secondaria ovvero ogni altra attrezzatura di interesse pubblico, facenti parte della convenzione.

ingenerati da un determinato evento e da cui deriva la conoscenza dei probabili sviluppi progressivi e finali, che tali effetti producono nella catena di comando.

Per arrivare a uno scenario attendibile è necessario disporre dei dati di base e poi organizzare gli stessi in una sequenza logica del tipo: informazioni generali sul territorio; informazioni generali e particolari relative ad ogni tipologia di rischio presente sul territorio; considerazioni sulla vulnerabilità per ogni evento massimo atteso. Correlando queste informazioni con i livelli di riferimento operativo e con le informazioni generali sulle aree di emergenza, sulle strutture idonee all'accoglienza temporanea, sulla viabilità alternativa, sui servizi di pronto intervento e soccorso, viene definito uno scenario globale che mette in evidenza il danno atteso e inoltre definisce la risposta possibile e le procedure di applicazione del Piano di emergenza, producendo di fatto la traccia delle azioni da intraprendere in caso di evento.

3 | Sintesi di una ricerca applicata

La ricerca, realizzata dal Laboratorio di Pianificazione dell'Ambiente e del Territorio (LabPAT) del Dipartimento di Ingegneria Civile (DINCI) dell'Università della Calabria, utilizzando la sperimentazione in campo regionale, ha come obiettivo generale quello di standardizzare prassi da applicare sull'intero campo nazionale. In particolare la ricerca vuole apportare una efficace rivisitazione della pianificazione di emergenza, al fine di ottenere un portale WebGIS, omogeneo, completo dei PEPC dell'intero territorio interessato, consultabile online anche da soggetti non "istituzionali" ed editabile in maniera rapida e veloce dai soggetti competenti.

Al fine di facilitare il perseguimento di tale obiettivo generale sono stati individuati una serie di obiettivi specifici, così caratterizzati:

- "Livello Base", finalizzato alla costruzione, in tempi molto brevi, di un portale WebGIS di informazioni essenziali utili ai fini di Protezione Civile. Questa è una fase esclusivamente ricognitiva – non valutativa – dello stato di fatto del territorio, con riferimento alle sue caratteristiche più importanti e alle risorse sia umane che strumentali disponibili per la gestione delle diverse condizioni di emergenza che sul territorio possono manifestarsi. Nelle more della redazione dei piani, questo livello risulta utile e indispensabile per far fronte a eventi calamitosi improvvisi e non previsti.
- "Livello Standard", caratterizzato preliminarmente dalla elaborazione delle Linee Guida e di un Manuale operativo, è finalizzato all'elaborazione congiunta dei PEPC e dei Piani di Evacuazione con l'obiettivo di popolare il portale con tutte le informazioni richieste, dalla valutazione degli scenari di rischio alla definizione dei modelli di intervento.
- "Livello regionale", finalizzato all'elaborazione di un Piano Regionale di Protezione Civile in grado di mettere a sistema le informazioni già presenti a scala comunale e di raccogliere ed elaborare tutte quelle a scala regionale ed eventualmente nazionali contenute in diverse banche dati gestite direttamente dalla Protezione Civile o da altre strutture competenti (es. Direzione centrale Ambiente ed Energia, Area risorse agricole e forestali, ARPA, Servizio beni culturali, etc.). Tale piano, inoltre, ha la finalità di identificare i criteri utili per la valutazione degli scenari di rischio e per la delineazione degli interventi di prevenzione strutturale, di descrivere degli indirizzi operativi per l'elaborazione della pianificazione comunale, enunziati in termini generali all'interno delle linee guida, nonché di definire il modello organizzativo operativo (dalla mobilitazione all'impiego coordinato di tutte le forze di soccorso), mediante l'articolazione dello stesso su diversi livelli.

Nello specifico, ad oggi, è in fase di ultimazione il livello base, primo passo della sperimentazione, volto appunto all'acquisizione di un patrimonio omogeneo di informazioni dei 409 comuni calabresi. Ciò ha permesso alla U.O.A. (Unità Organizzativa Autonoma) di Protezione Civile della Regione Calabria di avere a disposizione, in tempi brevissimi, un database utile alla conoscenza di base del territorio, omogeneo e codificato a livello regionale.

In questa fase si è assistito a una vera e propria innovazione in termini di coinvolgimento dell'Ente gestore: la Protezione Civile, infatti, si è trasformato da soggetto passivo, in attesa di ricevere e istruire i Piani, a soggetto attivo, coinvolto nel reperimento dei dati del Livello Base grazie a una serie di attività di rilevamento diretto delle informazioni presso le diverse sedi comunali.

Il Livello Base ha identificato alcune informazioni strategicamente importanti per la conoscenza preliminare del territorio e per la gestione delle diverse condizioni di emergenza in caso di calamità.

La catalogazione delle principali strutture pubbliche, delle sedi istituzionali, delle vie di accesso e delle vie di fuga, delle aree di emergenza e dei sistemi di monitoraggio è stata connessa alla loro localizzazione cartografica e ne sono stati definiti caratteristiche e dettagli.

Per la valutazione degli scenari di rischio si è fatto riferimento esclusivamente alle indicazioni del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Calabria, in modo da favorire il reperimento dei dati in tempi brevi e dando priorità esclusivamente alla fase di ricognizione e non a quella di valutazione, demandata ai livelli di pianificazione successivi.

Inoltre sono state acquisite informazioni dettagliate in riferimento alle risorse umane e strumentali a disposizione, specificando contatti e recapiti dei responsabili dell'emergenza e indicando lo stato di fatto della strumentazione vigente (assenza o presenza di un piano, con relative date di redazione ed eventuale aggiornamento).

Ciascun dato è stato opportunamente standardizzato tramite l'appartenenza a uno specifico strato informativo completo di determinate proprietà (tratteggio, retino, colore, etc.) e grazie a un codice alfanumerico progressivo che, per ogni elemento, ne ha determinato univocamente comune di appartenenza, classe e tipologia. Tramite questa standardizzazione l'acquisizione delle diverse informazioni, una volta completata, non necessita più di un'interpretazione soggettiva.

La ricerca, inoltre, ha realizzato una particolare sperimentazione operativa per 12 Comuni detti "Pilota", considerati di importanza strategica (5 Comuni capoluoghi di Provincia e 7 Comuni con popolazione superiore ai 20.000 abitanti). Per i "Comuni Pilota", infatti, l'acquisizione dei dati è stata condotta grazie alla collaborazione tra i diversi tecnici comunali, i progettisti incaricati dalle amministrazioni per la redazione dei PEPC e i ricercatori del LabPAT. Questa cooperazione sinergica ha permesso di terminare la fase di completamento degli strati informativi in tempi brevissimi, ottenendo le informazioni di base di 12 Comuni che, nel loro complesso, rappresentano circa 1/3 dell'intera popolazione calabrese.

Riferimenti bibliografici

Colucci A. (2012), "Towards Resilient Cities. Comparing Approaches/Strategies", in *TeMA, Journal of Land Use, Mobility and Environment*, n.2, pp.1-116.

Davoudi S. (2012), "Resilience: A Bridging Concept or a Dead End?", in *Planning Theory & Practice*, n.13, pp. 299-307.

Gunderson L., Holling C.S. (2001), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island Press, Washington DC.

Rose A. (2007), "Economic resilience to natural and man-made disasters: Multidisciplinary origins and contextual dimensions", in *Environmental Hazards*, n.7, pp. 383-398.

Toseroni F. (2012), "La Resilienza: futuro della Protezione Civile", in *TeMa Journal of Land Use, Mobility and Environment*, n. 2, pp. 177-183.

La mitigazione del rischio da radon nella pianificazione urbanistica. Una proposta metodologica

Roberto Gerundo

Università degli Studi di Salerno
Diciv - Dipartimento di Ingegneria Civile
Email: r.gerundo@unisa.it

Michele Grimaldi

Università degli Studi di Salerno
Diciv - Dipartimento di Ingegneria Civile
Email: migrimaldi@unisa.it

Alessandra Marra

Università degli Studi di Salerno
Diciv - Dipartimento di Ingegneria Civile
Email: alessandra.marra3@gmail.com

Abstract

In considerazione dei rilevanti effetti sulla salute, il radon, classificato sin dal 1988 come agente cancerogeno di Gruppo 1, ovvero di accertata oncogenicità, e dichiarato secondo responsabile del tumore al polmone dopo il fumo da sigaretta, dovrebbe essere riconosciuto tra le categorie di rischi ambientali che la pianificazione territoriale è chiamata a gestire in termini di mitigazione, al pari del rischio sismico, idrogeologico, vulcanico, ecc. La strategia di mitigazione dei rischi ambientali ha natura multiscalare, pertanto, con riferimento al sistema della pianificazione, è possibile riconoscere differenti linee d'azione, corrispondenti ai vari livelli di pianificazione. Nel caso in esame si fa riferimento alla scala urbana. La metodologia proposta, già sviluppata dagli autori in un contributo precedente e qui approfondita, è articolata in due macrofasi, posta la preventiva definizione dell'equazione del rischio da radon a partire da quella fondamentale del rischio, che esprime quest'ultimo come prodotto di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione. La prima macrofase prevede la costruzione della carta del rischio da radon a scala comunale, ottenuta a partire dalla carta della pericolosità e alla carta dell'esposizione. Infine, la seconda macrofase prevede l'inserimento nel RUEC di prescrizioni circa misure di protezione, differenziate a seconda delle classi di rischio individuate e attuate mediante idonee tecniche di intervento. La metodologia proposta è stata applicata al Comune di Eboli (SA), nell'ambito della redazione del piano urbanistico comunale, a dimostrazione che è possibile intervenire efficacemente in fase di pianificazione per ridurre i livelli di rischio da radon.

Parole chiave: safety and security, regulation, analyses.

1 | Introduzione

La valutazione del rischio, attraverso la conoscenza degli elementi di pericolo esistenti in un territorio, è alla base della predisposizione di strumenti urbanistici mirati ad assicurare la tutela della salute pubblica, l'incolumità della popolazione e dei beni presenti (Moroni, 2001). Tra le tipologie di rischio canonicamente considerate nella pianificazione, tuttavia, come il rischio sismico, idrogeologico, vulcanico, da incendi e da incidente rilevante, non rientra una tipologia di rilevante impatto che è il rischio da gas radon negli ambienti chiusi (Castelluccio, Giannella, Lucchetti, Moroni, Tuccimei, 2012).

Il radon è un gas radioattivo, classificato sin dal 1988 dall'OMS come agente cancerogeno di Gruppo I (WHO, IARC, 1988), ovvero di accertata oncogenicità per l'uomo. Studi recenti dichiarano il radon secondo responsabile del tumore al polmone dopo il fumo da tabacco (WHO, 2009), provocando 21100 decessi all'anno solo negli Stati Uniti (EPA, 2003) e tra le 1800 e le 7000 vittime all'anno in Italia (Ministero della salute, 1998). Una volta inalato, infatti, il radon danneggia irreversibilmente i tessuti polmonari, favorendo il rischio di contrarre il tumore al polmone anche per concentrazioni inferiori a 200 Bq/m³ (Darby, Hill, Auvinen, Barros-Dios, Baysson, Bochicchio, Deo, Falk, Forastiere, Hakama, Heid, Kreienbrock, Kreuzer, Lagarde, Mäkeläinen, Muirhead, Oberaigner, Pershagen, Ruano-Ravina, Ruosteenoja, Schaffrath Rosario, Tirmarche, Tomášek, Whitley, Wichmann, Doll, 2006), laddove Bq/m³ rappresenta l'unità di misura comunemente impiegata per esprimere la concentrazione di radon e

rappresenta l'unità di misura del decadimento radioattivo in un mezzo gassoso, come ad esempio l'aria. La principale fonte di radon è il suolo (Nero, Nazaroff, 1984). Esso, inoltre, è presente ovunque sulla Terra poiché originato dal radio, nella catena di decadimento radioattivo dell'uranio, che è presente in tutta la crosta terrestre. Dal suolo, attraverso un meccanismo detto di "esalazione", il radon raggiunge l'atmosfera, dove è disperso dalle correnti d'aria, mentre negli ambienti chiusi, essendo più pesante dell'aria di circa 7 volte, tende ad accumularsi raggiungendo concentrazioni anche molto elevate (Nero, 1989). La quantità di radon che esala dal suolo in superficie dipende sia dalle proprietà delle rocce, in termini di contenuto di uranio e radio, sia dalle proprietà del suolo, in termini di permeabilità e porosità (Choubey, Bartarya, Ramola, 2005). Altre fonti di ingresso di radon negli ambienti chiusi sono i materiali da costruzione, che possono essere radon-emissivi, e gli impianti idropotabili e sanitari (Abu-Samreh, 2005), tuttavia quest'ultimo contributo secondo la letteratura può ritenersi trascurabile. Anche il contributo dei materiali da costruzione è in ogni caso molto inferiore rispetto a quello del suolo.

L'ingresso del radon all'interno dell'edificio può essere più o meno ostacolato a seconda principalmente della struttura di fondazione: una fondazione a platea in c.a., ad esempio, funge da barriera al radon, molto più che una fondazione in muratura portante (Zannoni, Bellezza, Bigliotto, Prearo, 2006).

Vista la rilevanza globale del problema, l'OMS ha elaborato nel 2009 un intero manuale dedicato al radon, nel quale si richiede alle autorità nazionali di fissare un valore soglia, oltre il quale prevedere interventi di mitigazione. L'OMS, sulla base dell'evidenza scientifica, raccomanda il non superamento del valore di 100 Bq/m³ nella misura più restrittiva e in ogni caso tassativamente di non superare i 300 Bq/m³ (WHO, 2009), valore questo, recepito dalla recente Direttiva europea del 2013.

Ad oggi, sia a livello internazionale che europeo si riscontrano valori di riferimento differenti stato per stato (Gue, 2015). Gli Stati membri, obbligati al recepimento della direttiva europea entro il 2018, dovranno adeguare i propri livelli di riferimento (EU, 59 2013); in alcuni casi, tra cui l'Italia, non è ancora stato fissato un livello di riferimento. Tale direttiva, inoltre, in recepimento delle indicazioni dell'OMS, impone agli Stati membri di individuare le aree particolarmente inclini al radon, note dalla letteratura come *radon prone areas*, tuttavia, ad oggi non esiste ancora uno standard internazionale per la mappatura di tali aree.

Un'indagine promossa dalla Commissione Europea ha rivelato che quasi tutti i Paesi europei hanno adottato differenti tecniche di mappatura, ma si possono riconoscere due approcci maggiormente utilizzati: uno prevede di rilevare i dati per la mappatura attraverso misure indoor, cioè di radon nelle abitazioni; l'altro attraverso misure nel suolo (Dubois, 2005). Per l'elaborazione dei dati poi, sono sempre due le metodologie maggiormente impiegate: la statistica e la geostatistica (ARPA Lazio, ISPRA, 2013).

In Italia, laddove l'individuazione delle *radon prone areas* è demandata alle Regioni (D.Lgs 241/2000), solo alcune di esse vi hanno provveduto, seguendo gli stessi approcci impiegati in ambito internazionale (Figura 1), e unicamente la Regione Toscana ha ufficializzato la mappatura regionale (Regione Toscana, 2012).

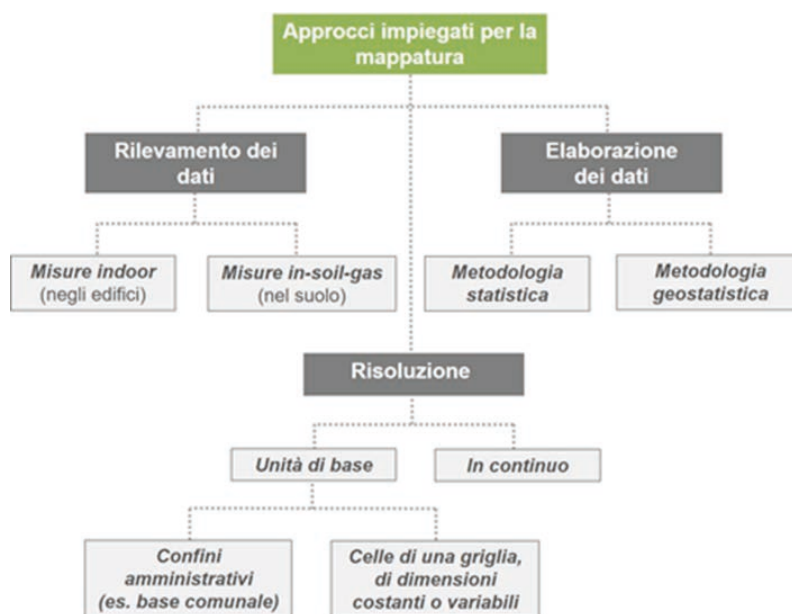


Figura 1 | Approcci impiegati in ambito internazionale per la mappatura delle *radon prone areas*.

Dall'analisi delle metodologie di mappatura impiegate dalle Regioni (Figura 2) emerge una elevata eterogeneità, dovuta anche in tal caso, all'assenza di criteri univoci a livello nazionale. Si registra infatti una sensibile variazione nella risoluzione delle mappe: si passa da una maglia di 2 km nel caso della Valle D'Aosta, ad una di 6 km nel caso del Lazio.

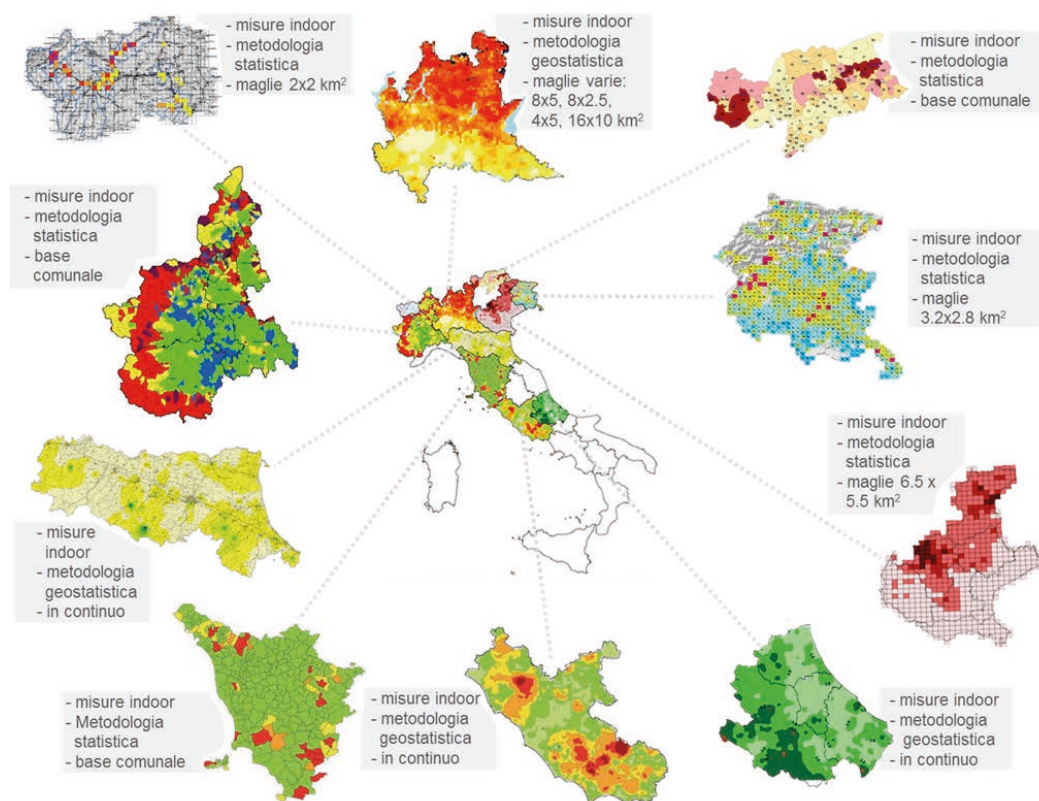


Figura 2 | Metodologie di mappatura delle radon prone areas impiegate dalle Regioni.

Tra le regioni italiane che hanno promosso iniziative volte alla individuazione delle *radon prone areas*, in ottemperanza a quanto richiesto dal Decreto Legislativo 241/2000 e s.m.i., la Campania ha attivato, nell'ambito del programma RAD_Campania, un programma di ricerca interdipartimentale tra le Università di Salerno e Napoli, un progetto finalizzato all'individuazione delle *radon prone areas* a differenti e progressivi livelli di dettaglio, dalla scala regionale fino alla scala di sito. Le carte prodotte sono intese quale potenziale supporto alla pianificazione, sia alla scala territoriale che urbanistica, a seconda del livello di dettaglio (Figura 3): la carta a scala regionale può costituire un utile supporto al PTR; la carta a scala provinciale al PTCP; la carta a scala comunale e intercomunale al PUC o al Piano Urbanistico Intercomunale. Ad oggi sono stati indagati tutti i livelli ad eccezione del livello "zone", corrispondente a quello comunale (Guida D., Guida M., Cuomo, Guadagnuolo, Siervo, 2008). Allo stato dell'arte, in generale non risultano esperienze pregresse di redazione della carta delle *radon prone areas* a scala comunale. Avendo le Regioni utilizzato tecniche di mappatura differenti, le carte prodotte non sono comparabili, tuttavia, da un'indagine condotta a livello nazionale, è emerso che le Regioni in cui la concentrazione media di radon è superiore ai livelli di riferimento raccomandati sono in primo luogo Lazio e Lombardia, seguite da Campania e Friuli Venezia Giulia (Bochicchio, Campos-Venuti, Piermattei, Nuccetelli, Risica, Tommasino, Torri, Magnoni, Agnesod, Sgorbati, Bonomi, Minach, Trotti, Malisan, Maggiolo, Gaidolfi, Giannardi, Rongoni, Lombardi, Cherubini, D'Ostilio, Cristofaro, Pugliese, Martucci, Crispino, Cuzzocrea, Sansone Santamaria, Cappai, 2005), il che rimarca la necessità di mettere in campo delle azioni di mitigazione. Le risposte in termini di azioni di mitigazione sono demandate dalla Direttiva Europea ai regolamenti edilizi. In Italia sono pochissimi i Comuni che hanno recepito tale obbligo. Dall'analisi delle best pratics di regolamento, si evince che le prescrizioni spesso riguardano solo i nuovi edifici, e non sono differenziate per livelli di rischio, poiché pochissimi sono i Comuni che fanno riferimento a mappature di *radon prone areas* (Tabella 1), mappature che peraltro costituiscono carte di pericolosità e non di rischio,

poiché non tengono conto dell'esposizione, senza contare che si tratta di mappe alla scala regionale, il che non è coerente con l'ambito di applicazione del RUEC, che si riferisce invece alla scala comunale.

Tabella I | Analisi dei regolamenti edilizi comunali

Regione	Comune	Riferimento regolativo	Riferimento a mappature	Criteri di intervento		Riferimento a guide tecniche
				Edifici nuovi	Edifici esistenti	
Campania	Benevento	Art. 166 Ruc	-	x	x ^(a)	-
	Salerno	Art. 229 Ruc	x	x	-	-
	San Prisco (CE)	Art. 104 Ruc	-	-	x ^(b)	-
Piemonte	Miagliano (BI)	Artt. 50,58 Nta Elaborato 2P	-	-	-	-
	Peveragno (CN)	Art. 41 Rec	-	-	x	-
Lombardia	Lefte (BG)	Artt. 15.1-15.10 Rec	x	x	x	x ^(g)
	Saronno (VA)	Art. 1.5 Allegato energetico ambientale al Re	x	x	x	x ^(g)
Friuli Venezia Giulia	Udine	Art. 46 Quater Rec	-	x	-	-
	Pordenone	Art. 59 Rec	-	x	x ^(a')	-
Veneto	Grezzana (VE)	Art. 45 Re	x	x	x	-
	Ponzano Veneto (TV)	Art. 24 Re	x	x	x	-
Emilia Romagna	Ferrara	Scheda 4.4 Allegato al Re	-	x	x ^(c)	-
	Nonantola (MO)	Art. 48 Rue	-	-	x ^(d)	-
Toscana	Castel del Piano (GR)	Art. 158 Ruc	x	x	-	-
	Castelfranco di Sotto (GR)	Art. 37 Regolamento per l'Edilizia bio-eco sostenibile	x	x	x	-
Lazio	Piedimonte San Germano (FR)	Art. 200 Rec	-	x	x ^(a'')	-
	Pomezia (Roma)	Artt. 1-3 TITOLO IV bis	x	x	x	x ^(h)
Puglia	Nardò (LE)	Art. 22 Regolamento sull'efficienza energetica degli edifici	x	x	-	-
	Trani (BT)	Art. 37 Re	-	x	-	-
Calabria	Castrovillari (CS)	Art. 50 Regolamento energetico ambientale comunale	-	x	-	-
	Montebello ionico (RC)	Art. 26 schema preliminare di REU	-	x	-	-
Sicilia	Agrigento	Art. 49 NTA	-	x ^(e)	-	-
	Zafferana Etnea (CT)	Artt. 48-50 RE	-	x	x ^(f)	-

(a) In caso di ristrutturazioni rilevanti

(a') In caso di ristrutturazioni e ampliamenti

(a'') In caso di ristrutturazione

(b) Solo costruzioni di tufo o a contatto diretto con banchi tufacei

(c) Nel caso di rifacimento del solaio controterra

(d) Nel caso di interventi di recupero

(e) Prescrizioni relative ai soli materiali da costruzione

(f) In caso di demolizioni e ricostruzioni

(g) Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor (Decreto Regione Lombardia 12678/2011)

(h) Radon protective and remedial measures in the Czech Republic (Jiránek, 2010)

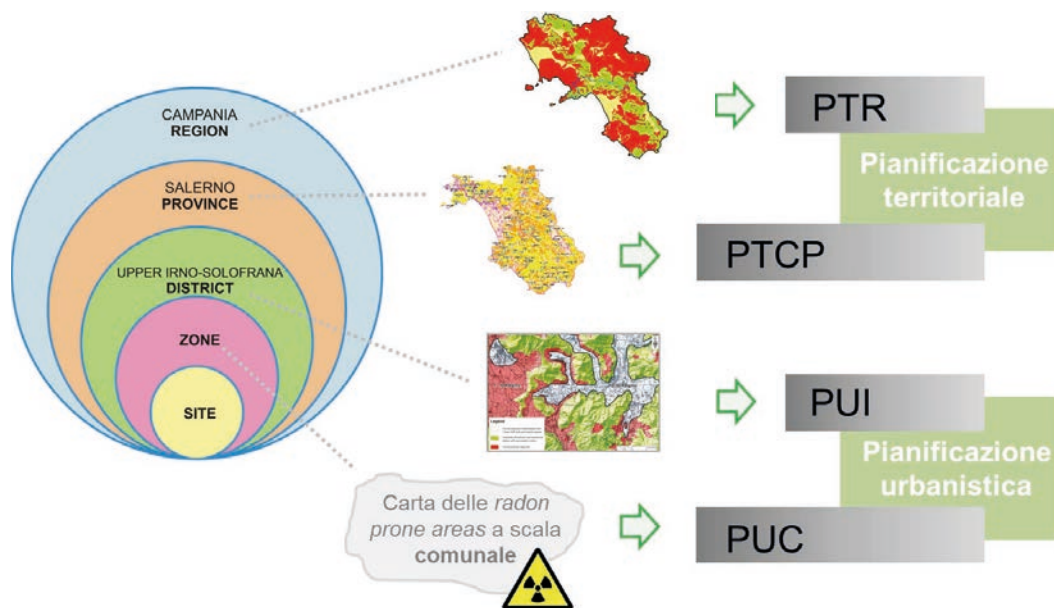


Figura 3 | Elaborazione su dati da: *La valutazione delle «Radon-prone Areas» in Regione Campania. Applicazioni di un approccio gerarchico-multiscalarare per la pianificazione ambientale* (Guida et al., 2008).

2 | Materiali e metodi

2.1 | Caso studio

La metodologia è stata applicata al Comune di Eboli (SA), nell'ambito della convenzione tra il Diciv e lo stesso Comune per la redazione del Piano Urbanistico Comunale (Figura 4).

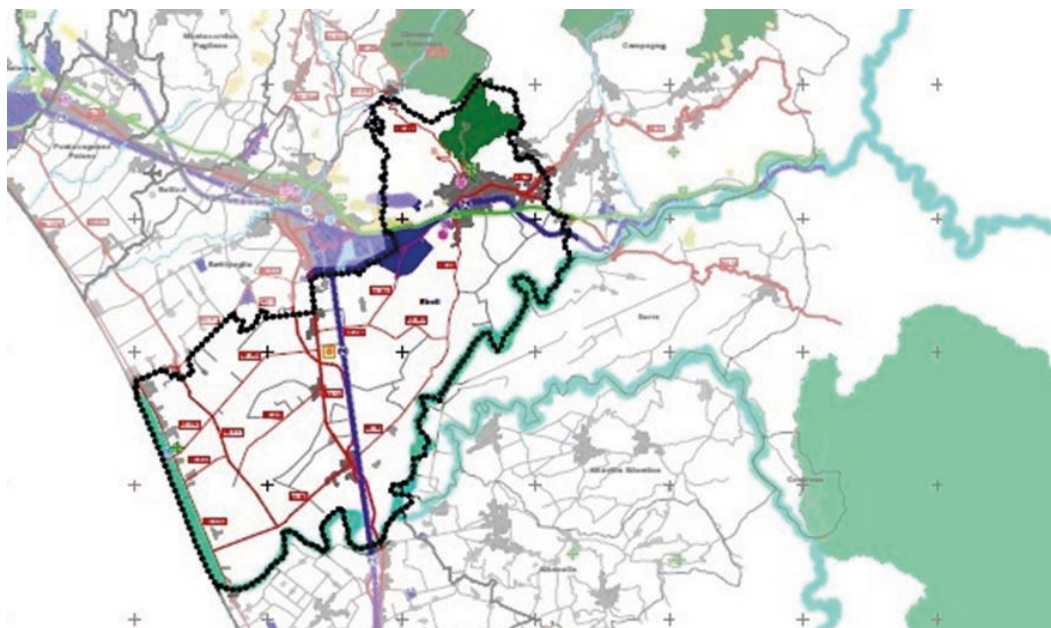


Figura 4 | Area di studio: Eboli (SA). Elaborato prodotto nell'ambito di una convenzione tra il Comune e il Diciv per la redazione del PUC

2.2 | Metodologia

In considerazione dei rilevanti effetti sulla salute, il radon andrebbe considerato tra i rischi territoriali che la pianificazione è chiamata a gestire in termini di mitigazione (Moroni, 2001), e, poiché i rischi territoriali in generale vengono gestiti alla scala urbana, occorre individuare una metodologia di implementazione del rischio da radon nella pianificazione urbanistica.

Attraverso la costruzione di una carta del rischio da radon, tale metodo consente di minimizzare il rischio, da un lato attraverso la definizione di criteri per la localizzazione di nuovi insediamenti, dall'altro

attraverso l'identificazione di appropriate azioni di mitigazione relative agli edifici esistenti, differenziate a seconda delle classi di rischio individuate.

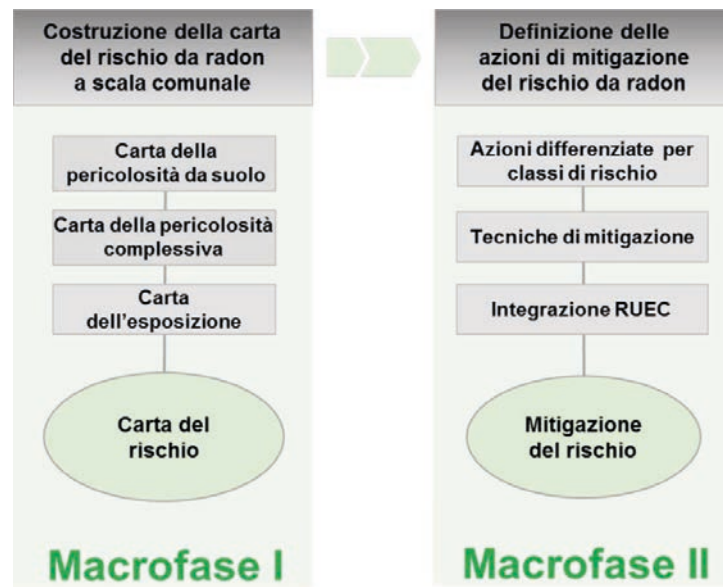


Figura 5 | Schema della metodologia proposta

La metodologia proposta (Figura 5) prevede due macrofasi:

- la costruzione della carta del rischio da radon a scala comunale;
- la definizione delle azioni di mitigazione.

Preventivamente occorre definire l'equazione del rischio da radon, a partire dall'equazione fondamentale del rischio (UNDRO, 1979), che esprime quest'ultimo come prodotto di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione. L'equazione del rischio da radon è quindi data dalla seguente espressione:

$$R_{Rn} = P_{Rn} (P_S, P_E) \cdot E_{Rn}$$

Tale espressione tiene in conto il fatto che, dal momento che il radon è inodore e incolore, la popolazione non ha alcuna capacità di resistere al fenomeno, per cui la "vulnerabilità al radon" si pone pari a 1 ovvero pari alla condizione di danno massimo. P_{Rn} è la pericolosità al radon, che è funzione di due fattori:

$$P_{Rn} = f (P_S, P_E)$$

Nello specifico P_{Rn} è funzione della pericolosità da suolo, P_S , principale fonte di produzione del radon, e della pericolosità da edificio P_E , connessa alla possibilità dei materiali da costruzione di emettere radon.

Per quanto riguarda l'esposizione al radon, occorre considerare che questa è maggiore al piano terra degli edifici, come evidenziato dall'indagine nazionale (Bochicchio et al, 2005). Inoltre, numerosi studi (Spencer, 1986) dimostrano che il rischio di contrarre il tumore al polmone attribuibile al radon aumenta progressivamente al diminuire dell'età, diventando massimo per la fascia di popolazione compresa tra 0 e 19 anni. Pertanto, si definisce l'esposizione al radon come il rapporto tra il numero di abitanti al piano terra e l'indice di esposizione:

$$E_{Rn} = \frac{N_{ab,PT}}{I_{p0-19}}$$

con $0 < I_{p0-19} < 1$

Tale indice esprime il rapporto tra il numero di abitanti teorici presenti al piano terra degli edifici $N_{ab, PT}$ e l'indice di esposizione I_{p0-19} , calcolato come il rapporto tra la popolazione appartenente alla fascia d'età 0-19 anni e la popolazione totale.

3 | Risultati e discussione

3.1 | Macrofase I

Per l'implementazione della metodologia si è costruito un geodatabase per organizzare i dati acquisiti da indagini pregresse e le misure effettuate in situ. La macrofase 1 ha previsto la costruzione delle seguenti carte:

- carta della pericolosità da suolo;
- carta della pericolosità complessiva;
- carta dell'esposizione;
- carta del rischio da radon.

Per la mappatura della pericolosità sono stati acquisiti una serie di dati, relativi ai risultati sperimentali delle misure di radon, nel suolo e negli edifici, ottenuti a seguito della campagna di misura condotta su un campione di 30 edifici (*Figura 6*) localizzati nel centro abitato di Eboli (SA).

I protocolli di misura seguiti, rispettivamente per le misure indoor e in soil-gas, sono quelli definiti nel Programma RAD_Campania.



Figura 6 | Localizzazione delle stazioni di misura nel centro abitato di Eboli (SA).

Acquisiti tali dati, si è proceduto alla spazializzazione delle misure puntuali effettuate, ottenendo dapprima la carta della pericolosità da suolo e, successivamente, quella della pericolosità complessiva.

Per la costruzione della carta di pericolosità da suolo, si è inizialmente determinato il “radon di base nel suolo” corrispondente a ciascun litotipo presente nella carta geolitologica. Si ammette, cioè, che ciascun litotipo abbia una sorta di “radioattività di base” (ANPA, 2000) incrementata in misura maggiore o minore a seconda dell'incidenza di alcuni parametri, riconosciuti dalla letteratura apportare un significativo contributo alla esalazione di radon dal suolo (Guida et al, 2008):

- permeabilità e radioattività, ottenuti dalla carta geolitologica;
- tettonica e carsismo, ottenuti dalla carta idrogeologica;
- morfologia, ottenuti dalla carta geomorfologica;
- vegetazione, ottenuti dalla carta dell'uso del suolo agricolo e dalla carta dell'uso del suolo urbano (*Figura 7*).

Tali parametri incidono in maniera differente, con un'intensità, che viene espressa da punteggi, presenti in letteratura, secondo una scala da 1 a 3, laddove 1 corrisponde ad un'incidenza positiva e 3 ad una negativa (Guida et al, 2008).

Il calcolo del radon di base per uno specifico litotipo si effettua dal rapporto tra il valore della concentrazione di radon nel suolo, ottenuto dalla misura sperimentale effettuata in un punto *i*-esimo appartenente a tale litotipo, e il prodotto dei punteggi attribuiti ai suddetti parametri. Essendo noto il radon misurato in più punti appartenenti ad uno stesso litotipo, si è determinato il radon di base di quest'ultimo come media geometrica del radon di base calcolato singolarmente per ciascun punto.

Noto il “radon di base” per ciascun litotipo, è stato possibile stimare la concentrazione di radon negli altri punti del suolo, moltiplicando tale valore per i punteggi attribuiti ai parametri prima definiti associati alle altre parti di suolo ottenendo la pericolosità da suolo.

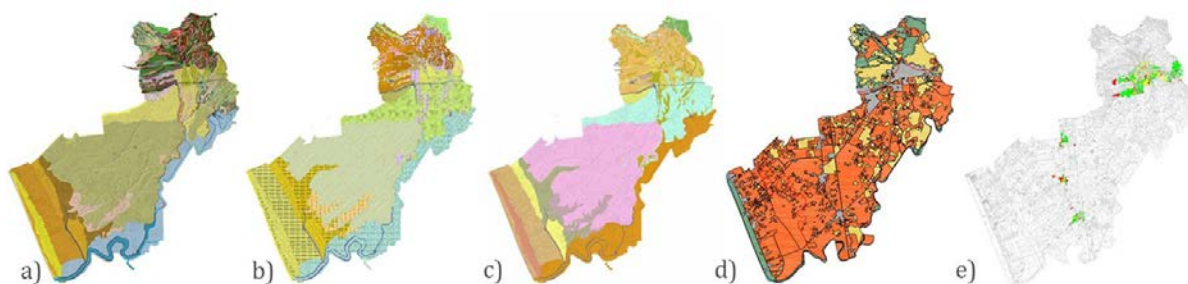


Figura 7 | a) Carta geolitologica. b) Carta geomorfologica. c) Carta idrogeologica. d) Carta dell’uso del suolo agricolo. e) Carta dell’uso del suolo urbano.

La carta della pericolosità complessiva, costruita dagli autori secondo un'altra metodologia in un precedente contributo (Gerundo, Grimaldi, Marra, 2016), è stata qui ottenuta con un metodo che prevede la stima del radon all’interno degli edifici mediante un modello di correlazione riscontrato tra valori di radon indoor e in soil-gas misurati. Esiste, allo stato dell’arte, un filone di studi improntato alla ricerca di una correlazione che lega la concentrazione di radon all’interno di un edificio, R_E , a quella presente nel suolo circostante, R_S , secondo un’espressione del tipo:

$$R_E = f(R_S)$$

Secondo tale filone di ricerca il radon nel suolo viene ritenuto predittivo per la conoscenza della concentrazione di radon negli edifici (Al-Khateeb, Aljarrah, Alzoubi, Alqadi, Ahmad, 2017). Numerosi studi (Tabella II) dimostrano che è ragionevole aspettarsi una relazione di tipo lineare, per cui al crescere del radon soil-gas, aumenta, secondo un’equazione lineare, la concentrazione di radon indoor.

Tabella II | Correlazioni lineari tra i valori di concentrazione di radon nel suolo e negli edifici riscontrate in vari Paesi (Al-Khateeb et al, 2017)

Paese	Correlazione lineare individuata ^a	Intervallo di x [kBq/m ³]
Germania	$y = 0.2786x + 35.429$	0-150
Germania	$y = 0.9771x + 20.5$	0-120
Repubblica Ceca	$y = 2.4124x + 87.677$	17-160
Repubblica Ceca	$y = 5.878x + 49.615$	17-95
Regno Unito	$y = 1.5623x + 123.97$	22-315
Regno Unito	$y = 3.6932x + 104.97$	5-70
Giordania	$y = 2.6259x + 9.8369$	4.1-11.3

(a) x rappresenta la concentrazione di radon in soil-gas, mentre y rappresenta la concentrazione di radon indoor

Prima acquisizione dei dati della campagna di misura condotta sul campione di edifici sopra descritto (Figura 6), si è proceduto all’applicazione del metodo. Occorre precisare che, laddove non è stato possibile effettuare la misura di soil-radon, a causa dell’assenza di suoli circostanti l’edificio, circostanza facilmente riscontrabile in ambiente urbano, si è provveduto a stimare i valori di soil-radon con la metodologia di stima già impiegata per la redazione della carta della pericolosità da suolo. In tal modo, è stato possibile ottenere valori indoor/soil-radon accoppiati, per ciascuna stazione di misura, e ricercare la correlazione tra le due variabili. I risultati ottenuti (Figura 8) mostrano l’esistenza di due differenti e ben distinte linee di tendenza, con coefficienti di correlazione, k , prossimi all’unità, analogamente ad uno studio condotto in Friuli Venezia Giulia su un campione di 20 edifici (Garavaglia, Costalunga, Giovani, Nadalut, Pividore, Scruzzi, 2006). Si sono, dunque, indagate le possibili cause di un tale risultato, pervenendo alla conclusione che la linea di tendenza 1 è rappresentativa dei valori corrispondenti ad edifici realizzati prevalentemente in muratura portante, mentre la linea di tendenza 2 è rappresentativa dei valori corrispondenti ad edifici realizzati prevalentemente in cemento armato. Le rette di correlazione individuate sono le seguenti:

1. $R_E = 0.0164 R_S - 87.998$
2. $R_E = 0.0031 R_S - 32.447$

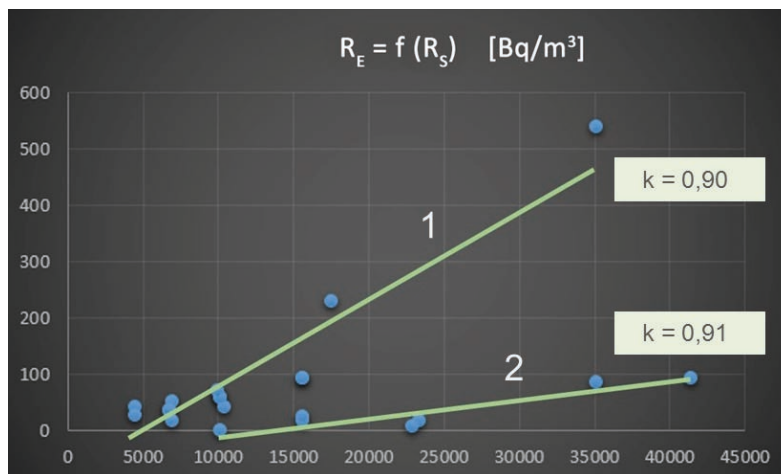


Figura 8 | Rette di correlazione riscontrate tra i valori di radon indoor e soil radon.

Per la costruzione della carta dell'esposizione (Figura 9) si è stimato su base censuaria il numero massimo di popolazione teoricamente insediabile nei piani terra degli edifici, utilizzando la dotazione procapite volumetrica fissata dal D.M. 1444/68 per tradurre il volume dei piani terra degli edifici in abitanti.

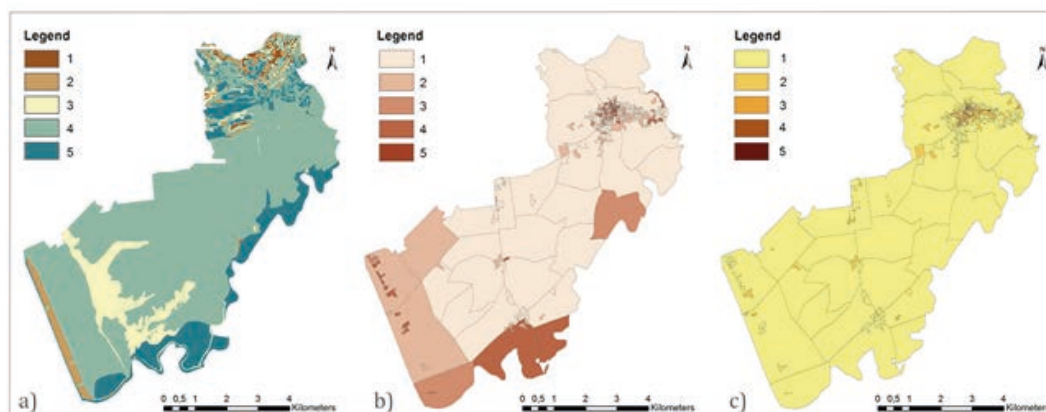


Figura 9 | Carte prodotte, relative alla pericolosità e all'esposizione al radon per il Comune di Eboli (SA): carta della pericolosità da suolo (a); carta della pericolosità complessiva (b); carta dell'esposizione (c).

Una volta ottenuta la carta della pericolosità complessiva e la carta dell'esposizione, per la costruzione della carta del rischio da radon (Figura 10), ci si è rifatti ad una matrice di rischio analoga a quella relativa al rischio idrogeologico (Gerundo, Fasolino, 2010). Tale matrice mette in relazione il livello di danno, espresso come prodotto della vulnerabilità, posta pari ad 1 e dell'esposizione, con i livelli di pericolosità. Tali livelli di intensità sono stati ottenuti, in assenza di soglie di riferimento, attraverso il metodo di classificazione spaziale Natural break (Jenks, 1967) che richiede come dato di ingresso l'assegnazione del numero di classi. Sono state fissate 5 classi di intensità, così come previsto nella carta a livello provinciale (Guida et al, 2008). Si è quindi ottenuta la matrice del rischio da radon (Figura 10), secondo una scala di intensità le cui classi sono state etichettate in rischio "molto basso", R2; "basso", R2; "medio", R3; "alto", R4; "altissimo", R5.

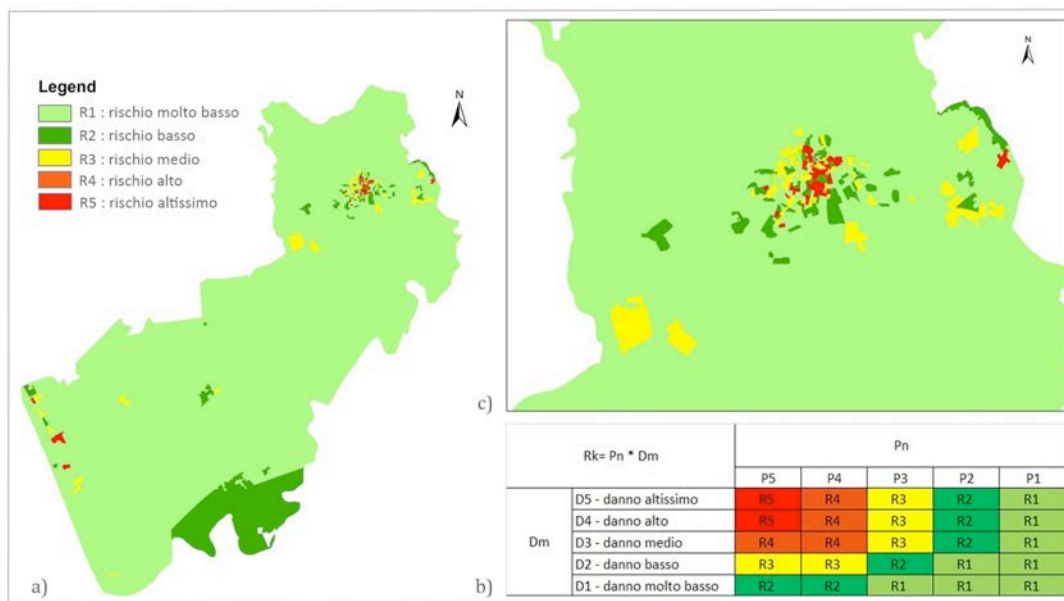


Figura 10 | a) Carta del rischio da radon per il Comune di Eboli (SA). b) Matrice di rischio da radon. c) Dettaglio sul centro abitato della carta del rischio da radon.

3.2 | Macrofase II

La mappa del rischio così ottenuta costituisce il supporto di base alle azioni di mitigazione selezionate secondo l'approccio proposto sia dalla BRE (Building Research Establishment Ltd, UK) che dallo SRPI (Swedish Radiation Protection Institute, SE) con le raccomandazioni sulle misure protettive di tipo "basic" e "full" (Moroni, 2001). Si è proceduto a definire, in funzione dell'intensità del rischio, livelli di protezione a cui corrispondono specifiche categorie di intervento. Tali prescrizioni integrano il RUEC con un'apposita sezione dedicata alla protezione da radon.

Nello specifico per le classi R1 e R2, non si prevede nessuna protezione; per la classe R3, si prevede una protezione di base; per le classi R4 e R5, si prevede una protezione avanzata (Figura 12).

Le tecniche di mitigazione corrispondenti ai differenti livelli di protezione sono classificate, a loro volta, in tecniche passive ed attive (Figura 11). Va precisato, tuttavia, che la scelta della tecnica di mitigazione più appropriata va effettuata caso per caso dai progettisti alla scala edilizia, in relazione al caso specifico (APAT, 2005), ma in linea con i livelli di intensità espressi dalla mappa del rischio.

Tecniche di mitigazione	
tecniche passive	sigillatura
	ventilazione naturale ambienti interni
	ventilazione naturale vespaio
	ventilazione naturale della cantina
tecniche attive	depressurizzazione del suolo mediante pozzetti radon collocati sotto l'edificio
	depressurizzazione - pozzetto esterno
	estrazione dell'aria sotto il pavimento
	pressurizzazione-suolo
	pressurizzazione-edificio
	ventilazione condutture
	ventilazione forzata del vespaio
	ventilazione forzata della cantina
climatizzazione con recupero di calore	

Figura 11 | Tecniche di mitigazione attive e passive.

Classe di rischio	Protezione dell'edificio	Tecniche di mitigazione
R1: molto basso	nessuna protezione	nessuna
R2: basso	nessuna protezione	nessuna
R3: medio	protezione di base	tecniche passive
R4: alto	protezione avanzata	combinazione di tecniche attive e passive
R4: altissimo	protezione avanzata	combinazione di tecniche attive e passive

Figura 12 | Livelli di protezione per le differenti classi di rischio individuate.

4 | Conclusioni

L'applicazione della metodologia proposta consente una definizione accurata delle azioni strategiche di controllo del rischio da radon, poiché essa avviene a valle di una sua quantificazione. In particolare, il valore di pericolosità connessa alla sorgente di rischio da suolo può suggerire l'individuazione di azioni preventive di riduzione del rischio, mirate cioè a ridurre la probabilità di accadimento del potenziale evento, orientando la localizzazione dei nuovi insediamenti in zone connotate da un basso livello di pericolosità. La consultazione della mappa da rischio fornisce la base di supporto alla definizione di azioni preventive di mitigazione, mirate cioè a ridurre l'entità del possibile danno. Occorre pertanto integrare le analisi di base alla redazione del piano urbanistico comunale, con le succitate elaborazioni. Tale integrazione è perfettamente sostenibile dal punto di vista economico poiché, di fatto, l'approfondimento geologico richiesto per l'implementazione della metodologia necessita di una parziale integrazione degli studi geologici normativamente necessari (L.r. 9/1983 e s.m.i.) per la redazione di uno strumento urbanistico.

Sviluppi futuri della metodologia, risiedono, innanzitutto nella validazione del modello mediante l'estensione del campione di misurazioni in situ. Da un punto di vista dell'attuazione il passo successivo è legare tali azioni di mitigazione a meccanismi premiali in termini di trasferimento di crediti edilizi al fine consentire l'attuazione delle azioni stesse. Infine, da un punto di vista della componente edilizia, il quadro delle azioni previste potrebbe fornire una organica sistemazione delle tecnologie di intervento che possano quindi trovare concreta formalizzazione in idonee schede norma da allegare al Rucc.

Riferimenti bibliografici

- Abu-Samreh M.M. (2005), "Indoor Radon-222 concentrations measurements during the summer season of the year 2000 in some houses in the western part of Yatta city", in *The Arabian Journal for Science and Engineering*, n. 30(2A).
- Al-Khateeb H.M., Aljarrah K.M., Alzoubi F.Y., Alqadi M.K., Ahmad A.A. (2017), "The correlation between indoor and in soil radon concentrations in a desert climate", in *Radiation Physics and Chemistry*, n. 130, pp. 142-147.
- APAT (2005), *Linee guida relative ad alcune tipologie di azioni di risanamento per la riduzione dell'inquinamento da radon*, Apat, Roma.
- ARPA Lazio, ISPRA (2013): *Il monitoraggio del gas radon nel Lazio*, ARPA Lazio, Rieti.
- Bochicchio F., Campos-Venuti G., Piermattei S., Nuccetelli C., Risica S., Tommasino L., Torri G., Magnoni M., Agnesod G., Sgorbati G., Bonomi M., Minach L., Trotti F., Malisan M.R., Maggiolo S., Gaidolfi L., Giannardi C., Rongoni A., Lombardi M., Cherubini G., D'Ostilio S., Cristofaro C., Pugliese M., Martucci V., Crispino A., Cuzzocrea P., Sansone Santamaria A., Cappai M. (2005), "Annual average and seasonal variations of residential radon concentration for all the Italian Regions", in *Radiation Measurements*, n. 40 (2-6), pp. 686-694.
- Castelluccio M., Giannella G., Lucchetti C., Moroni M., Tuccimei P. (2012) "La classificazione della pericolosità radon nella pianificazione territoriale finalizzata alla gestione del rischio", in *Italian Journal of Engineering Geology and Environment*, n.2, pp. 5-16.
- Choubey V.M., Bartarya S.K., Ramola R.C. (2005), "Radon variations in an active landslide zone along Pindar River, in Chamoli District, Garhwal Lesser Himalaya, India", in *Environmental Geology*, n. 47(6), pp. 745-750.
- Darby S., Hill D., Auvinen A., Barros-Dios J.M., Baysson H., Bochicchio F., Deo H., Falk R., Forastiere F., Hakama M., Heid I., Kreienbrock L., Kreuzer M., Lagarde F., Mäkeläinen I., Muirhead C.,

- Oberaigner W., Pershagen G., Ruano-Ravina A., Ruosteenoja E., Schaffrath Rosario A., Tirmarche M., Tomášek L., Whitley E., Wichmann H-E., Doll R. (2005), “Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies”, in *British medical Journal*, n. 330(7485), pp. 223.
- Decreto Legislativo 26 maggio 2000, n. 241, *Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti*, Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 203 del 31 agosto 2000.
- DIRETTIVA 2013/59/EURATOM, *Norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom*, Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee del 17 gennaio 2014.
- Dubois G. (2005), *An overview of radon surveys in Europe*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- EPA (2003), *EPA assessment of risks from radon in homes*, Office of Radiation and Indoor Air United States Environmental Protection Agency, Washington.
- Garavaglia M., Costalunga D., Giovani C., Nadalut B., Pividore S., Scruzzi E. (2006), “Misure di radon nel suolo in Friuli Venezia Giulia”, in *Atti del III Convegno nazionale Controllo ambientale degli agenti fisici: dal monitoraggio alle azioni di risanamento e bonifica*, Biella 7-8-9 giugno 2006.
- Gerundo R., Fasolino I. (2010), *Sicurezza territoriale ed efficienza urbanistica*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- Gerundo R., Grimaldi M., Marra A. (2016), “A methodology hazard-based for the mitigation of the radon risk in the urban planning”, in *UPLanD – Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, n. 1(1), pp. 27-38.
- Gue L. (2015), *Revisiting Canada's Radon Guidelines*, David Suzuki Foundation, Vancouver.
- Guida D., Guida M., Cuomo A., Guadagnuolo D., Siervo V. (2008), “La valutazione delle Radon-prone Areas in Regione Campania. Applicazioni di un approccio gerarchico multiscalare per la pianificazione ambientale”, in *Journal of technical and environmental geology*, n. 2, pp. 39-62.
- Jenks G. F. (1967), “The Data Model Concept in Statistical Mapping” in Konrad Frenzel (a cura di), *International Yearbook of Cartography*, George Philip, n. 7, pp. 186-190.
- Jiranek M. (2010), “Radon protective and remedial measures in the Czech Republic”, in *Proceedings of 10th International Workshop on The Geological Aspects of Radon Risk Mapping*, Praga, 22-25 settembre 2010, pp. 142-147.
- Ministero della Salute (1998), *Piano Sanitario Nazionale 1998-2000*, Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n.288 del 10 dicembre 1998.
- Moroni M. (2001), “Il radon nella pianificazione territoriale”, in *Atti della seconda Conferenza nazionale “INPUT 2001: Informatica e Pianificazione Urbana e Territoriale, Democrazie e Tecnologie*, Isole Tremiti 27-29 giugno 2001.
- Nero A.N., Nazaroff W.W. (1984), “Characterising the source of Radon indoors”, in *Radiation Protection Dosimetry*, n. 7, pp. 23-39.
- Nero A.N. (1989), “Earth, Air, Radon and Home”, in *Physics Today*, n. 42, pp. 32-39.
- Regione Toscana (2012), *Indagine regionale sul gas radon negli ambienti di vita e di lavoro. Individuazione delle aree ad elevata probabilità di alte concentrazioni di radon ai sensi dell'art. 10 sexies del D.Lgs. n. 230/95 e s.m.i. - Diffusione dei dati statistici per comune riassuntivi delle misurazioni effettuate*, Delibera di Giunta Regionale n°1019 del 26 novembre 2012.
- Spencer J.E. (1986), “Radon gas: a geologic hazard”, in *Fieldnotes, Arizona Bureau of Geology and Mineral Technology*, n. 16(4).
- UNDRO (1979), “Natural Disasters and Vulnerability Analysis”, in *Report of Expert Group Meeting*, Geneva, 9-12 July 1979.
- WHO, IARC (1988), *IARC monograph on the evaluation of carcinogenic risks to humans: main- made mineral fibres and radon*, IARC monograph n. 43, Lyon.
- WHO (2009), *WHO Handbook on Indoor Radon: a public health perspective*, Zeeb H. & Shannoun F. (Eds.), France.
- Zannoni G., Bellezza M., Bigliotto C., Prearo I. (2006), *Gas radon: tecniche di mitigazione. Indagine sperimentale sulla correlazione fra attacco a terra e tecniche di mitigazione*, Edicom Edizioni, Monfalcone.

Riconoscimenti

Si ringrazia il Gruppo di ricerca di Geomorfologia del Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Salerno, diretto dal Prof. D. Guida, oltre che l'Ing. A. Cuomo, per le analisi geologiche e geomorfologiche e il supporto offerto all'indagine sul campo e all'interpretazione dei dati.

Rischiovesuvio.

Uncertainty planning in a metropolitan scenario

Giuseppe Guida

Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”

Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale

Email: giuseppe.guida2@unina2.it

Abstract

La pianificazione delle grandi emergenze si interseca con la fragilità del territorio italiano, l'antropizzazione disordinata, la scarsa prevenzione e si sovrappone ai modelli di sviluppo e di tutela tracciati nei piani urbanistici. Si tratta di una pianificazione di tipo settoriale che, soprattutto in casi particolari come quello preso in considerazione nel paper (il rischio vulcanico), tende ad imbrigliare le politiche e gli strumenti di pianificazione dei territori, subordinandone gli esiti a logiche parziali, esito anche di una tendenza all'accentramento delle decisioni.

Non a caso gli eventi calamitosi mostrano, con sempre maggiore chiarezza, come il tema del rischio debba diventare centrale nella pianificazione territoriale ed urbanistica, e non solo in quella settoriale, come ad esempio i Piani di Emergenza e Protezione Civile e le grandi programmazioni nazionali, come nel caso del rischio Vesuvio e Flegreo

In questo scenario, anche le innovazioni istituzionali, come le Città Metropolitane, potrebbero essere l'occasione anche per ripensare il governo del territorio e campo di sperimentazione ed innovazione degli approcci per intervenire. Soprattutto in casi estremi come quello della Città Metropolitana di Napoli il cui territorio è racchiuso tra due dei più elevati rischi a livello europeo: la caldera dei Campi Flegrei e il Vesuvio.

A fronte di un rischio di tali dimensioni, quali politiche sono state messe in atto? Quali attori hanno finora assunto l'effettiva responsabilità? Quali sono gli strumenti di governo del territorio già elaborati e quale la loro effettiva efficacia? Quali le prospettive di lavoro? È evidente che, nello scenario tracciato, il territorio non può che essere letto come struttura complessa, nel quale la componente ecologica, quella idrografica, quella sismica e quella ecologico-paesaggistica devono trovare una sintesi in vista di una pianificazione più coerente ed efficace. Conseguentemente il necessario assorbimento di altre culture tecniche e altre pragmatiche da parte dell'urbanistica in termini di metodi analitici, di tecniche e di questioni da trattare è dirimente.

Il *paper*, ponendo al centro il caso dei comuni appartenenti alla “zona rossa” dell'area di rischio del Vesuvio e dei Campi Flegrei, condurrà una riflessione sulle condizioni attuali, in termini di strumenti e politiche locali e, visto il tipo di rischio, regionali e nazionali, individuando le criticità e i correttivi possibili. In particolare, saranno analizzate le criticità attuali e le possibili prospettive di intervento urbanistico-territoriale, integrando strumenti ed attori, coniugando lo sviluppo dei territori con il paradigma della prevenzione.

Parole chiave: urban planning, risks, disaster mitigation.

The risk as a variable

From territorial planning point of view, the metropolitan area of Naples could be seen as a bipolar landscape in which two major risk fulcrums (the Vesuvius and the Phlegrean Fields) must determine the visions and strategies for the territory.

If large-scale planning involves promoting co-operative forms and co-planning with local realities, the scenario that prevail is particularly complex and connected with the new tasks attributed to the Metropolitan Cities. The contextual nature of risk perception and response is very typical of contemporary society and of a “second kind of modernity” (Beck, 2000), in which the risk factors “described by science” are relativized by the cultural background of the society in which they occur, exposing to oblivion some obvious risks or, conversely, believing that anything is potentially dangerous, according to the perspective from which the events are observed (Lupton, 2003).

Throughout the metropolitan area of Naples, there is an overlap of risk factors that periodically generate more or less serious events: landslides, soil pollution, earthquakes, volcanic hazards, which are quite infrequent but extremely dangerous.

In particular, in this area, the risks connected with volcanic activity are real evolving ones (among the biggest all over Europe), that should be weigh significantly on territorial planning, on its possibilities and on direction of its development paths.

The relativization of this risk and the characteristic cultural approach held by population, have almost reduced its perception and only in the last decade, institutions have undertaken preventive works, planning actions and regulatory constraints.

In this sense, risk constraints are a decisive variable, but above all a potential that can help define a “paradigm shifts” (Ricci, 2012) needed for a more effectual and strategic planning at the metropolitan level.

Two Risks: a Description

The area of Naples is one of the most large and important (with Rome and Milan) metropolitan city in Italy. Therefore this territory is a complex and complicated area to govern.

Some important issues are concerned with waste of the metabolism of one of the most dense urbanization of Europe (with a peak of about 12.000 inhabitants/square km of the town of Portici).

The Naples Metropolitan Area is subject to various types of risks with which to contend, adapt and reformulating (recombinant) (Shane, 2005) the paradigm through the tools of the landscape and ecological urbanism (Mostafavi & Doherty, 2010).

The whole metropolitan area is characterized by the presence of four volcanoes: The Somma-Vesuvius system, Campi Flegrei and Ischia resurgent calderas, Procida volcanic field (Orsi & Zollo, 2013).

In particular, the landscape between the slopes of Vesuvius and the plain surrounding the volcano is a result of multiple events, which over the centuries have changed the “palimpsest” and rethought the way of living and relationship with places. A transformation that has two fundamental points: the eruption of 79 d.c. and the impetuous and disorderly transformation of soils occurred in the second fifty years of the XX sec. Both forms of sudden and disruptive change, which generated waste, frische, drosscapes stratified and consolidated rapidly.

Likewise, the great area of the Phlegrean Fields, located to the west, is characterized by a mixture of landscapes and episodes of degradation, wasteland and illegal buildings. In particular, this area, at east of the city of Naples, and bordering on it, is now at “Level of attention” in a risk scale of four levels (base, attention, early warning, alarm) (www.protezionecivile.gov.it).

So this land is a palimpsest, as Corboz wrote (2001): a territory rich in textures, signs, “wounds”, that the project must be able to understand and calibrate in a new vision of the future.

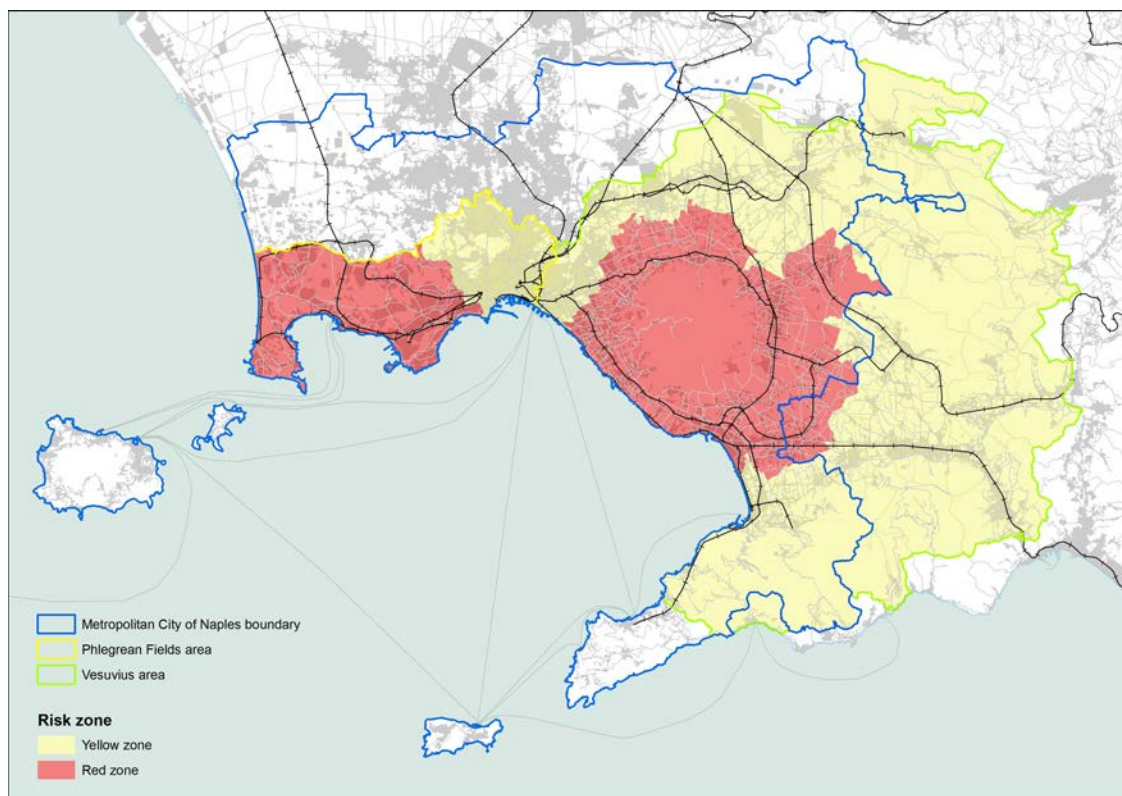


Figura 1 | The Vesuvius and Phelgrean risks in the Metropolitan Area of Naples. Source: Giuseppe Guida, Giovanni Bello.

Plans, Programs, Policies

The multi-level urban planning system of the Campania Region and the Naples Metropolitan Area is complex and does not adequately assess risk issues. While, for example, hydrogeological risk is planned by the various plans of the Basin Authorities, there is no real co-ordination for volcanic risk.

The urban plan that provides strategies for the territory of the whole Campania region is the Regional Territorial Plan, a plan that contains, above all, scenarios, frames and a strategic approach.

At a metropolitan scale the referring plan is Provincial Coordination Territorial Plan that only adopted (but not yet approved) by the Metropolitan City of Naples.

At the municipal level, urban plans need to be adapted and updated. Most of the 52 municipalities content in the Metropolitan City of Naples are dated and contain strategies no longer in line with the most recent economic, cultural and social mutations (Guida, 2015). Especially evident is the lack of coordination between the different zoning rules of the plans of each municipality and the risk issues are almost completely absent. Therefore, there is a need for new coordination at the metropolitan level. To do this, the Constitution Law of the Metropolitan Cities in Italy (56/2014) and the Statute of the Metropolitan City of Naples provide the two planning and programming tools: the Strategic Plan (which sets the actions to define the “identity and growth horizon of the metropolitan area, in order to improve the living conditions, health, relationships and well-being of citizens”) and the Metropolitan Territorial Plan.

Finally, the Campania Region (the authority appointed to territory administration and coordination of risk prevention) has been promoting actions and instruments of coordination-prevention in order to form a strategic reference frame in dealing with natural disasters. The final outcome will be a network of plans and programs connected to emergence. The main tools of this network are the Emergency and Civil Protection Municipal Plans that define, localize and organize the activities and all the procedures adopted in case of expected disasters in an area. In this regard, the Civil Protection Plan can have a strong connection with urban and territorial planning, partially overcoming the intrinsic sectoriality of the approach.

At the central level, the National Civil Protection Department has prepared two National Emergency Plans: the one for the Vesuvius of 2001 (updated in 2007 and 2016) and the one for the Caldera of Phlegrean Fields in 2001 (updated in 2016).

In particular, the Plan for Vesuvius identifies a “red zone” and a “yellow zone”. The red zone is the immediate area around the volcano, and is the most dangerous because it is potentially subject to the invasion of pyroclastic flows. The yellow zone has a lower risk than red and corresponds to the whole area that may be affected by the relapse of pyroclastic particles, which may exert excessive overload on the roofs of the buildings until they determine the breakdown.

The National Emergency Plan for the Phlegrean Fields also marks a red zone and a yellow zone. The red zone includes the area exposed to the invasion of pyroclastic flows, consisting of a gas mixture and high temperature solid material that moves at high speeds.

Despite this risk scenario, the urbanization of both areas grew up along the second half of the 900, in a fragmented, uncoordinated and, of course, partly illegal way. It is obvious, therefore, that this condition of the territories and landscapes should be a central issue also for metropolitan urban plan and strategic plan. It's important to implement the coordination action between the many plans and policies of the whole area, setting priorities and a new rule, in particular, for the new Metropolitan City of Naples institution.

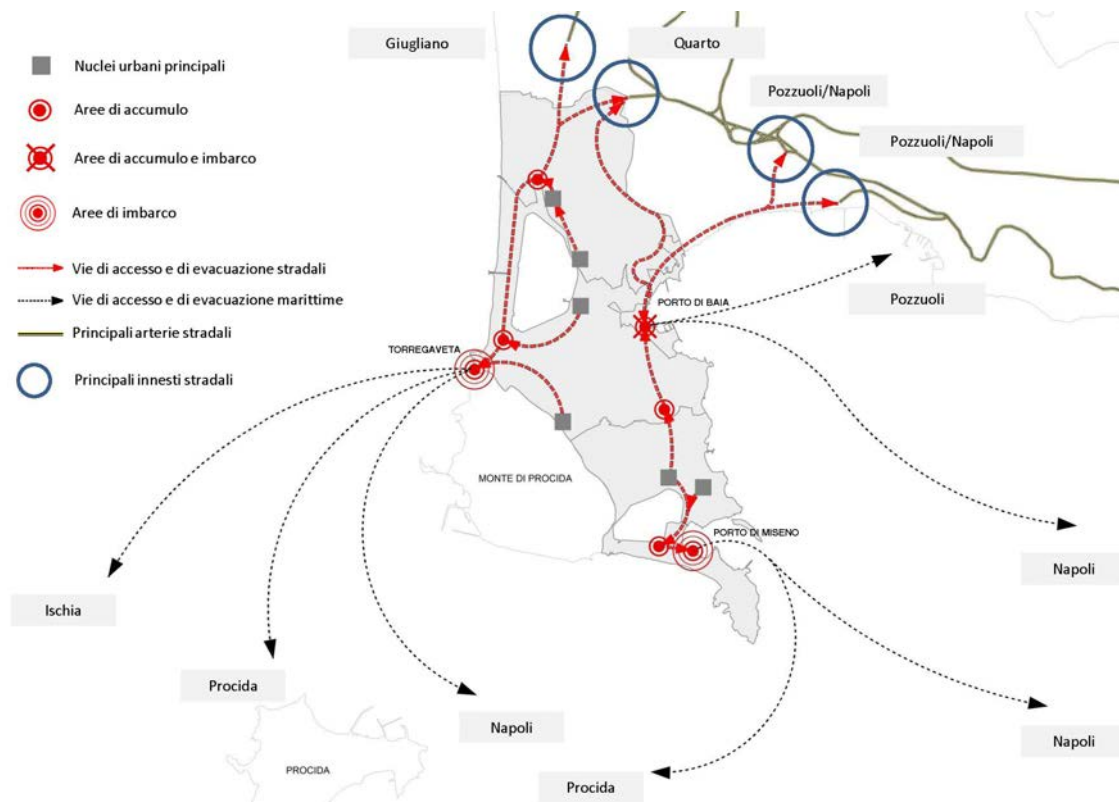


Figura 2 | Escape Routes Analysis in Phelgrean Area. Source: Giuseppe Guida, Giovanni Bello.

References

- Beck U., (2000), *La società del rischio. Verso una seconda modernità*, Carocci, Roma (ed. orig.: Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne, Suhrkamp, Frankfurt a. M. 1986).
- Corboz, A. (2001), *Le territoire comme palimpseste et autres essais*, De l'imprimeur, Paris.
- Douglas M. (1996), *Rischio e colpa*, il Mulino, Bologna (ed. orig. 1992, Risk and Blame. Essay in Cultural Theory, Routledge, London).
- Guida G. (a cura di) (2015), *Città Meridiane. La questione metropolitana al Sud*, La Scuola di Pitagora.
- Lupton D. (2003), *Il rischio. Percezione, simboli, culture*, il Mulino, Bologna (orig.: Risk, Taylor & Francis Books Ltd.- Routledge, 1999).
- Mostafavi M., Doherty G. (2010), *Ecological Urbanism*, Lars Müller Publishers, Baden.
- Orsi G., Zollo A. (2013), "Struttura e storia dei Campi Flegrei", in *Ambiente, Rischio, Comunicazione*, n. 5, Amra-Doppiavoce, Napoli.
- Ricci M. (2012), *New paradigms*, List, Trento.
- Shane D. G. (2005), *Recombinant Urbanism. Conceptual Modeling in Architecture, Urban Design and City Theory*, Wiley, Chichester.

Sitography

www.protezionecivile.gov.it

Riduzione della vulnerabilità urbana attraverso sistemi di dotazioni pubbliche pianificate localmente

Giuseppe Mazzeo

Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISSM – Istituto per gli Studi sulle Società del Mediterraneo
Email: gimazzeo@uniroma1.it
Tel: 081.7682315

Abstract

Le attrezzature pubbliche o di uso pubblico hanno subito nel tempo una evoluzione nel significato e nel ruolo. A ridosso degli anni Sessanta, in particolare, esse sono divenute emblema dell'antitesi tra città pubblica e città della rendita fondiaria, al punto che una serie di norme emanate in quel periodo ha imposto specifiche dotazioni come previsioni vincolanti per i centri urbani. Obbligatorietà (e costi conseguenti) hanno però avuto esiti generalmente negativi, soprattutto per quanto concerne la qualità complessiva degli interventi. Più di recente, le dotazioni pubbliche sono divenute uno dei campi di maggiore interesse della ricerca e della pratica urbanistica. Le direzioni intraprese sono due: la sperimentazione indirizzata alla formazione di spazi capaci di fornire un servizio qualitativamente superiore ai cittadini e la sperimentazione indirizzata alla costruzione di città più resilienti.

Sulla base di queste considerazioni il paper affronta la questione delle dotazioni con l'obiettivo di definirne l'apporto nei processi di controllo ambientale e di crescita della resilienza urbana. La prima parte del paper riassume il tema delle dotazioni urbane quantitative. La seconda analizza il concetto di dotazioni qualitative. Nella terza si evidenzia come la ricerca in campo urbanistico abbia dato luogo alla formazione di "cataloghi" di dotazioni, spesso molto diverse da quelle canoniche. Nella quarta parte si affronta il tema del piano locale e il ruolo delle dotazioni urbane come elementi utili al controllo ambientale, sia in stato di normale funzionamento che in stato di emergenza.

Parole chiave: piani locali, resilienza, dotazioni urbane, local plans, resilience, urban facilities.

1 | Le dotazioni urbane

Quando si parla di dotazioni urbane si intendono tipi diversi di attrezzature e servizi raggruppabili in quattro categorie:

1. le infrastrutture urbane, ossia l'insieme delle reti e degli impianti che strutturano il territorio consentendo il soddisfacimento delle necessità connesse alla vita urbana;
2. le attrezzature e gli spazi collettivi, ossia l'insieme delle opere e degli spazi pubblici (alcuni dei quali devono essere obbligatoriamente presenti nelle previsioni di piano) destinati a servizi di interesse collettivo che garantiscono la qualità della vita individuale e collettiva;
3. l'insieme delle dotazioni, generalmente di proprietà e/o di gestione privata, che rivestono un interesse collettivo o che arricchiscono di significati la struttura urbana;
4. le dotazioni ecologiche ed ambientali, ossia l'insieme di spazi, opere ed interventi, pubblici e privati, che contribuiscono a migliorare la qualità delle componenti dell'ambiente urbano e a mitigarne le specifiche negative in termini di impatto complessivo.

Gli standard urbanistici (punto 2) rappresentano gli elementi cardine nel sistema delle dotazioni urbane. Introdotti dalla Legge 765/1967 e dal successivo D.M. 1444/1968, rappresentano quantità minime di spazi pubblici o di uso pubblico da inserire obbligatoriamente nei piani urbanistici comunali. La loro effettiva realizzazione è demandata alla fase di attuazione (diretta o indiretta).

Nei centri urbani è fissata una dotazione minima di 18 metri quadrati per abitante per spazi pubblici destinati ad attività collettive (2,00 mq/ab.), a verde pubblico (9,00 mq/ab.), alla sosta (2,50 mq/ab.) e all'istruzione (4,50 mq/ab.). Le quantità minime di spazi devono essere articolate nelle diverse zone territoriali omogenee che compongono il disegno del piano urbanistico.

A queste si aggiungono superfici destinate ad attrezzature di interesse generale (2,50 mq/ab.) e a parchi urbani (15,00 mq/ab.). Queste aree formano specifiche zone urbanistiche all'interno del piano.

La quantificazione e la distribuzione degli standard si traduce, all'interno del piano urbanistico comunale, nella individuazione di aree destinate al loro insediamento e nella imposizione di vincoli finalizzati alla loro acquisizione al patrimonio pubblico. Tra le conseguenze di tale obbligo sono da citare gli oneri finanziari

connessi alle procedure di esproprio e la generale ridotta qualità delle attrezzature realizzate, in considerazione di un cronico deficit di gestione e manutenzione (Micelli, 2012).

Nonostante le numerose critiche, l'applicazione del D.M. 1444/1968 ha comunque avuto un suo effetto positivo sulla pianificazione e sulla dotazione di servizi urbani, grazie al fatto che «la legge ponte e il decreto sugli standard proponevano per il piano obiettivi di qualità sociale ed ambientale», pur all'interno di un quadro complessivo nel quale «la legge del '42 non risolveva la sperequazione fra destinazioni pubbliche e destinazioni private del piano, rendendo sempre più difficile la realizzazione di quegli obiettivi» (Campos Venuti, 2001: 43).

2 | Evoluzione del concetto di dotazione urbana

Il passaggio da dotazioni meramente quantitative a dotazioni anche qualitative comporta la costruzione di un nuovo rapporto tra domanda ed offerta all'interno di un sistema urbano e, quindi, la determinazione di un punto di equilibrio che non è più statico ma varia a seconda del luogo e del tempo.

Il significato corrente di standard urbanistico è quello di una quantità obbligatoria di spazi pubblici urbani aventi caratteristiche simili su tutto il territorio nazionale. Questa definizione è caratterizzata da una forte rigidità e, nello stesso tempo, da una tendenza a semplificare in modo eccessivo la realtà urbana. Essa, inoltre, manca dei parametri di controllo fondamentali per verificare l'efficacia delle previsioni e delle realizzazioni, vale a dire le dimensioni ottimali, i tempi ed i modi di accesso e di uso, il rapporto tra attrezzatura e sito, l'opportunità di integrazione e diversificazione delle dotazioni pro-capite in rapporto alle diverse situazioni territoriali.

L'evoluzione del significato e delle caratteristiche di fondo delle dotazioni urbane deriva, da un lato, dalla necessità di rendere effettivo il concetto di equità dei cittadini nei confronti del piano, dall'altro dalla opportunità di arricchire le stesse di nuovi contenuti, più attivi nell'esercitare una azione di resilienza ambientale. Tale evoluzione richiama caratteri di maggiore flessibilità come la effettiva necessità di spazi e la predisposizione di strumenti certi di gestione e di manutenzione (Mazzeo, Ceudech, 2009). Già in passato si era sottolineato come gli standard dovessero essere una presenza diffusa all'interno delle strutture urbane e dovessero assumere caratteri di elevata qualità e modificabilità affinché potessero mantenere inalterato il loro ruolo e il loro valore (Tutino, 1965).

Nel percorso verso una accezione più moderna, l'obiettivo si sposta da una concezione tecnico-normativa autoconclusa ad una concezione maggiormente connessa con i comportamenti degli spazi e dei soggetti agenti nel sistema urbano. In questo percorso assumono grande rilevanza gli aspetti di qualità urbana e di resilienza che si intende raggiungere e soddisfare, oltre che un uso sempre più spinto di dati ed indicatori di valutazione ai quali ricondurre i risultati delle politiche e dei progetti sia in relazione alla loro efficacia che in relazione alla loro sostenibilità sociale, economica ed ambientale.

Nel caso degli standard numerici l'analisi è strettamente quantitativa e deriva dalla necessità di rispettare obblighi normativi, per cui si parte dalla ricognizione dell'esistente e si determina l'eventuale deficit presente sul territorio.

Nel caso degli standard prestazionali l'analisi è più complessa. Una cosa è realizzare obbligatoriamente 10.000 mq di verde pubblico attrezzato, un'altra è fare in modo che il verde funzioni come sistema flessibile di compensazione in caso di eventi naturali estremi, per cui esso assume caratteri qualitativi e resilienti se risponde sia alla sollecitazione normale (funzione di spazio verde) sia a quella eccezionale (funzione di spazio di compensazione) (Fig. 1). Le due risposte, inoltre, devono essere tenute costantemente in efficienza.



Figura 1 | Frederiksplein water square. Rotterdam. Fonte: www.resilientrotterdam.nl.



Figura 2 | Bentheplein water square. Rotterdam. Fonte: publicrelations.nl.

Allo stesso tempo una piazza o un'area di sosta può divenire un sistema spaziale nel quale localizzare una serie di funzioni che trasformano uno spazio passivo in uno spazio attivo. L'inserimento di percentuali maggiori di verde, l'incremento della permeabilità superficiale e della capacità di assorbimento delle acque, la realizzazione di sistemi di ricerca degli stalli che evitino la mobilità inutile, la predisposizione di sistemi di produzione e distribuzione di energia rinnovabile, ecc. sono tutti accorgimenti utili a modificare radicalmente l'uso reale e potenziale di questo tipo di aree (Fig. 2).

3 | La costruzione di nuovi cataloghi di dotazioni

Quello di dotazione urbana è un concetto in continua evoluzione. All'interno di una città attenta ai suoi impatti sull'ambiente, essi sono rappresentati da elementi che connotano in senso anche qualitativo la struttura urbana e che posseggono caratteri attivi nei processi di controllo dell'ecosistema urbano. Diversi studi, normative locali e sperimentazioni hanno aggiornato il concetto e il contenuto delle dotazioni urbane scostandosi in modo anche rilevante dalle previsioni meccaniciste degli anni Sessanta.

Secondo la L.R. 20/2000 dell'Emilia-Romagna per "standard di qualità urbana" «si intende il livello quantitativo e qualitativo del sistema delle infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti e di quello delle attrezzature e spazi collettivi, idonei a soddisfare le esigenze dei cittadini». Questi standard sono funzione della tipologia di dotazioni, della loro quantità e delle caratteristiche prestazionali determinate in termini di accessibilità, fruibilità, sicurezza, equilibrata e razionale distribuzione sul territorio, funzionalità ed adeguatezza tecnologica, semplicità ed economicità di gestione. Ad essi si aggiungono gli standard di tipo ecologico che hanno la funzione di ridurre la pressione dell'insediamento sull'ambiente naturale ed incrementare la vivibilità dell'ambiente urbano; per ottenere il raggiungimento di questi standard è necessario disciplinare gli usi e le trasformazioni, limitare il consumo di risorse, prevedere azioni di riequilibrio ambientale e di mitigazione, potenziare le dotazioni infrastrutturali a carattere ecologico ed ambientale (Fig. 3).



Figura 3 | Orto botanico Van Dusen, Vancouver. Fonte: www.sabmagazine.com.

Elementi che possono assumere il rilievo di nuovi standard urbani sono quelli formulati in Gran Bretagna per la realizzazione di *Eco-town* (Communities and Local Government, 2009). Ne fanno parte:

- le caratteristiche dei volumi residenziali e dei volumi destinati ad altre funzioni;
- la produzione e il consumo di energia per il controllo dei fenomeni di *climate change*;
- la mobilità;
- la promozione di stili di vita più salutari;
- la dotazione di servizi locali;
- la tipologia e le funzioni delle infrastrutture verdi;
- la protezione dell'ambiente storico e del paesaggio;
- la protezione della biodiversità;
- la protezione e l'uso dell'acqua;
- la gestione dei rischi da alluvione;
- la gestione del sistema dei rifiuti.

Ciascuno di questi elementi ha specifici livelli di qualità da raggiungere e da mantenere. Tali livelli non sono solo funzione del numero di abitanti ma anche di altri parametri fisici ed ambientali che possono incidere sulla loro efficienza e sull'efficacia del servizio prestato. Inoltre, la gestione delle dotazioni è un processo che coinvolge gli utenti e non è demandata alle sole strutture pubbliche.

Nello schema di riforma della legge urbanistica nazionale del 2014, dal titolo "Principi in materia di politiche pubbliche territoriali e trasformazione urbana", è presente un sistema aggiornato di "dotazioni territoriali essenziali" relative ai seguenti settori:

- salute, assistenza sociale e sostegno delle famiglie;
- istruzione, innovazione e ricerca;
- fruizione del tempo libero, del verde pubblico, della cultura, dello sport e dello spettacolo;
- mobilità e accessibilità, trasporto delle persone e delle merci, infrastrutture immateriali a rete;
- godimento del paesaggio, del patrimonio storico-artistico e dell'ambiente;
- sostegno dell'iniziativa economica in coerenza con l'utilità sociale e la sicurezza del lavoro;
- esercizio della libertà di religione, di espressione etico-sociale, di associazione;
- servizio abitativo ed edilizia residenziale sociale.

Anche questo elenco rappresenta una estensione del concetto di dotazioni urbane cristallizzate dalla normativa del 1968. Obiettivo di queste dotazioni è incrementare i livelli di qualità urbana, realizzare interventi organici di riqualificazione dei tessuti edilizi e realizzare infrastrutture, immobili ed attività finalizzate alla fornitura di servizi urbani.

4 | Le dotazioni nel piano locale

In altro luogo sono state presentate una serie di considerazioni sul livello di pianificazione più adatto ad associare azioni di trasformazione radicale della città nella direzione dell'incremento della sua resilienza e di riduzione della sua vulnerabilità e si è affermato che la pianificazione attuativa è il livello migliore per applicare tali soluzioni (Mazzeo, 2016). Si è sottolineato, inoltre, come la pianificazione attuativa stia mutando di significato in quanto da pianificazione di espansione è divenuta, in massima parte, pianificazione di trasformazione. Quindi essa va ad agire su ambiti già antropizzati e, per questo motivo, può influenzare in modo ancora più positivo le caratteristiche locali e quelle dell'intera città.

È evidente però che anche il piano locale deve mutare radicalmente. A questo riguardo possono essere individuate una serie di aree di azione che dovranno comporre questo nuovo strumento. Queste aree, inoltre, potranno essere utilizzate, in una seconda fase, anche per valutare la sostenibilità di ambiti urbani esistenti (Galderisi, Pinto, Mazzeo, 2016).

Le aree di azione sono:

- A1 - uso del suolo;
- A2 - forma urbana;
- A3 - verde urbano;
- A4 - edifici;
- B1 - energia;
- B2 - clima;
- C1 - rifiuti;

- C2 - qualità dell'aria;
- C3 - qualità dell'acqua;
- C4 - mobilità;
- D1 - economia locale;
- D2 - demografia e salute;
- D3 - comportamento degli utenti.

A queste aree possono associarsi le dotazioni con l'obiettivo di definire una struttura urbana capace di realizzare l'obiettivo di una maggiore resilienza della città. Per queste ultime è opportuno far riferimento a sistemi recenti di dotazioni come quelli contenuti nei due esempi citati al paragrafo 3.

Mettendo in relazione le aree di azione con i due elenchi di dotazioni si ottengono una serie di corrispondenze che specificano le connessioni esistenti tra i tre sistemi (Figg. 4 e 5).

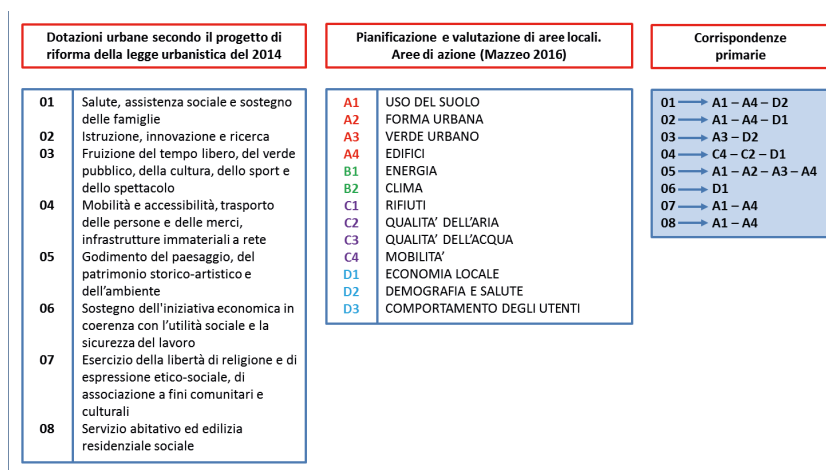


Figura 4 | Relazioni tra aree di azione del piano locale e sistemi di dotazioni urbane (a).

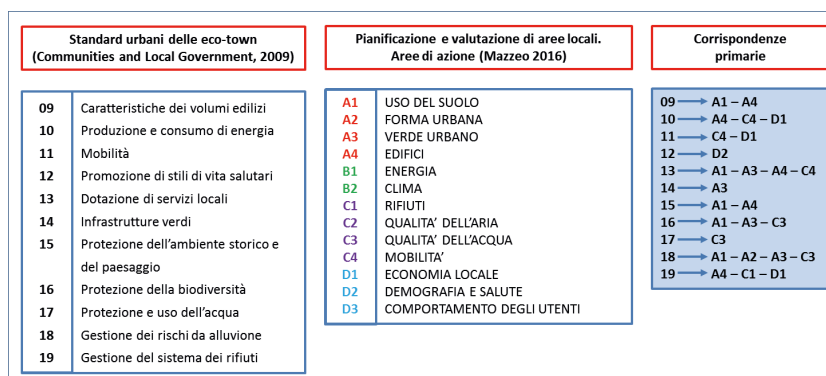


Figura 5 | Relazioni tra aree di azione del piano locale e sistemi di dotazioni urbane (b).

Ad esempio, l'area di azione A4 "Edilizia" è connessa a 5 sistemi di dotazioni contenute nel primo elenco e ad altri 5 contenuti nel secondo, a testimonianza della complessità delle connessioni che si presentano in fase di pianificazione. Le connessioni sono altresì funzione del rapporto che sussiste tra ambito locale e città, ossia della percentuale di copertura che quell'ambito è chiamato a dare per quella dotazione.

A questa si aggiunge un'altra considerazione. Le dotazioni urbane hanno l'obiettivo primario di fornire servizi alla città (O1). Esse però possono essere destinate anche al controllo e alla gestione dell'ecosistema urbano (O2). Inoltre esse devono essere in efficienza sia che le condizioni nelle quali il servizio viene svolto sono normali (C1), sia nel caso in cui siano in atto condizioni eccezionali (naturali, meteorologiche, antropiche) (C2).

Entrambi gli obiettivi O1 e O2 devono essere garantiti sia nella condizione C1 che nella condizione C2. Inoltre, se si considera l'elenco delle dotazioni e degli standard si ottiene che vi possono essere dotazioni che lavorano solo nella condizione C1, dotazioni che lavorano solo nella C2 e dotazioni che lavorano in entrambe.

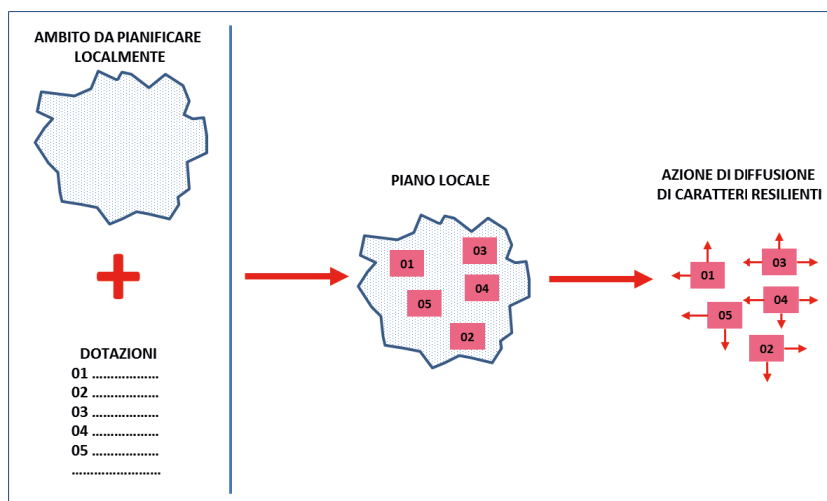


Figura 6 | Processi di diffusione di resilienza nella città.

L'assunto di base del processo proposto è che in un ambito di trasformazione da pianificare localmente è possibile individuare le dotazioni di cui deve essere fornito sulla base delle corrispondenze riportate nella terza colonna della Figura 1. Il piano locale assume quindi le caratteristiche di un sistema di pianificazione di ambito fornito di specifiche dotazioni quantitative e qualitative, capaci di fungere da regolatori ambientali attivi. Questa loro caratteristica fa sì che le dotazioni siano dotate di capacità di azione nella diffusione di elementi resilienti in quanto fungono da esempi virtuosi di nuove modalità di funzionamento della città (Figura 6).



Figura 7 | Heidelberg Bahnstadt, edifici passivi. Progetto Frey Architekten. Fonte: <http://www.heidelberg.de>.

Ciò significa che nell'elenco delle aree di azione e delle dotazioni rientrano elementi che appartengono anche alla sfera della città privata. Ad esempio, quando si parla di edifici si fa riferimento a specifici standard di qualità in termini di consumi (acqua, energia, ...) e di produzione (energia, rifiuti, ...) da applicare sia agli edifici pubblici che a quelli privati, per cui anche a questi ultimi è demandata una funzione sociale che è rinvenibile nella partecipazione della città privata agli obiettivi di resilienza della città nel suo complesso (Fig. 7). Lo schema di Figura 6 fa riferimento proprio all'effetto di diffusione di pratiche di qualità progettuale ed esecutiva che partono dalla città pubblica delle dotazioni e si estendono a quella non pubblica.

5 | Conclusioni

Il sistema delle dotazioni urbane rappresenta un fattore distintivo della città. La qualità, oltre alla quantità, dei servizi pubblici definisce il sistema dei beni pubblici urbani e il suo impatto reale sul complessivo livello di qualità urbana. La fase di dimensionamento assume una valenza tutta nuova in quanto i valori in gioco derivano dal livello di servizio necessario e dalle risorse a disposizione, in modo tale che esse siano utilizzate in modo efficace. Ne deriva che il dimensionamento non è solo un problema di tipo quantitativo

e localizzativo ma comporta scelte anche di tipo strategico, in relazione all'uso e alla gestione che della dotazione viene fatta.

Il dibattito sulle dotazioni urbane è strettamente connesso con quello della "città pubblica". Partendo dagli standard urbanistici, questo dibattito ha ampliato il suo raggio d'azione fino a comprendere elementi molto lontani dagli originari come, ad esempio, quelli a carattere ecologico ed ambientale; inoltre il concetto di dotazione si intreccia con altri concetti relativi alla sfera pubblica, quali la coesione sociale, la sostenibilità economica dei servizi e il ruolo delle dotazioni come risposta ai fenomeni di cambiamento climatico.

Il paper ha evidenziato la necessità di utilizzare nuove tipologie di dotazioni in ambito urbano. Esse devono portare al superamento degli obblighi dimensionali, al contributo fondamentale dei soggetti privati, ad una estesa attenzione alla qualità degli spazi e dei servizi, oltre che ad una attenzione forte all'impatto ambientale.

In particolare, se si parla di qualità degli spazi e dei servizi è necessario mettere in campo sistemi di dotazioni caratterizzati da dimensioni effettive che siano funzione della domanda reale, da un processo di manutenzione continua, da efficienza di spazi e servizi, dalla possibilità continua di adattamento e miglioramento e dall'uso delle nuove tecnologie per migliorare il servizio.

Allo stesso tempo l'attenzione alle condizioni di resilienza ambientale significa minimizzare o annullare l'impatto negativo di spazi e servizi, assegnare agli spazi un ruolo attivo nei processi di produzione di energia, di rifiuti, ecc. e definire le caratteristiche per il loro apporto nelle fasi di emergenza laddove esse possono funzionare come regolatori ambientali.

Riferimenti bibliografici

- Campos Venuti G. (2001), "Il Piano per Roma e le prospettive dell'urbanistica italiana", in *Urbanistica*, n. 116, pp. 43-46.
- Communities and Local Government (2009), *Planning Policy Statement: eco-towns. A supplement to Planning Policy Statement 1*. London.
- Galderisi A., Pinto F., Mazzeo G. (2016), "Cities Dealing with Energy Issues and Climate-Related Impacts: Approaches, Strategies and Tools for a Sustainable Urban Development", in R. Papa, R. Fistola (eds.), *Smart Energy in the Smart City. Urban Planning for a Sustainable Future*, Springer International Publishing, Switzerland, pp. 199-217.
- Mazzeo, G., Ceudech, A. (2009). "Le tecniche per la redazione del piano comunale". In R. Papa (a cura di), *Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti*, FrancoAngeli, Milano, pp. 385-417.
- Mazzeo, G. (2016). *La città leggera. Smart City e urbanistica attuativa*, FedOA Press (Federico II Open Access University Press), Napoli. <http://www.fedoabooks.unina.it/index.php/fedoapress/catalog/book/40>.
- Micelli, Ezio (2012), *La gestione dei piani urbanistici. Perequazione, accordi, incentivi*, Marsilio, Venezia.
- Tutino A. (1965), "Gli standard urbanistici nell'edilizia popolare", in AA.VV. (a cura di), *La legge urbanistica e le cooperative di abitazione*, La Nuova Italia, Firenze.

Sitografia

- Resilient Rotterdam,
www.resilientrotterdam.nl/en/frederiksplein-zorgt-waterberging-en-sociale-samenhang/
- Perskamer,
publicrelations.nl/pers/2013/11/aco-benthemplein-rotterdam-eeen-bijzonder-waterplein/
- Sab Magazine,
www.sabmagazine.com/blog/2014/06/04/2014-award-winning-project-vandusen-botanical-garden-visitor-centre-vancouver/
- Heidelberg,
www.heidelberg.de/hd,1de/HD/service/10_04_2015.html

Disaster risk reduction knowledge and strategies supporting spatial planning actions: analysis of gaps and opportunities in Italy

Ouejdane Mejri

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: ouejdane.mejri@polimi.it

Marina Tamara Mendoza

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: marinatamara.mendoza@polimi.it

Abstract

In Italy, spatial planning has been incrementally moving from a reactive to a proactive approach towards risk mitigation, aiming at both reducing existing risk for cities and human settlements and preventing the generation of new risk. This trend has been encouraged by regional planning policies predisposed by the uninterrupted damaging disasters (mainly earthquakes and hydrogeological events) and to regional and European new normative. However, the integration of spatial planning actions with disaster risk reduction (DRR) knowledge and strategies lacked during decades the consideration of the multifaceted risk factors interactions, origin of the inherent fragility of Italian territory. The analysis of the present state of regional strategic plans all over the twenty Italian regions permitted us to apprehend that while hazard information is generally used to inform planning decisions, exposure and vulnerability analysis are absent from the knowledge base used by planners. In this work, we explicit these knowledge gaps in the current revamp of basin plans according to the European “Floods Directive” 2007/60/EC. Therefore, we explore the opportunities of use of DRR tools to support spatial planning decisions and actions by better understanding their potentialities in describing the fragility and exposure of the built-environment (e.g., residential buildings, critical infrastructure, etc.) and of the community.

Parole chiave: spatial planning, knowledge, disaster risk reduction.

1 | Italian territorial fragility: a multifaceted risk factors reality

Losses of life, injuries, destruction and damages to residential, economic and cultural heritage assets have been a constant theme in Italian history. The inherent fragility of the entire territory is doubtless; however, in order to deal with it, the comprehension of the intensity of this fragility and its characteristics requires an analysis of the risk factors in which the built-environment (e.g., residential buildings, critical infrastructures, etc.) and the community are involved. Risk is determined probabilistically as a function of the risk factors hazard, exposure, vulnerability and capacity (UNISDR, 2009). In this work, we are going to consider the factors whose increment contributes to risk amplification, namely hazard, exposure and vulnerability, while capacity is out of scope.

Hazard refers to process, phenomenon or human activity that may cause loss of life, injury or other health impacts, property damage, social and economic disruption or environmental degradation (UNISDR, 2009). Considering natural hazards, Italy is one of the most hazardous countries in Europe, in particular with respect to seismicity, volcanic eruptions and hydrogeological hazard (66 percent of the European landslides are located in Italy) (ISPRA, 2016). Several hazards are socionatural, in that they are associated with a combination of natural and anthropogenic factors, including environmental degradation and climate change (UNISDR, 2009). Patterns of climate change effects are current detectable in Italy, with 2015 the hottest year since 1961 and an increase in temperature always higher than the global mean for the last 30 years (ISPRA, 2016). In regards to potential human-induced hazards, it is worth to feature that there are 1104 hazardous industrial establishments in Italy (defined according to the Seveso-III Directive and the Legislative D. 105/2015), with 26 percent concentrated in Lombardy, 10 percent in Veneto, followed by Piedmont and Emilia Romagna (Trigila et al., 2015). As for possible Na-tech hazards we can cite that 5.7 percent of the large dams are in the most hazardous seismic zone (ISPRA, 2016).

From an exposure perspective, overlaying hazard-prone areas and distribution maps of people, infrastructure, housing, production capacities and other tangible human assets permits to provide exposure indexes and assessment. In Italy, exposure to natural hazards is very high, with the Italian territory «virtually exposed to all natural hazards» (Menoni & Margottini, 2011, p.59). Approximately 5.5 million people are living in areas susceptible to landslides, almost 17 million people are exposed to floods (ISPRA, 2016) and «at least 24 million of people live in high seismic risk areas» (Peduto, 2016). Moreover, almost 2 percent of Italian production capacities, with more than 200 thousand workers, are in areas highly exposed to landslides and nearly 16 percent of the total Italian production capacities are situated in medium and high flood prone areas (Trigila et al., 2015). Furthermore, cultural heritage in Italy is highly exposed to natural hazards, with 28 percent of the Italian UNESCO world heritage sites located in high seismicity areas and 1.6 percent of all Italian cultural heritage sites under volcanic hazard (ISPRA, 2016). Vulnerability is defined as the set of conditions determined by physical, social, economic and environmental factors or processes which increase the susceptibility of an individual, a community, assets or systems to the impacts of hazards (UNISDR, 2009). In order to identify crucial differences among regions and areas equally exposed to the same level of a given hazard, different types of vulnerability may be assessed i.e., for built-up environment, social and economic systems (Menoni & Margottini, 2011). From a territorial point of view, vulnerability factors may be related to 1) the organization of settlement forms 2) the organization of the territory 3) the government of the territory and to 4) socio-cultural factors (Stanganelli, 2003). The last years devastating earthquakes that hit Italy (e.g., 2009 L'Aquila, 2012 Northern Italy, 2016 Amatrice, 2016 Norcia) showed how the territory is highly vulnerable, especially the man-made environment. Besides housing (e.g., historic centres, illegal settlements, etc.) also infrastructure, industrial and manufacturing establishments, critical networks, are not "earthquake-proof" (De Marco, 2001). Besides, ISPRA report (Trigila et al., 2015, p. 11) on hydrogeological risks states that «current hydrogeological risk conditions in Italy are linked both to the geological, morphological and hydrographic features of the territory and to the strong increase in urban areas, industrial and linear communication infrastructure [...] which has often occurred in the absence of proper spatial planning».

Over the last few decades, efforts dedicated to the understanding of these risk factors in Italy have allowed to develop an advanced disaster coping capacity. The Italian disaster protection system continues to evolve leading to the current organisation of the Italian Civil Protection, a national system at multiple responsibility and operational levels, which comprises a structure, procedures and methods (Bignami, 2010). This capacity development has been mainly addressed to disaster response, paying less attention to disaster risk reduction (DRR) strategies and measures. Actually, risk awareness not only challenges civil protection organizations but also the capacity of territorial government and governance, as it requires the integration not only of diverse knowledges, but also of strategic visions and different practices. In this work, we propose to focus on the interaction between DRR measures and urban planning actions in order to support responsible public actions. As asserted by Peppoloni (2016), in Italy we are not starting from scratch, as there are several strong points on which to build a national pact for natural hazards prevention. One of these is scientific knowledge (Peppoloni, 2016), including DRR knowledge.

In Italy, an accurate risk assessment not only needs to consider all risk factors, combining hazard and vulnerability of exposed settlements and systems, but also to follow a multi-risk approach, which is essential as several risks in many cases overlap (Bignami, 2010). Based on the idea that risk mitigation constitutes a public good (Reddy, 2000, as quoted by Menoni et al., 2011, p. 288) and that understanding the territorial vulnerability opens to a wide spectrum of mitigation alternatives, including physical consolidation of structures, reduction of coupled effects due to systemic vulnerability and the reinforcement of people's capacity to cope (Menoni & Margottini, 2011), we propose to adopt the idea that spatial planning is a structural and non-structural long-term mitigation measure for reducing exposure and vulnerability, not only for the built environment (Esteban et al., 2011) but for the overall territory and community.

2 | Exploring spatial planning and DRR integration gaps: the Italian case-study

The necessity of integration among spatial planning practices and DRR strategies and knowledge has never been as explicit before, taking as well a structured shape in policies, at both international and national levels. Indeed, on the one side, the New Urban Agenda adopted at Habitat III in October 2016 commits to move from a reactive to a proactive approach towards risk mitigation, which aims at both reducing existing risk and vulnerabilities for cities and human settlements and preventing the generation of

new risk. On the other side, the new Italian Civil Protection reorganization law 20171 directs as a guiding principle the connection of civil protection planning activities carried out at different levels with those of environmental assessment, strategic planning and spatial planning at different extents. It is in the nineties, when the UN General Assembly declared 1990-1999 the International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR) under the theme 'Building a Culture of Prevention', that we can find the design of international DRR principles. Developed in 1994, the DRR Yokohama strategy enounced among its values that risk assessment is a required step for the adoption of adequate and successful DRR policies, and in addition that disaster prevention and preparedness should be considered integral aspects of development policy and planning at all levels. The following development of the International Strategy for Disaster Reduction (ISDR) in 2004 will foster greater awareness, public commitment, knowledge and partnerships to implement risk reduction strategies in order to find a way to live with disasters, rather than dying from them. The ISDR offered a comprehensive framework to DRR strategies in what it defined «a voyage of both discovery and rediscovery, about how human decisions increase or reduce vulnerability to natural hazards» (ISDR, 2004, p. xiii). This means that risk reduction strategies do not limit to extraordinary planning actions but need to be embedded into all ordinary planning processes that are adopted on the territory (De Marco, 2001 as quoted in Stanganelli, 2003). Consequently, strengthening the resilience of cities through spatial planning requests i) to adopt and implement integrated policies and plans which reduce vulnerabilities and risk, ii) to mainstream data-informed DRR measures and management at all levels. In actual fact, as underlined by De Marco, one of the challenges for the integration between DRR and spatial planning processes resides in the lack of knowledge about risks and vulnerabilities, since urban and territorial plans, at their respective level and scope, «manage factors of risk without often having an exact perception of what they are» (2001 as quoted in Stanganelli, 2003). DRR knowledge becomes in this way an informative criterion of transformation actions (Stanganelli, 2003).

In this work, the analysis of the present state of regional strategic plans all over the twenty Italian regions permitted us to apprehend that while hazard information is generally used to inform planning decisions, exposure and vulnerability analysis essentially lack from the knowledge base used by planners (i.e., so-called Quadro conoscitivo). We focused our attention on hydrogeological hazard prone regions. This exploration confirmed the heterogeneity of regional planning models and practices as discussed in (De Luca & Lingua, 2014); moreover, we verified that most strategic plans integrate in their knowledge base components of Basin plans (i.e. so-called Piani di Assetto Idrogeologico – PAI). The promulgation of Law 183/89 on soil conservation, which individuates the PAI as the main instrument for identifying areas at risk, initiates the long and complex regulatory process for mapping areas subject to landslide and flood risk. The PAI is a territorial plan regulating spatial planning: for instance, once the PAI is adopted sectoral and territorial planning tools have to be adapted to its norms. The PAI was crucial to establishing building constraints in areas prone to hydrogeological risks, largely contributing to raise «the awareness of local administration with regards to floods»². Even if the PAI related legislation and methodological aspects called for the identification and delimitation of areas subjected to hydrogeological risk (Legambiente, 2016) and introducing for the first time the risk as a multi-factor function, PAI's implementation focused mainly on hazard assessment and management. Consequently, it led to the production of flood hazard maps in terms of flood-prone areas (i.e., so-called Fasce PAI) according to frequency of flooding and to the development of the national inventory of landslides³.

A transformation in the European framework for the assessment and management of flood risks has occurred in the last years consequently to the 2007 European “Floods Directive” (FD) which requested Member States to produce Flood Risk Management Plans (FRMPs) by December 2015. These plans are not regulatory plans and as such they are not accompanied by their own implementing legislation but serve as a framework for adjustments to civil protection measures (such as emergency plans and consequent risk management) and urban planning actions. For the latter, the main innovation in FRMP respect to the past framework, as shown in Arno and Po rivers plans⁴, is that in both medium and high

¹ L. 30/16.03.2017: Riordino Protezione civile, *Legge 16 marzo 2017, n. 30*, “Delega al Governo per il riordino delle disposizioni legislative in materia di sistema nazionale della protezione civile.” pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale n. 66 del 20 marzo 2017*.

² Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGRA, Autorità di Bacino del fiume Arno, www.adbarno.it/adb/?page_id=4607

³ A landslide inventory map records the location and, where known, the date of occurrence and the types of mass movements that have left discernable traces in an area (Guzzetti et al., 2012). In Italy, the national inventory of landslides was developed within the project IFFI - Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia)

⁴ Measures of the Flood Risk Management Plan of the Arno River basin follow four fundamental concepts: i) a shared flood hazard framework, with a defined procedure for updating and development; ii) precise directives for the preparation of municipal urban planning instruments, indicating what should and should not be foreseen in hazardous areas, leaving the

hazardous areas any new construction must be carried in a way that avoids generating risks to existing goods (i.e. refrain from augmenting or generating new hazard) and in a manner that guarantees the management of the risk to which it is subjected. In this perspective, the implementation of FRMP means that planners of new settlements must have a clear understanding of the risk factors to which the territory is exposed and must implement the necessary measures to be able to "manage" them. Even if FRMPs, as PAIs, require hazard and risk mapping this does not mean that present PAI maps developed in Italy are ready to be used according to the new directive without reviewing and updating them. The shift from a hazard-centred approach to a multifaceted vision of risk as a combination of hazard, exposure and vulnerability may be a huge opportunity to integrate into the planning knowledge the useful DRR knowledge which was missing until now. And knowledge as mentioned is not limited to the production of knowledge about flood risks but as a first opening to the production of knowledge on risk assessment methods applicable to a wider spectrum of hazards at several territorial levels.

3 | DRR knowledge and tools to support spatial planning actions

As shown in the analysis of Italian strategic and basin planning with respect to the consideration of risk factors for the comprehension of the fragility of the territory and its communities, we assist to a significant knowledge gap. Especially the DRR knowledge used to support strategic planning does not offer a comprehensive risk assessment. In order to permit spatial planners to manage factors of risk having a better perception of what they consist of, at their scale of competence, we propose the following DRR knowledge framework as presented in Table I.

Table I| Current uses and opportunities of use of DRR tools to support spatial planning decisions and actions.

DRR tools classes	Risk factors considered	Current uses/opportunities
Hazard analysis	Hazard extension and intensity	Planning hazard mitigation measures, emergency planning, input for risk analysis, insurance premiums calculations
Vulnerability analysis	Vulnerability	Planning vulnerability mitigation measures, emergency planning, input for risk analysis, increasing awareness for decision makers/community.
Exposure analysis	Exposure	Planning exposure mitigation measures, emergency planning, input for risk analysis.
Risk analysis	Hazard, Exposure (Vulnerability usually implicit)	Planning risk management strategies, emergency planning, increasing awareness for decision makers/community, input for Cost-benefit analysis for DRR.
Disaster forensic analysis	Hazard, Exposure and Vulnerability	Understanding risk, identifying causes of disasters impacts, to evaluate and address them, detecting disaster root causes and defining areas for Disaster Risk Management interventions, learning from failures in the context of disasters management, identifying the positive and negative actions taken and building scenarios of alternative future actions, identifying strengths and weaknesses and proposals for technical, human and organizational interventions, analysis of the resilience of a community/organization, analysis of crisis management, experience and behaviour of affected population, analysis of the reconstruction process, legal purposes (assigning responsibilities).
Cost-benefit analysis for DRR	Hazard, Exposure, Vulnerability implicit in damage models	Economic evaluation of risk mitigation measures and policies.
Multi-Criteria Analysis of Disaster Risk	Hazard, Exposure (Vulnerability usually implicit)	Multicriteria analysis of flood risk, multicriteria evaluation/prioritisation of risk mitigation measures.

In Table I are listed a set of DRR tools exploring the opportunities of analysing each risk factor by itself or in combination with others. The description of the current uses of such tools permits on the one hand to understand the main results obtained by the application of these techniques and, on the other hand, to

municipality the autonomy for a final decision; iii) rigorous norms aimed at avoiding the increment in risk for existing settlements and to guarantee, in any case, that forecasts are made in such a way as to know and manage hydraulic risk and; iv) it is the competence of the Basin Authority the updating of the knowledge framework of the basin, with opinions only for the measures of the Flood Risk Management Plan and for major public construction (http://www.adbarno.it/adb/?page_id=4607) The Flood Risk Management Plan of the Po River basin has five main objectives: i) improving the knowledge of risk; ii) improving the performance of the protection systems; iii) reducing exposure to risk; iv) providing more space for rivers and v) protecting cities and metropolitan areas (<http://pianoalluvioni.adbpo.it/>).

prospect opportunities for their uses in spatial planning to support decision making and actions. For example, disaster forensic analysis tools permit to identify the root causes of disaster impacts by combining the analysis of hazard and exposure data with considerations regarding the vulnerability factors that characterize the analysed system (e.g., the built-environment, economic system, social system, etc.). It is worth to underline that for each class of DRR tools there are different methodologies and models that may be applied according to the specific objective of the analysis that needs to be performed. The next step in this exploratory research consists of the examination of the typologies of data that may be used to feed specific DRR tools in order to efficiently support spatial planning strategies and actions.

Credits

§ 1, 3 is of Ouejdane Mejri, § 2, 3 is of Marina Tamara Mendoza.

References

- Bignami, D. F. (2010). *Protezione civile e riduzione del rischio disastri. Metodi e strumenti di governo della sicurezza territoriale e ambientale*. Maggioli Editore.
- De Luca, G., & Lingua, V. (2014). Evolution in regional planning: the Italian path.
- De Marco, R. (2001). “Il rischio sismico: prevedere, prevenire”. In *I libri bianchi del Touring, Un Paes spaesato, Rapporto sullo stato del paesaggio italiano*. Milano, 2001.
- Esteban, J. F., Izquierdo, B., Lopez, J., Molinari, D., Menoni, S., De Roo, A., . . . Eftichidis, G. (2011). “Current Mitigation Practices in the EU”. In S. Menoni & C. Margottini (Eds.), *Inside Risk: a strategy for sustainable risk mitigation* (pp. 129- 186). Milano: Springer-Verlag Italia.
- EU expert working group on disaster damage and loss data, (2015), Guidance for recording and sharing disaster damage and loss data. Towards the development of operational indicators to translate the Sendai Framework into action, JRC Scientific and Policy Report.
- Guzzetti, F., Mondini, A., Cardinali, M., Fiorucci, F., Santangelo, M. and Chang, K. (2012). Landslide inventory maps: New tools for an old problem. *Earth-Science Reviews*, 112(1-2), pp.42-66.
- International Strategy for Disaster Reduction. (2004). “Preface: A journey to a safer world”. *Living with risk: A global review of disaster reduction initiatives* (Vol. 1). United Nations Publications.
- ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (2016). *Annuario dei Dati Ambientali 2016*, ISPRA, Stato dell’Ambiente 69/2016.
- Legambiente (2016). Rapporto Ecosistema Rischio, Indagine sulle attività delle amministrazioni comunali per la mitigazione del rischio idrogeologico, a cura di Ottaviani F. e Zampetti G., con la collaborazione di: Mattoccia, S. e Minutolo, A., ufficio scientifico di Legambiente.
- Menoni, S., Margottini, C. (Ed.) (2011). *Inside risk: a strategy for sustainable risk mitigation*. New York: Springer.
- Peppoloni, S. (2016). “La prevenzione dai rischi naturali: una questione (geo) etica e culturale”, in *MicroMega-La Mela di Newton*.
- Trigila A., Iadanza C., Bussetini M., Lastoria B., Barbano A. (2015) *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio. Rapporto 2015*. ISPRA, Rapporti 233/2015.
- Stanganelli, M. (2003). “La vulnerabilità territoriale ai rischi naturali”, a. R. N. XXIV conferenza italiana di scienze regionali, Perugia, 8-10 ottobre 2003.
- UNISDR (2009). Terminology on disaster risk reduction. www.unisdr.org/eng/terminology/UNISDR-terminology-2009-eng.pdf.

Sitography

Intervista a Francesco Peduto di Paolo Ferrario, “Paese fragile e con poche difese: 24 milioni sono in zone a rischio”, 25 agosto 2016,
www.cngeologi.it/2016/08/25/paese-fragile-e-con-poche-difese-24-milioni-sono-in-zone-a-rischio/.

Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali tra ricerca e prassi urbanistica

Valentina Palermo

Università di Catania
Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura
Email: valentina.palermo@dar.unict.it

Viviana Pappalardo

Università di Catania
Dipartimento Ingegneria Civile e Architettura
Email: viviana.pappalardo@dar.unict.it

Abstract

Il cambiamento delle strutture e delle istanze sociali richiede di essere assimilato e coordinato da modelli di governo del territorio in grado di evolversi parallelamente ad esso. I rischi urbani e territoriali influenzano le dinamiche di trasformazione delle architetture sociali, sollecitando, dunque, un adeguamento delle politiche e delle pratiche urbanistiche. Queste hanno avuto esiti fallimentari quando scaturite da approcci emergenziali non proiettati nel lungo periodo. L'urbanistica ha, di conseguenza, compreso la necessità di avvalersi di contributi multidisciplinari finalizzati all'analisi dei fenomeni territoriali, la cui comprensione non necessariamente si traduce in modalità di azione efficaci nella risposta ai rischi. Nonostante tali contributi abbiano concorso nella ricerca a beneficio di un avanzamento disciplinare, è evidente la discrasia tra questa e la prassi urbanistica.

Le diverse manifestazioni dei rischi in ambito urbano derivano da questioni complesse tra cui questo contributo indaga segnatamente, il rapporto tra la città ed il consumo di risorse (energia e suolo). Gli elevati usi energetici nei sistemi urbani provocano livelli di emissioni in atmosfera, identificate come concausa dei cambiamenti climatici. Tale fenomeno di portata globale genera rischi che impattano e vanno gestiti anche alla scala locale. Qui, i processi di consumo di suolo, tra i cui esiti quello dell'impermeabilizzazione, contribuiscono ad aumentare il rischio di allagamento pluviale che, nelle sue componenti, dipende strettamente dalle specificità locali. Le istanze emerse stanno sollecitando la disciplina urbanistica obbligandola ad abbracciare altre scienze tradizionalmente estranee. Tale relazione è stata ampiamente indagata nella ricerca, palesando invece difficoltà ad essere tradotta nella pratica urbanistica, che solo recentemente ne ha dimostrato l'esigenza.

Tra le possibili strategie di atterraggio degli indirizzi di ricerca nella prassi di governo del territorio, la costruzione di modelli analitico-interpretativi dei sistemi urbani sta rivestendo un ruolo significativo, dovuto anche alla capacità di tali modelli nel fornire nuove letture e interpretazioni alle forme urbane. Quest'ultime, nella società del rischio, non possono più prescindere da approcci strettamente tecnico-scientifici per orientare efficacemente azioni di mitigazione e adattamento sul territorio.

Il presente contributo descrive due modelli analitici finalizzati: l'uno, all'analisi e alla valutazione della performance energetica delle aree urbane; l'altro, all'analisi della risposta dei sistemi urbani agli eventi di pioggia e alla valutazione della trasformazione degli afflussi in allagamenti.

Un governo del territorio che sia sensibile alle questioni del rischio può servirsi dei molteplici risultati dei modelli descritti per costruire nuove politiche urbane adeguate alla domanda di sicurezza, e per tracciare pratiche, ad esse associate, che siano effettivamente attuabili. Indirizzi metodologici, indicatori quantitativi e qualitativi, risultati numerici, mappe sono solo alcuni degli esiti che opportunamente combinati, anche con considerazioni di natura economica e sociale, consentono di profilare l'azione pubblica tenendo conto delle specificità locali e di informare, e dunque arricchire, tutte le fasi del processo di pianificazione.

Parole chiave: rischi urbani, modelli analitici, energia, allagamenti pluviali.

1 | Le città a rischio tra ricerca interdisciplinare e prassi urbanistica

La disciplina urbanistica è oggi soggetta a confrontarsi con istanze che l'obbligano ad un ampliamento di prospettive, attenente sia ai contenuti sia agli strumenti (Palermo & Pappalardo, 2016b). In particolare, è la modificazione della domanda sociale su ben definiti temi, tra cui quelli dei rischi urbani e territoriali, a sollecitare l'evoluzione dei modelli di governo del territorio e l'adeguamento delle politiche e delle pratiche urbanistiche.

La recente convergenza delle ricerche disciplinari legate alle dinamiche di sviluppo urbano ed alla gestione dei disastri, prima scisse, sui temi interrelati della vulnerabilità e della pubblica sicurezza, ha fatto della

tendenza alla riduzione del rischio la chiave per una strategia compatibile di sviluppo. Nonostante ciò, rimane assai complesso definire come la riduzione dei rischi possa effettivamente entrare a far parte dei settori della pianificazione urbana. Difatti, riportare la trattazione della valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali nell'ambito della pianificazione spaziale, implica arricchire di contenuti lo strumento del Piano (Palermo&Pappalardo, 2016a).

Impegnata sul fronte della costruzione di conoscenza attorno ad un problema posto (Martinico, 2008), risulta sempre più evidente come la disciplina necessiti di superare l'approccio al progetto urbanistico tradizionale, servendosi di apparati analitici e sistemi di supporto alle decisioni che, frutto di contributi multidisciplinari indagati soprattutto sul piano della ricerca scientifica, non è scontato si traducano in modalità di azione sul territorio efficaci rispetto agli obiettivi di risposta ai rischi.

L'integrazione delle questioni legate ai rischi nella pianificazione territoriale obbliga, infatti, ad un ampliamento dei profili analitici più tradizionali, al fine di abbracciare componenti disciplinari in grado di sopperire alle possibili carenze dell'urbanistica, caratterizzata da un processo di rinnovamento meno sollecito di quello della società globale.

1.1 | Consumo di suolo e allagamenti urbani

Le statistiche demografiche a livello mondiale fanno emergere *trend* di crescita ancora sostenuta, spesso legata a processi di inurbamento di nuove popolazioni la cui pressione graverà sulle aree urbane, nelle quali la tutela delle risorse idriche, sarà sempre più compromessa.

Il consumo di suolo comporta inevitabilmente la sua impermeabilizzazione che, se da una parte determina effetti negativi sui servizi eco-sistemici essenziali, contribuendo al depauperamento del patrimonio naturale e del paesaggio (Pileri, 2015), dall'altra, combinandosi con l'incremento di intensità e frequenza di eventi meteorici estremi, dovuto anche ai processi di cambiamento climatico, risulta particolarmente significativa per l'impatto che determina sul ciclo idrologico, soprattutto in termini di gestione della quantità delle acque (diminuzione dell'infiltrazione, dell'evapotraspirazione, aumento del ruscellamento superficiale, sovraccarico delle reti di drenaggio esistenti) e della loro qualità (ISPRA,2011). L'urbanizzazione e tutte le dinamiche insediative in generale, convertendo processi naturali in processi condizionati dalle modalità di uso e gestione dei suoli, quindi, sono determinanti nel provocare alterazioni sensibili del regime delle acque superficiali e sotterranee, così da rendere indispensabile l'attenta considerazione degli effetti sul ciclo idrologico generati dalla definizione delle scelte di pianificazione, tanto a scala vasta quanto a scala locale (Becciu & Paoletti, 2010; White, 2010).

Proprio le diffuse e pesanti limitazioni alle capacità idrauliche delle fognature e degli alvei naturali impongono la ricerca di scenari pianificatori atti ad una drastica riduzione delle portate di piena convogliate verso valle, abbracciando gli approcci della pianificazione con le infrastrutture verdi e riconducendoli alla logica di produzione di servizi eco sistemici essenziali di regolazione (Pappalardo et al., 2017).

In questa prospettiva, la pianificazione ha individuato nel rispetto del principio di invarianza idraulica la condizione essenziale per trasformazioni resilienti del territorio. Valutare come detto principio possa combinarsi con le scelte strategiche e progettuali previste dal Piano Regolatore è un obiettivo fondamentale da perseguire, per garantire la compatibilità di quest'ultimo e delle trasformazioni territoriali da esso orientate con gli assetti idraulici ed idrologici del territorio, anche mediante l'applicazione dei metodi del drenaggio urbano sostenibile.

D'altro canto, qualsiasi strategia urbanistica che voglia integrare la gestione del rischio nelle dinamiche di organizzazione dello spazio e nella costruzione di politiche locali di mitigazione ed adattamento, dovrebbe partire da una analisi della risposta specifica dei sistemi urbani che reagiscono agli eventi di pioggia, ad una scala di dettaglio opportuna, e valutare quanto il ricorso a misure come i sistemi urbani di drenaggio sostenibile (SuDS) possa contribuire a migliorarla.

La costruzione di connubi di politiche per il controllo dei deflussi urbani e pratiche sostenibili di uso del suolo che siano tra loro coerenti nel senso prima richiamato, entra ad esercitare la propria influenza nella dimensione dei comportamenti degli individui e della collettività (O'Neill & Scott, 2011), e diventa lo strumento per modellare le culture della pianificazione sui profili locali della resilienza (Gabellini, 2015), colmando il *gap* tra la dimensione teorica della sicurezza urbana e quella operativa della pianificazione spaziale votata alla diffusione di misure di mitigazione e controllo delle piene urbane.

1.2 | La questione energetica

La produzione ed il consumo di energia influenzano direttamente ed indirettamente il processo di cambiamento del clima in atto, contribuendo a modificare la concentrazione di anidride carbonica e degli altri gas climalteranti in atmosfera (Alcamo et al., 2005). La relazione tra gli usi energetici, il clima, il territorio e lo sviluppo sostenibile è stata rimarcata da una crescente consapevolezza delle cause e degli effetti dei cambiamenti climatici sulle aree urbane (Pasimeni et al., 2014), dove la relazione tra l'assetto del territorio, le destinazioni d'uso e l'energia si rende manifesta. Tuttavia, una consueta indifferenza ai temi energetici da parte della disciplina urbanistica, dovuta verosimilmente alla mancata comprensione della complessa relazione tra gli usi energetici e il territorio, ha determinato un immenso ritardo nel cogliere il ruolo giocato dalla pianificazione territoriale nel generare ambienti urbani che possano supportare stili di vita e comunità meno energivori, anche in una prospettiva di raggiungimento degli obiettivi energetici comunitari. Le questioni energetiche in ambito urbano sono state per lungo tempo affrontate con approcci specialistici confinati ai campi di stretta pertinenza delle diverse discipline. Così facendo, se da un lato, si è dato avvio al percorso di transizione verso la decarbonizzazione, dall'altro sono state trascurate le interrelazioni tra i diversi settori. Questa tendenza ha permeato, pur con fasi di interesse altalenanti, una continua condizione di assenza programmatica e strategica nelle decisioni urbanistiche, che hanno sofferto di una mancata integrazione a considerazioni di tipo energetico. Le tematiche energetiche attraversano trasversalmente la disciplina urbanistica nei temi, negli obiettivi, nelle pratiche e negli strumenti, che vanno configurati affinché siano in grado di valutare e perseguire l'efficienza energetica negli ambiti dove si registrano i maggiori consumi energetici (Palermo, 2017) e di cogliere le profonde differenze nella natura dei consumi anche a livello urbano (K. Friedman & Cooke, 2011; De Pascali, 2013b). Le grandi differenze che si registrano negli usi e consumi energetici all'interno dei confini nazionali richiedono approcci locali differenziati nei modi e nei contenuti (De Pascali, 2013a), sottolineando, ancora una volta l'importanza di sviluppare analisi e configurare politiche di tipo energetico e urbano alla scala locale, che tengano in conto i caratteri urbani che influenzano gli usi energetici, insieme alle altre caratteristiche peculiari del territorio. Da quanto detto, un'analisi delle prestazioni energetiche alla scala urbana può dimostrarsi atta a indirizzare le scelte e le politiche di governo del territorio nella prospettiva di riduzione del rischio climatico.

2 | Sistemi urbani e modelli per l'analisi e la valutazione¹

I modelli della pianificazione che sono tendenzialmente votati a prevedere utilmente gli effetti delle scelte spaziali sugli equilibri del territorio, si reggono a loro volta sui modelli di ricerca, tipicamente orientati a descrivere i fenomeni fisici in senso stretto. I modelli servono se ed in quanto aiutano a porre la razionalità alla base delle decisioni e delle scelte di Piano che producono e modificano la realtà in un modo che è inevitabilmente soggettivo, ma anche basato su un giudizio razionale rispetto alla soluzione di problemi che, per poter essere affrontati con politiche e tecnologie appropriate, occorre siano ben formulati (Pistocchi, 2002). Oggi, la conoscenza è quasi sempre avvicicabile tramite l'impiego di mezzi modellistici ma resta aperta la questione su quali siano le modalità più giuste per mettere questa conoscenza a servizio della razionalità del Piano, come risulta evidente dalle difficoltà di diffondere opportuni sistemi di supporto alle decisioni nella pratica della pianificazione e trovare il dialogo tra il livello della ricerca scientifica e quello della prassi progettuale (Pistocchi, 2002). Quindi, accanto alla scelta del modello più appropriato per risolvere un certo problema di previsione, si pone il più annoso problema di produrre, attraverso la simulazione della realtà, informazioni e classificazioni "a valore aggiunto" che contengano o consentano un giudizio sul territorio, utile alla definizione di scelte spaziali che intervengano a modificare specifiche situazioni, come quelle di rischio (Pappalardo, 2017).

2.1 | Modelli per indagare gli allagamenti urbani

Alla scala del bacino urbano, la modellistica idrodinamica deve rinunciare alla precisione del dettaglio, ed anche modelli di simulazione accurata della trasformazione afflussi-deflussi devono ricorrere a schemi concettuali o empirici semplificati. L'attendibilità dei risultati è funzione del livello di conoscenza delle caratteristiche del sistema di drenaggio del bacino e degli elementi che lo compongono oltre che della stima, più o meno corretta, dei parametri che servono a caratterizzare le condizioni fisico-idrologiche del bacino stesso.

¹Le considerazioni sui modelli descritti nel seguito e sui loro esiti sono parte delle ricerche condotte dalle autrici in seno al corso di dottorato in "Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali" (curriculum "Pianificazione e progetto per il territorio e l'ambiente") - XXIX ciclo, svolte presso il Dipartimento di ingegneria Civile e Architettura dell'Università degli Studi di Catania.

In tal senso, la conoscenza delle dinamiche relative all'uso ed alla copertura del suolo, è strategica ai fini della pianificazione territoriale, non solo perché consente di leggere lo stato attuale dei luoghi come risultante delle modificazioni intervenute in passato, di monitorare quelle in atto e di prefigurare quelle future ma, in particolare, perché consente di elaborare valutazioni sul rapporto che si instaura tra superfici e precipitazioni nella generazione dei deflussi superficiali.

L'analisi morfologica del tessuto edilizio poi, oltre a consentire una classificazione dei tessuti secondo le categorie tradizionali e relativamente alla nascita degli stessi in funzione dei periodi storici, permette di ricavare informazioni sulle relazioni (indirette) che possono instaurarsi tra morfologia del tessuto urbano e gestione delle acque di precipitazione.

Infine, il ricorso a modelli di simulazione afflussi-deflussi non può prescindere dall'analisi probabilistica delle piogge, effettuata secondo la comune pratica ingegneristica.

Ne consegue che l'input per le simulazioni da effettuare tramite l'uso del modello che si intende impiegare sono i dati pluviometrici, mentre quelli ricavati dalle analisi urbanistiche sono da considerarsi costanti in prima battuta (per simulazioni degli scenari dello stato di fatto) per variare, poi, secondo le necessità di costruzione degli scenari progettuali, ottenendo risultati da combinare in indici ed indicatori, utili per interpretare la risposta dei sistemi urbani alle domande di ricerca poste e per operare opportuni confronti tra gli indirizzi strategici di definizione delle misure di mitigazione e adattamento.

Il modello *EPA Storm - Water Management Model (SWMM)* (Rossman, 2010) è stato applicato nella ricerca per la modellazione di sistemi-bacino urbani nella simulazione di scenari (stato di fatto e progetto), da confrontare sulla base di variabili-indicatori tramite i quali descrivere e delineare il profilo di risposta dei detti sistemi agli eventi di pioggia. In particolare, il software di modellazione è stato impiegato per analizzare la risposta dei sistemi urbani concepiti in senso duale, cioè sistemi nei quali interagiscono la rete di drenaggio sotterranea e quella superficiale: le portate in eccesso rispetto alla massima capacità di convogliamento della fognatura, nota come *minor system*, infatti, vengono sversate in superficie dai pozzetti in pressione e possono prima riempire eventuali depressioni presenti sul terreno per poi defluire superficialmente attraverso percorsi preferenziali, creando una vera e propria rete di deflusso superficiale (*major system*) che, nelle aree urbane, tipicamente comprende le strade, le piazze, i marciapiedi, le depressioni naturali e i piccoli corsi d'acqua.

Il modello fornisce in output grandezze fondamentali tramite cui è possibile mappare la risposta del sistema-bacino alla sollecitazione causata dall'evento di pioggia in esame caratterizzandone, tra l'altro, l'allagamento urbano anche in termini di pericolosità dell'evento. Proprio le mappe di allagamento, servono variamente ai pianificatori e agli attori locali per caratterizzare il territorio in funzione del rischio (Kluck, 2010) e ricavarne non soltanto regimi vincolistici, ma strategie differenziate e quanto più flessibili rispetto alle realtà locali, fornendo indirizzi per le scelte politiche ma anche aprendo alla collettività i canali di accesso alle informazioni ed alla più facile condivisione delle stesse.

Per simulare gli effetti di una laminazione diffusa sulla risposta del bacino, necessità tanto più distribuita nello stesso quanto più intenso è lo sviluppo urbanistico e le conseguenti crescenti penalizzazioni nel convogliamento delle piene (Becciu & Paoletti, 2010), SWMM è stato impiegato, oltre che per tracciare la quantità delle acque di ruscellamento, per costruire scenari di progetto con specifiche misure di controllo del drenaggio, note in letteratura con il termine *SuDS-Sustainable urban Drainage Systems*, cioè sistemi di drenaggio urbano sostenibile, e valutarne indirettamente e direttamente le *performance*.

La selezione del modello di simulazione e le annesso definizione degli scenari da analizzare e comparare e scelta di variabili-indicatori da usare ai fini dell'analisi, definiscono le fasi di una proposta metodologica volta in primo luogo a "tracciare" il profilo di risposta agli eventi di pioggia di alcuni sistemi-bacino urbani del centro abitato della città di Avola, in Sicilia e, in seconda istanza, a valutare il contributo fornito dai sistemi di drenaggio urbano sostenibile alla modificazione della risposta fornita.

La risposta dei sistemi-bacino di studio è stata descritta in termini di volumi totali e portate massime di deflusso dei sottobacini, portate e velocità massime nelle condotte della rete di smaltimento, volumi di allagamento nei nodi del sistema di drenaggio, e sulla base della misurazione e mappatura dei parametri caratteristici degli allagamenti superficiali (altezze idriche e velocità di corrente) (Figura 1). La costruzione dello generico scenario SuDS si è evoluta a partire dalle considerazioni sulle specifiche caratteristiche topografiche e urbanistiche che connotano univocamente ogni sistema-bacino, oltre che sui risultati utilizzati per profilare la risposta agli eventi meteorici.

Si è immaginata, quindi, una costruzione di scenari di *retrofitting* per fasi di implementazione progressive, da diffusioni meno spinte a diffusioni più spinte (anche se realisticamente meno probabili), valutando il beneficio ottenuto dalla diffusione di misure di controllo dei deflussi alla fonte (Figura 2) e simulando, di

conseguenza, la variazione di risposta idrologica dei sottobacini interessati, volta per volta, da una diversa azione di *retrofitting* con SuDS. I risultati confermano che le prestazioni ambientali di misure di controllo alla fonte diffuse nel sistema-bacino, sono significative ai fini di un efficace controllo della generazione dei ruscellamenti superficiali rispetto al mantenimento delle condizioni dello stato di fatto. Pertanto, emerge con chiarezza la convenienza che si otterrebbe incentivando, con opportuni meccanismi di *policy* da abbinare al progetto di Piano, la diffusione massiccia delle pratiche SuDS all'interno dei sottobacini.

2.2 | Modelli per indagare la questione energetica

La definizione di strumenti per analizzare la prestazione energetica complessiva delle aree urbane scaturisce dalla necessità di accrescere e migliorare la comprensione della domanda energetica delle città anche al fine di sviluppare valutazioni a supporto di strategie di pianificazione urbana attraverso la configurazione di possibili scenari futuri.

La scelta forte verso un approccio integrato che superi le singolarità dei diversi settori che determinano i consumi urbani va intesa come risposta per gestire la trasversalità che caratterizza i temi energetici in ambito urbano. Tale opzione, genera, di conseguenza, una mole di dati da governare ed elaborare di natura eterogenea (geometrici, fisici, statistici...), aspetto che caratterizza i modelli di valutazione integrata (Hall et al., 2009).

Lo strumento descritto in questo lavoro è composto da una componente analitica, attraverso cui ottenere un quadro conoscitivo complessivo dei consumi energetici alla scala urbana, ed una componente valutativo-progettuale, che consente la definizione di idonee strategie e misure per la gestione delle trasformazioni del territorio in una prospettiva low-carbon. Le due componenti sono strettamente dipendenti nel quadro di un processo di conoscenza continuo, all'interno del quale la valutazione e la selezione degli indirizzi di trasformazione non possano prescindere dalla conoscenza. Tale strumento considera alcuni dei settori maggiormente energivori: edifici, mobilità e illuminazione pubblica, in linea con la letteratura in materia, da cui emerge come la relazione tra trasporti e territorio sia determinante nella configurazione consumi energetici e nel potenziale indirizzo di azioni di efficienza energetica alla scala edilizia e urbana (Palermo, 2017). La componente analitica è costituita da un modello energetico integrato per la definizione dei consumi urbani a livello urbano per ciascuno dei tre settori evidenziati, per i quali sono state costruite appropriate leggi matematiche allo scopo di mettere in relazione i parametri maggiormente influenti sui consumi, e un set di indicatori che ne rendono immediata l'interpretazione e il confronto (Fichera et al., 2016). La componente analitica, oltre a costituire un *tool* informativo completo, determina lo scenario zero, di stato di fatto, di un'area urbana con cui confrontare le previsioni alla fase di valutazione. Quest'ultima prevede lo sviluppo di scenari urbani di tipo energetico a supporto della definizione di misure integrate *site-specific* rappresentative di scelte di governo del territorio indirizzate alle aree urbane consolidate. uno degli esiti principali dello strumento è costituito da mappature energetiche, che hanno un elevato potenziale informativo e divulgativo e permettono di rispondere all'esigenza di integrazione dell'urbanistica con nuovi temi e istanze (Palermo & Pappalardo 2016a).

Lo strumento e le mappe energetiche di stato di fatto e di progetto, sono redatte mediante l'elaborazione di database geografici su sistemi informativi territoriali gestiti dal software ARCGIS e di procedure di calcolo su fogli di lavoro gestiti dal software Microsoft Office Excel. La varietà e l'abbondanza di dati determinano un corposo database geografico-informativo derivante da un apparato analitico che ha ampliato il tradizionale campo di applicazione della disciplina. Il database e le procedure su GIS consentono di determinare ed elaborare i parametri e le variabili necessari alla strutturazione della fase analitica e allo sviluppo di quella valutativo-progettuale. La componente valutativa vede l'identificazione dei parametri e dei driver che hanno la potenzialità di influenzare il cambiamento e delle relazioni intercorrenti tra di essi e tra i tre settori. La fase di selezione dei parametri è rappresentativa delle politiche urbane che vogliono essere analizzate e di cui vogliono essere valutati i risultati, e costituisce, dunque, un momento decisivo per la configurazione degli scenari. Infine, affinché gli scenari possano essere espressivi dell'attuazione di azioni urbane precise e specifiche rispondenti a strategie complessive di governo del territorio la componente valutativa prevede la considerazione e identificazione delle condizioni urbane ed energetiche che implicino la variazione dei parametri ed il relativo valore, mettendo in luce la compresenza del fattore soggettivo nell'uso dei mezzi modellistici. In particolare, un peso rilevante è stato assegnato alle categorie di: uso del suolo, morfologia, tecnologia, progettazione e stato delle infrastrutture. La proposta metodologica configurata è stata finalizzata all'analisi della performance energetica di un'area urbana di 0,67 km² della Città di Catania, in particolare la zona Nord-Ovest, a confine con il comune limitrofo di Misterbianco. Tale ambito si distingue per la compresenza di tessuti urbani molto diversi.

All'estremità ovest del territorio comunale, parte della zona di Lineri, caratterizzata da fabbricati, anche abusivi, a destinazione residenziale e produttiva. Poco più a est, separato dalle consistenti emergenze rocciose derivanti dalla colata lavica che ha colpito la città nel 1669, il quartiere di Nesima Superiore, rappresentativo di uno dei primi esempi di edilizia popolare della città e compreso nel primo settennio del Piano INA-CASA (1949-1955). Queste caratteristiche insieme alle grandi potenzialità di trasformazione legate all'aggiornamento dei sistemi di trasporto e alla progettazione di nuove infrastrutture previste per quest'area, hanno determinato la scelta di tale ambito per l'applicazione dello strumento e la verifica del metodo. I risultati della fase analitica sono stati confrontati con la media nazionale relativa ai consumi pro capite e ad i consumi medi nelle aree urbane, mostrando valori convergenti e sono state redatte le mappe energetiche per i settori identificati (Figura 3) Gli scenari configurati ottenuti da una selezione di politiche urbane, pongono le basi per un processo di pianificazione informato e conducono a una maggiore consapevolezza nelle scelte relative allo stato attuale e nelle previsioni future. I risultati hanno messo in luce che sono potenzialmente conseguibili significativi miglioramenti della prestazione energetica globale (Figura 4), anche attraverso interventi poco invasivi su uno o più settori.

Riflessi disciplinari

Il ricorso ai modelli per descrivere la realtà di fenomeni territoriali, soprattutto nel dominio delle questioni ambientali, può arricchire il processo di pianificazione del territorio nel suo complesso: nella fase di conoscenza, essendo strumenti per loro natura di tipo analitico; nella fase di valutazione e interpretazione del territorio, rendendo accessibili contenuti specialistici a professionisti di varie afferenze disciplinari e favorendone la diffusione e lo scambio; nella fase operativa di tipo decisionale e progettuale, indirizzando le scelte strategiche di trasformazione urbana.

Nel caso del sistema territoriale avolese, caratterizzato da una marcata fragilità idrogeologica e contraddistinto da livelli di rischio diffusi, gli studi effettuati possono risultare di immediata utilità qualora usati a supporto del progetto di revisione dello strumento urbanistico, come occasione irrinunciabile per intervenire sui processi di sviluppo della città e trasformazione del territorio e nell'ottica di individuare strategie in grado di indirizzare i fenomeni in atto verso precisi obiettivi di resilienza territoriale.

In tal senso, recepita a priori l'istanza della laminazione delle piene urbane, partendo dai risultati delle simulazioni effettuate grazie all'impiego del modello, il Piano potrebbe più facilmente favorire o rendere obbligatoria l'applicazione di strumenti di compensazione e mitigazione, incentivando il ricorso ai sistemi di drenaggio sostenibile attraverso la norma urbanistica e attuando forme di controllo dell'iniziativa privata a cavallo tra approcci regolativi/prescrittivi e approcci basati su logiche di incentivo.

La costruzione di uno strumento analitico-conoscitivo dei sistemi urbani, che ne osservasse le reazioni agli eventi meteorici e alle onde di piena, esplorando le relazioni duali tra le loro componenti, si dimostra essere di non secondaria importanza per finalizzare l'integrazione tra le strategie più generali della pianificazione urbana e quelle di prevenzione e protezione dei territori, rispondendo puntualmente alle istanze di "città sicura" e agli obiettivi di mitigazione del rischio, rispetto a reali processi di Piano. In particolare, l'approccio modellistico supporta la rappresentazione della realtà, finalizzandola a scopi di valutazione specifica, che dipendono dalla simulazione matematica dei complessi fenomeni idrologici ed idraulici che hanno luogo nel bacino nel corso della formazione della piena (Becciu & Paoletti, 2010). Calcolate le caratteristiche più importanti della risposta del sistema-bacino, a partire da precipitazioni statisticamente significative, la descrizione spaziale delle criticità nelle aree urbane e l'elaborazione di mappature diventano la base conoscitiva per la definizione delle strategie di Piano e per la loro successiva attuazione, come nel caso di nuove urbanizzazioni o in quello del *retrofitting* dei tessuti già consolidati. Proprio in quest'ultimo caso, l'uso di modelli alla scala opportuna, consente la simulazione di molteplici scenari e permette la validazione delle alternative progettuali, in considerazione della maggiore o minore rispondenza alle necessità territoriali specifiche ed alle politiche locali verosimilmente più efficaci per soddisfarle (Pappalardo, 2017).

Le condizioni valutate nella componente analitica dello strumento impiegato per l'indagine delle prestazioni energetiche delle aree urbane vanno, similmente, considerate nel quadro di politiche di pianificazione aggiornate alle questioni descritte, che inducano trasformazioni sul territorio con impatti e orizzonti temporali differenziati e finalizzate ad una accresciuta sicurezza. All'incremento della conoscenza della caratterizzazione energetica del territorio, dovuta alle peculiarità che questo mostra nella sua complessità, va fatto corrispondere un processo di maturazione della coscienza. Da intendersi,

quest'ultima, come accresciuta sensibilità nei confronti dei temi ambientali e dei rischi posti sui sistemi urbani e territoriali.

Non sono da ignorare, però, le possibili barriere di implementazione che possono essere riscontrate nella redazione di progetti e piani e nella definizione di scelte strategiche a breve e lungo termine. Tali difficoltà sono, per citare un esempio, palesate dal basso tasso di ristrutturazione edilizia nazionale, pari all'1,5%, condizione che implicherebbe il raggiungimento dei requisiti energetici per tutti gli edifici in un intervallo temporale che supera quello relativo alla vita media degli oggetti edilizi stessi. Si configura, dunque, la necessità di predisporre politiche di trasformazione urgenti che accelerino il processo di rinnovamento in maniera imprescindibile ed indifferibile (Palermo, 2017).

Infine, lo strumento sviluppato e descritto dimostra di essere un supporto di non secondaria importanza nelle scelte relative alla gestione del patrimonio edilizio esistente, in particolare, in considerazione del fatto che le aree urbane in cui siano evidenti condizioni di degrado risultano maggiormente vulnerabili ai rischi. Ciò è valido, in particolare, per edifici risalenti a un'epoca di costruzione superiore a 50 anni, dotati generalmente di basse caratteristiche prestazionali. Tali caratteristiche, in particolare quelle dell'apparato costruttivo degli edifici, fanno sì che intervenire su questi, consenta di ottenere risultati molto più efficaci, mostrando, un enorme potenziale di miglioramento (Evola et al., 2016) e permettendo di rimettere, così, in gioco un grande patrimonio immobiliare dotandolo di qualità prestazionali migliorate, riducendo le spese energetiche e incrementando anche la potenziale vivibilità dell'area in cui tali edifici ricadono.

I temi della tutela ambientale, delle forme di attuazione delle trasformazioni degli usi del suolo, della consapevolezza e condivisione di politiche locali da parte della cittadinanza dovrebbero poter entrare nel Piano Regolatore della città e, rispetto a questi, la ricerca scientifica e la produzione di sapere tecnico, quanto l'indagine e la sperimentazione di nuovi metodi per la gestione stessa delle trasformazioni dettate dal Piano, sarebbero contestualmente causa ed effetto di strumenti di pianificazione arricchiti di valenze e contenuti, specialmente quando la questione della prevenzione del rischio di allagamenti urbani e, più in senso lato, della valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali, viene riportata nella sfera di influenza e interesse disciplinare.

Un governo del territorio che sia sensibile alle questioni del rischio può servirsi dei molteplici risultati dei modelli descritti per costruire nuove politiche urbane adeguate alla domanda di sicurezza, e per tracciare pratiche, ad esse associate, che siano effettivamente attuabili. Indirizzi metodologici, indicatori quantitativi e qualitativi, risultati numerici, mappe sono solo alcuni degli esiti che opportunamente combinati, anche con considerazioni di natura economica e sociale, consentono di profilare l'azione pubblica tenendo conto delle specificità locali e di informare, e dunque arricchire, tutte le fasi del processo di pianificazione.

Riferimenti bibliografici

- Alcamo, J., van Vuuren, D., Ringler, C., Cramer, W., Masui, T., Alder, J., Schulze, K. (2005). Changes in nature's balance sheet: model-based estimates of future worldwide ecosystem services. *Ecology and Society*, 10 (2), pp. 19.
- Becciu, G., and Paoletti A. (2010), *Fondamenti di Costruzioni Idrauliche*, UTET Scienze Tecniche, Torino.
- De Pascali, P. (2013a). Le caratteristiche della città fisica e i consumi energetici, in De Pascali P. (a cura di) *Temi di sostenibilità eco energetica per la riqualificazione urbana*, Roma, Orienta Edizioni.
- De Pascali, P. (2013b). Territorializzazione dei consumi in Italia, in De Pascali P. (a cura di) *Temi di sostenibilità eco energetica per la riqualificazione urbana*, Roma, Orienta Edizioni.
- Evola, G., Fichera, A., Gagliano, A., Marletta, L., Nocera, F., Pagano, A., Palermo, V. (2016). Application of a mapping tool to plan energy saving at a neighborhood scale. *Energy Procedia*, 101, pp. 137-144.
- Fichera, A., Inturri, G., La Greca, P., Palermo, V., (2016). A model formapping the energy consumption of buildings, transport and outdoor lighting of neighbourhoods. *Cities*, 55, pp. 49-60.
- Friedman, K. & Cooke, A. (2011). City Versus National Energy Use: Implications For Urban Energy Policy and Strategies. *Procedia Engineering*, 21, pp. 464-472.
- Gabellini, P. (2015). L'evoluzione della resilienza nei piani e nelle politiche urbane. Introduzione al convegno "Città metropolitane e resilienti-Messina progetta il futuro", Messina.
- Hall, J. W., Dawson, R. J., Walsh, C. L., Barker, T., Barr, S. L. et al. (2009). *Engineering Cities: How can cities grow whilst reducing emissions and vulnerability?* Newcastle University.
- Kluck, J., Claessen E.G., Block, G.M. and Boogaard F.C. (2010) *Modelling and mapping of urban stormwater flooding*. Novatech 2010, 7th International Conference on Sustainable Techniques and

- Strategies for Urban Water Management ISPRA 2011 “L’impermeabilizzazione” in pubblicazioni di pregio - “Suolo-Radice”, (pp.58-66).
- Martinico F. (2008). Tracce di ricerca. Note al margine del convegno della rete Interdottorato in Pianificazione Urbana e Territoriale, in *Fare Ricerca*, Atti del VII Convegno Nazionale Rete Interdottorato in Pianificazione Urbana e Territoriale, Alinea Editrice.
- Palermo V. and Pappalardo V. (2016a). Le città e i rischi territoriali nuovi temi e strumenti per la pianificazione delle aree urbane, *Il Progetto Sostenibile*, 38.
- Palermo V., Pappalardo V. (2016b). Politiche e pratiche urbane locali: nuovi approcci per nuove istanze. Un nuovo ciclo della pianificazione urbanistica tra tattica e strategia - A new Cycle of Urban Planning between Tactics and Strategy. Atti della Conferenza Internazionale, 11 Novembre 2016 Urbanpromo - XIII Edizione Progetto Paese, Triennale di Milano.
- Palermo V.(2017). Pianificazione urbanistica ed efficienza energetica: analisi e valutazione della performance energetica urbana. Tesi di Dottorato in Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali - XXIX ciclo, Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università degli Studi di Catania.
- Pappalardo, V., La Rosa, D., Campisano, A., La Greca, P.(2017). The potential of green infrastructure application in urban runoff control for land use planning: a preliminary evaluation from a southern Italy Case study, in *Ecosystem Services*.(2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.04.015>.
- Pappalardo, V. (2017). Aree urbane e acque meteoriche. Un approccio integrato per la pianificazione della città resiliente. Tesi di Dottorato in Valutazione e mitigazione dei rischi urbani e territoriali-XXIX ciclo, Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università degli Studi di Catania.
- Pasimeni, M. R., Petrosillo, I., Aretano, R., Semeraro, T., De Marco, A., Zaccarelli, N., Zurlini, G. (2014). Scales, strategies and actions for effective energy planning: A review. *Energy Policy*, 65, pp. 165–174.
- Pileri P. (2015). Che cosa c'è sotto, *Altreconomia*, 2015.
- Pistocchi, A. (2002). Il ruolo della modellistica delle georisorse nei processi di pianificazione territoriale, Elaborato finale del Dottorato di Ricerca in Georisorse e Geotecnologie - XIII Ciclo, Università degli Studi di Bologna.
- Rossmann, L.A. (2010). Storm Water Management Model User’s Manual. Version 5.0. EPA/600/R-05/040
- White I.(2010). Water and the City – Risk, resilience and planning for a sustainable future, The Natural and built environment series, Routledge, London and New York.

Riconoscimenti

Il presente contributo è stato redatto nell’ambito del progetto MEDETNA POF FESR Sicilia 2007-2013 dell’Università degli Studi di Catania.

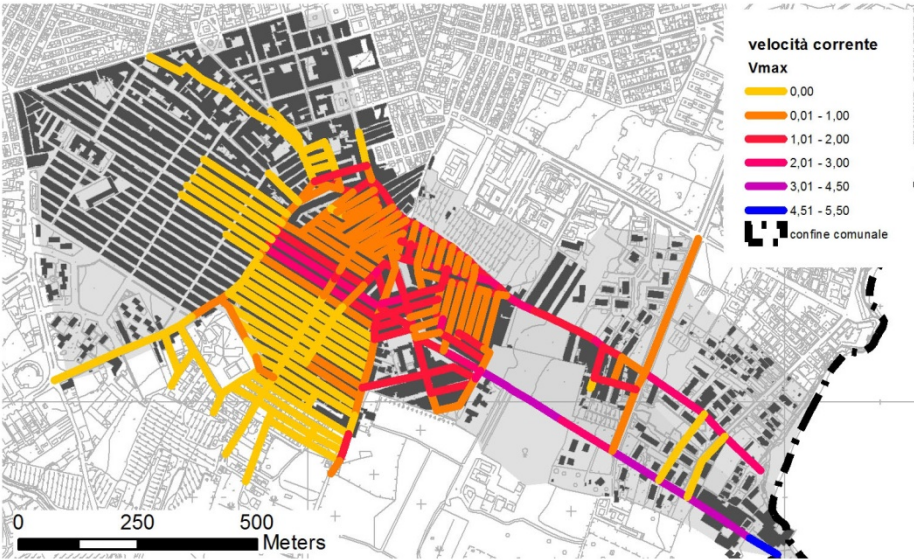
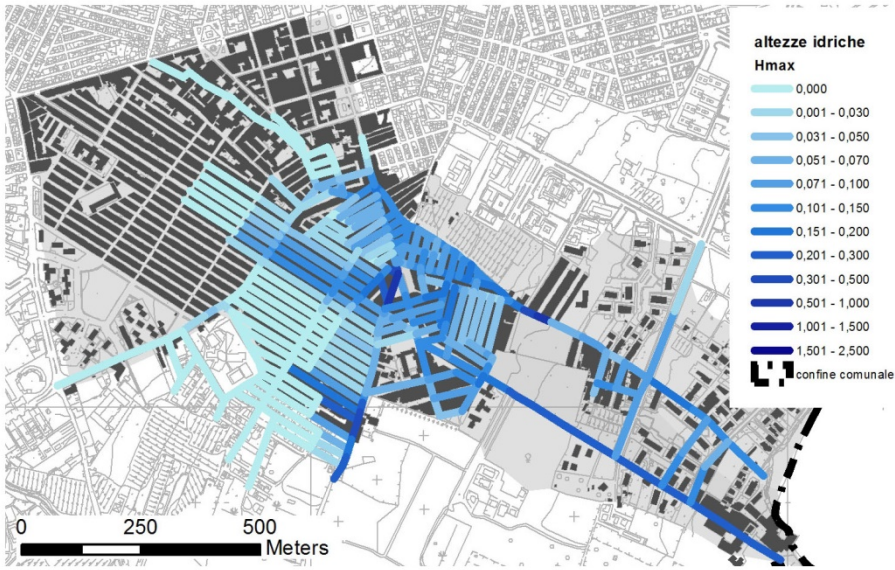


Figura 1 | Mappa delle massime altezze idriche e delle massime velocità di corrente raggiunte nei rami della rete superficiale per tempi di ritorno dell'evento di pioggia di 50 anni. Fonte: Pappalardo, 2017.

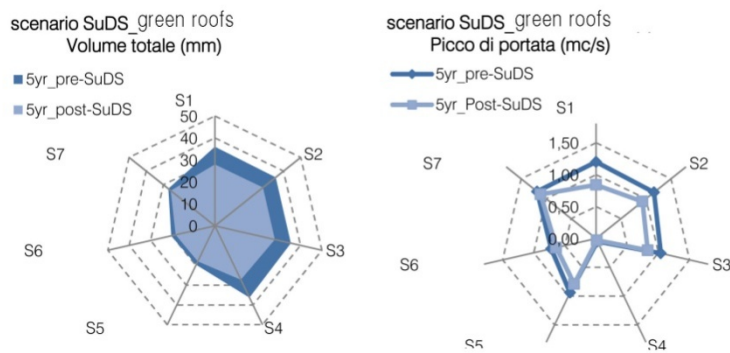


Figura 2 | Confronto dei valori di deflusso totale e portata massima dei sottobacini di studio tra scenario dello stato di fatto e uno degli scenari di retrofitting con SuDS di tipo green roof, per il tempo di ritorno di 5 anni. Fonte: Pappalardo, 2017

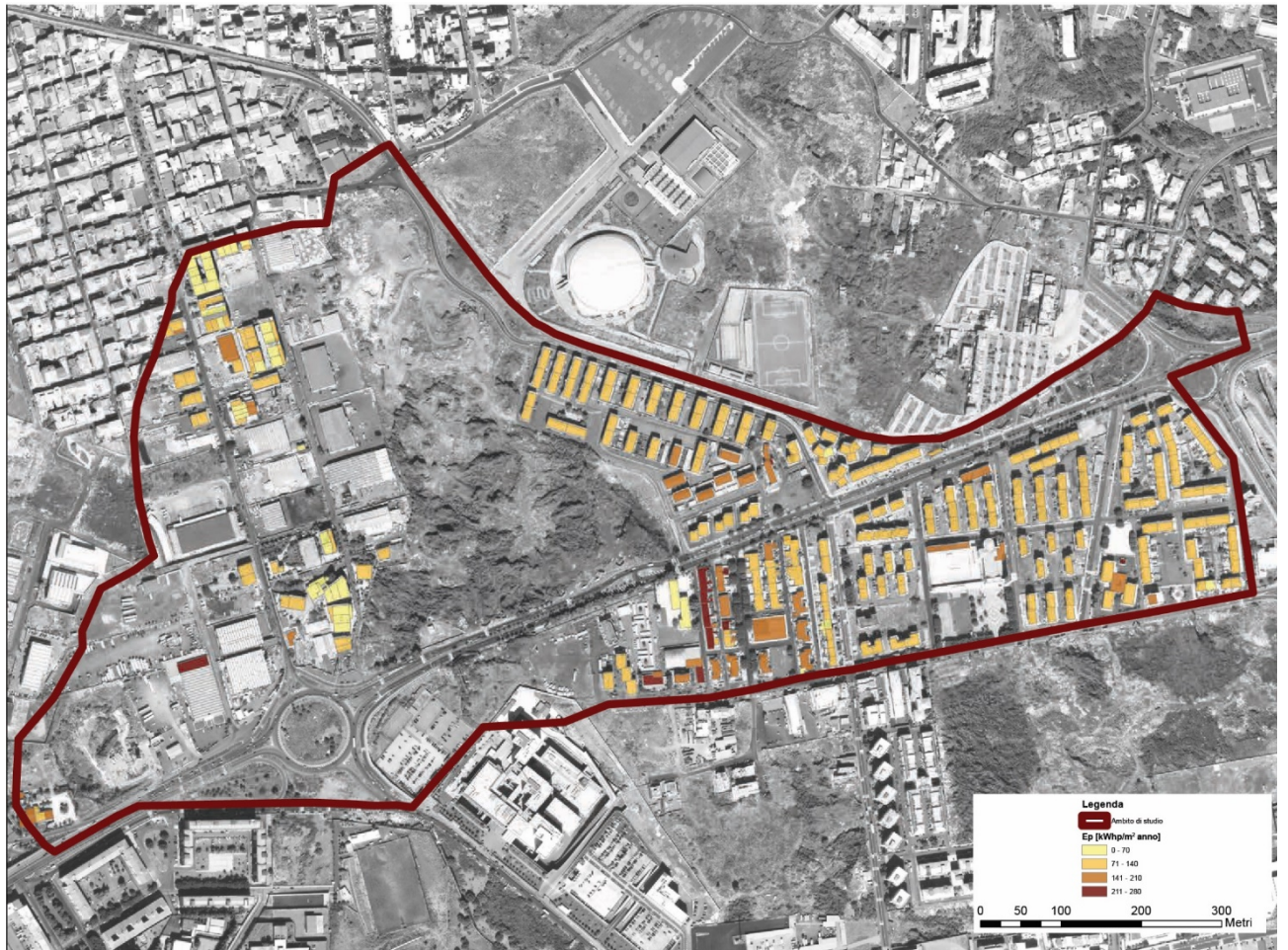


Figura 3 | Mapa energetica rappresentativa dell'indice di prestazione energetica degli edifici dell'area selezionata per la città di Catania Fonte: Palermo, 2017

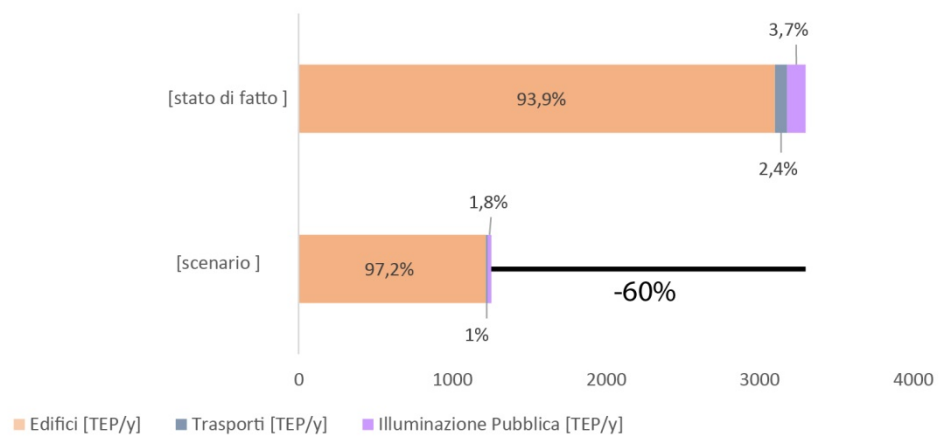


Figura 4 | Confronto tra i risultati nella prestazione energetica dei tre settori per lo stato di fatto e uno scenario di progetto. Fonte: Palermo, 2017.

Politiche e strategie progettuali innovative per l'aumento della resilienza dei sistemi urbani: il caso delle *watersquares* in Olanda

Laura Pavia

Università degli Studi della Basilicata
DiCEM – Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo
Email: laura.pavia@unibas.it

Abstract

Azioni politiche programmate ed efficaci sono fondamentali per sostenere i processi di adattamento ai cambiamenti climatici nelle aree urbane. A Rotterdam, i problemi causati dalla presenza dell'acqua sono stati affrontati con azioni politiche e strategie innovative di adattamento climatico, per rendere la città resiliente entro il 2025. L'esperienza dei progettisti olandesi per il concorso *Rebuild by Design* rappresenta l'approdo alla grande scala di metodologie progettuali basate su esperienze a piccola e media scala. Da un lato le *watersquare*, che mitigano gli effetti degli eventi meteorici coniugando progetto dello spazio pubblico e tecnologia ingegneristica. Dall'altro, la sperimentazione *Climate Proof Zomerhofkwartier*, avvio di *Rotterdam Climate Adaptation Strategy* alla scala del distretto urbano. Il vulnerabile quartiere con *Watersquare Benthemplein* (2013) è un laboratorio urbano, in cui processi partecipativi e trasformazioni urbane si combinano a misure di adattamento innovative, per renderlo più vitale e resiliente.

Parole chiave: urban policies, resilience, urban regeneration.

1 | La resilienza nell'era dell'Antropocene

Da quando nel 2000 il premio Nobel Paul Crutzen ha usato il termine Antropocene per definire l'era in cui viviamo, è evidente che non è cambiata solo la realtà che ci circonda, ma anche il nostro modo di rapportarci a essa.

Gli studiosi dell'*Antropocene Working Group*, di cui Crutzen è parte, ha individuato simbolicamente nel 16 luglio 1945 il giorno del passaggio alla nuova era geologica, quando è esplosa la prima bomba atomica in un test nel New Mexico. Da allora, la velocità dei cambiamenti nell'attività umana e nell'economia mondiale ha agito come una vera forza geologica a livello planetario. E' la *Grande Accelerazione*, principale causa dei cambiamenti nell'ecosistema terrestre, che da sempre si basa sull'interazione tra azione umana e processi chimici, fisici e biologici.

Il gruppo di ricerca guidato da Will Steffen di *Stockholm Resilience Centre* ha valutato l'impatto dell'attività umana sul pianeta secondo n. 9 confini planetari¹, usando n. 24 indicatori globali, di cui dodici per le attività umane e dodici per le principali componenti ambientali del sistema Terra. Lo studio ha evidenziato che quattro confini sono stati superati a causa delle attività umane, che i cambiamenti più importanti si sono verificati dal 1950 e che sono direttamente collegati ai cambiamenti del sistema economico globale.² E' evidente come il consumo indiscriminato di risorse e territori e i disastri ambientali stiano denunciando un profondo sconvolgimento degli equilibri naturali e urbani, prossimi a un punto di non ritorno.

E' da qui, però, che occorre ripartire. Ed è qui che entra in gioco il concetto di "resilienza". La resilienza ci ricorda che esistono limiti da cui non si può fuggire, che continuiamo a distruggere la natura e che non possiamo più farlo. Johan Rockstrom ci avverte che c'è più tempo per rimandare scelte e decisioni.³ Sono necessari un cambio di rotta immediato e una nuova etica resiliente, per sradicare comportamenti, abitudini e politiche obsolete. In questo processo, la politica ha una grande responsabilità. Il governo del territorio non può più essere affidato a politiche di emergenza, che non risolvono di fatto il problema della messa in sicurezza del territorio. E' necessario definire programmi di adattamento e di prevenzione del rischio, che possano intervenire all'inizio dei processi progettuali. E' anche necessario rimettere al centro della politica e dell'azione pubblica le persone, che hanno bisogno di essere preparate al cambiamento, ma

¹ Il concetto di confine planetario è stato introdotto nel 2009 su *Nature* da esperti di scienze del sistema Terra e di sostenibilità, guidato da Johan Rockstrom, per definire uno "spazio operativo sicuro per l'umanità", in cui poter agire senza compromettere il futuro del pianeta (www.scienzairete.it).

² Pelizzaro, 2016: 13-16.

³ Pileri, 2016: 9-11.

anche di acquisire consapevolezza del proprio ruolo di generatrici di nuova domanda politica, per città più belle, vivibili e sicure.

2 | IABR 2014 e Rebuild by Design

Dirk Sijmons, curatore della 5^a Biennale Internazionale di Architettura di Rotterdam del 2014 (Fig. 1), sostiene che Antropocene sia un termine provocatorio con cui descrivere l'età e il mondo in cui viviamo, grazie al quale mettere ordine nella massa di fenomeni in atto, per renderla più comprensibile. Antropocene, dunque, non è solo un concetto scientifico, è un avvertimento sul fatto che non c'è più un luogo altro in cui rifugiarsi, ma anche un'occasione per nuove sfide e avventure. Superata la storica opposizione tra uomo e natura, caduta la distinzione tra “naturale” e “artificiale”, nell'Antropocene possiamo accettare che tali categorie siano strettamente correlate e che, forse, gli esseri umani siano “per natura” inclini a vivere insieme in insediamenti urbani, e che quindi siano “urbani per natura”.⁴

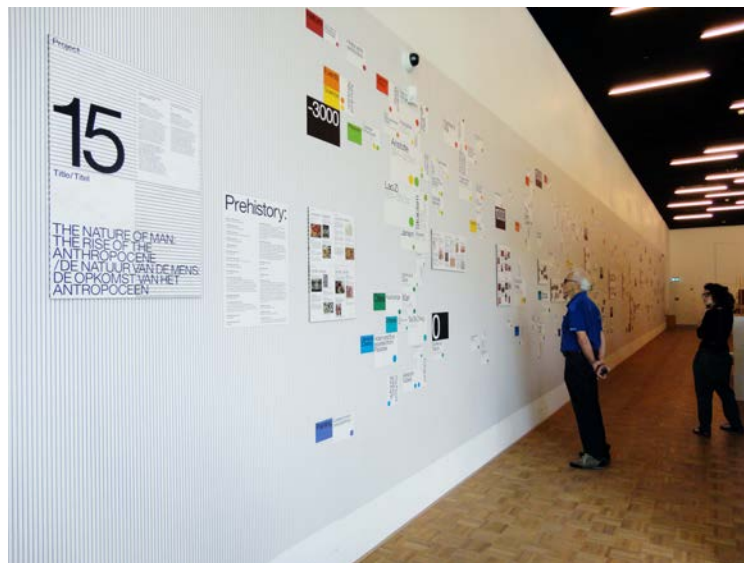


Figura 1 | IABR 2014, *Urban by Nature: Project 15. The Nature of Man, The Rise of the Anthropocene*, Piet Vollaard.
Fonte: Mostra IABR 2014 (archivio personale).

Con il motto *Urban by Nature*, IABR 2014 ha ridefinito il modo con cui affrontare le sfide urbane, analizzando le relazioni tra società e natura, città e paesaggio. Come afferma il direttore della mostra George Brugmans, solo se consideriamo la città nostro naturale ambiente di vita e ne comprendiamo il metabolismo, sarà possibile lavorare a scenari urbani più resilienti, a città in armonia con la natura.⁵

IABR 2014 ha posto l'attenzione sui temi che più rappresentano gli effetti dell'era dell'Antropocene sulla progettazione urbana, tra cui *Urban landscape and climate change*, titolo della III sezione della mostra, che ha proposto soluzioni alternative per i paesaggi urbani dei delta e delle zone costiere, costrette a confrontarsi con i problemi dei cambiamenti climatici. Tra queste, gli esiti del concorso di progettazione internazionale *Rebuild by Design*, iniziativa della Task Force americana nominata dal presidente Obama dopo il disastro dell'uragano Sandy (2012), per soluzioni concrete a protezione delle popolazioni da futuri eventi climatici.⁶ L'uragano e i suoi effetti devastanti su persone e territori hanno mostrato la vulnerabilità di regioni e comunità, evidenziando la sconnessione tra politica e popolazione e dimostrando come non sia possibile ricostruire semplicemente quello che c'era prima. Operare in modo resiliente significa connettere persone, luoghi e poteri secondo un approccio regionale e collaborativo, focalizzato su cosa c'è in gioco e non su chi comanda.

Rebuild by Design ha avuto l'ambizione di stabilire nuovi indirizzi per uno sviluppo sostenibile, diventando un vero movimento per la resilienza. Sono stati selezionati dieci gruppi di progettazione, ciascuno composto di un team americano e uno olandese (Fig. 2), che hanno lavorato a scala regionale con comunità, cittadini e politici su questioni di fondamentale importanza. Per esempio, quale degli interventi

⁴ Sijmons, 2014: 13-20.

⁵ Brugmans, 2014: 7-11.

⁶ Sijmons, 2014: 98-100.

avrebbe avuto un impatto regionale e la capacità di generare cambiamento, se i vari interventi sarebbero stati replicabili oppure no, se ci sarebbero stati governi capaci di sostenere tali scelte.



Figura 2 | The BIG U (BIG Team), progetto vincitore del concorso internazionale Rebuild by Design (2014)
Fonte: Mostra IABR 2014 (archivio personale)

Alla base di *Rebuild by Design* vi è la cultura olandese del *Design and Politics*, che orienta l'approccio alla gestione delle acque, alla pianificazione e alla progettazione con un modello applicato a una scala regionale, guidato dall'innovazione scientifica e basato sulla collaborazione.⁷ L'esperienza messa a disposizione dai progettisti olandesi è stata fondamentale e rappresenta l'approdo a una scala d'intervento di grandi dimensioni, che deriva dalle esperienze a piccola e media scala in corso a Rotterdam.

3 | Politica vs Resilienza

Negli ultimi anni, gli eventi meteorologici estremi e le variazioni del clima locale stanno investendo con forza anche il continente europeo e diventeranno sempre più intensi e frequenti in futuro. E' necessario, pertanto, che tutti i Paesi Europei non si limitino solo a ridurre le proprie emissioni di gas serra, ma adottino serie politiche e misure di adattamento ai cambiamenti climatici.

3.1 | Le politiche europee per l'adattamento ai cambiamenti climatici

La Commissione Europea, nel libro "L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo" ha tracciato una strada per la definizione della "Strategia Europea per l'Adattamento" (2014). Molte città hanno creato network per la condivisione di buone pratiche e iniziative bottom-up, come la *EU Adaptation Strategy for Cities* e la *EU Climate ADAPT*, ma ci vuole molto di più.⁸

Le città hanno subito negli ultimi anni grandi cambiamenti (aumento dell'insostenibilità, crisi economica, problemi ambientali), con profonde ripercussioni sulle aree urbanizzate, divenute fragili a causa di politiche e piani quasi sempre incapaci di risolvere i problemi del sistema idrogeologico superficiale. La resilienza intesa come rigenerazione urbana può essere una risposta ai cambiamenti in atto. La "Strategia Europea per l'adattamento ai cambiamenti climatici" (2013) fornisce i primi indirizzi programmatici per l'individuazione di piani per la resilienza dei sistemi urbani a tutti i livelli. In Italia, il Ministero dell'Ambiente ha adottato la "Strategia Nazionale di Adattamento".⁹ Azioni altrettanto importanti sono state avviate dal movimento delle città costiere e delle *delta cities*, cui appartengono le più grandi metropoli del mondo, riunitesi in organizzazioni e piattaforme di confronto, come *100 Resilient Cities*, *Climate Resilient Cities* e *C40 Cities*. Si deduce che azioni politiche programmate ed efficaci sono fondamentali per sostenere i processi di adattamento ai cambiamenti climatici nelle aree urbane, caratterizzati da fattori spazio-temporali che giocano un ruolo decisivo a tutte le scale.

Lo dimostrano le sperimentazioni locali nella città di Rotterdam, divenute modello per le sperimentazioni in corso alla media e grande scala, anche al di fuori del territorio olandese.

⁷ Ovink, 2014: 107-112.

⁸ Pelizzaro, 2016: 29-39.

⁹ Pelizzaro, 2016: 39-41.

3.2 | L'adattività come soluzione al problema dell'eccesso d'acqua in Olanda

L'acqua rappresenta ancora oggi per l'Olanda una grande risorsa e al contempo una grande sfida. La maggior parte del territorio olandese è sotto il livello del mare. L'inventiva del suo popolo ha permesso di sottrarre vasti territori al mare, mentre la presenza del delta del fiume Nieuwe Maas ha favorito la nascita del porto di Rotterdam, il più grande d'Europa e uno dei più importanti al mondo, e la costruzione della diga Oosterscheldekering (1960-86), che ha avuto lo scopo di salvaguardare i territori interni abitati. Restano i problemi legati alle precipitazioni meteoriche, al dilavamento superficiale, agli scarichi nei fiumi. La gestione delle acque urbane è oggi affidata ai cosiddetti *Waterplan* (Fig. 3), in cui è strategica la sinergia tra sicurezza, qualità e quantità dell'acqua e corretta pianificazione urbana, che trasforma il problema dell'acqua in opportunità, per città più resilienti e attrattive, economicamente forti e competitive.



Figura 3 | Waterplan Rotterdam: situazione attuale e strategia di sviluppo sino al 2030.
Fonte: www.raingain.eu.

A Rotterdam i problemi dell'acqua sono stati affrontati dal 2007 con il programma di adattamento *Rotterdam Climate Proof Programme*, parte dell'iniziativa *Rotterdam Climate Initiative*. Definito nel 2008 con l'intento di rendere Rotterdam città completamente adattabile ai cambiamenti climatici entro il 2025, si basa su tre obiettivi fondamentali: conoscenza, risultati concreti, esposizione. L'obiettivo della conoscenza è stato raggiunto con importanti pubblicazioni scientifiche e conferenze internazionali, come *Deltas in Times of Climate Change I* (2010) e *II* (2014). Le strategie adottate vanno dal prototipo per le *watersquare* (2007) alle *watersquare* Bloemhof (2007), Kleinpolderplein (2011), Bellamyplein (2012), Benthemplein (2013), Tiel (2016), a Underground water storage sotto il Museumpark car park (2011) e a quello del ponte Erasmusbrug (Fig. 4), ai *Green Roofs* (2013). L'internazionalizzazione delle esperienze è stata avviata con centinaia di pubblicazioni sul programma *Rotterdam Climate Proof*, con le visite di centinaia di delegazioni internazionali e presentazioni in tutto il mondo e con l'espansione del programma *Connecting Delta Cities* a città come New Orleans, Ho Chi Minh City, Melbourne, Copenhagen, New York, Jakarta e Londra.¹⁰

¹⁰ Fonti: rotterdamclimateinitiative.nl, deltacities.com, climatedeltaconference2014.org.



Figura 4 | Vasca di accumulo sotterranea del ponte Erasmusbrug.
Fonte: archivio personale.

Un tale impegno è valso a Rotterdam il riconoscimento di *Peer city* da parte della Commissione Europea, per il ruolo guida nella *EU City Adapt*.¹¹ Se, però, politiche e programmi adottati ottengono importanti risultati e riconoscimenti, i problemi del cambiamento climatico ricevono ancora poca attenzione dai cittadini, perché non costantemente disponibili alla loro vista. Il cittadino ha perso nel tempo il contatto con l'acqua e con i relativi problemi di approvvigionamento, gestione e smaltimento. Vivere con l'acqua è un compito permanente, sia in termini di consapevolezza, sia come rituale urbano e socio-culturale, perché è un flusso che connette cittadini e parti di città.

4 | Strategie innovative per l'aumento della resilienza dei sistemi urbani

L'esperienza dei progettisti olandesi per il concorso *Rebuild by Design* ha rappresentato l'approdo alla grande scala di metodologie progettuali basate su esperienze a piccola e media scala nella città di Rotterdam. Da un lato le *watersquare*, che mitigano gli effetti degli eventi meteorici coniugando progetto dello spazio pubblico e tecnologia ingegneristica alla trasformazione urbana. Dall'altro, la sperimentazione *Climate Proof Zomerhofkwartier*, avvio di *Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy* alla scala del distretto urbano. Entrambe parte del *Waterplan* di Rotterdam, creano un sistema di raccolta, stoccaggio e smaltimento delle acque meteoriche basato su una rete di canali e bacini idrici, capaci di assorbire ciascuno l'eccesso d'acqua all'interno del proprio quartiere e, insieme agli altri bacini presenti, quella del distretto urbano di cui fanno parte (Figg. 5-6).

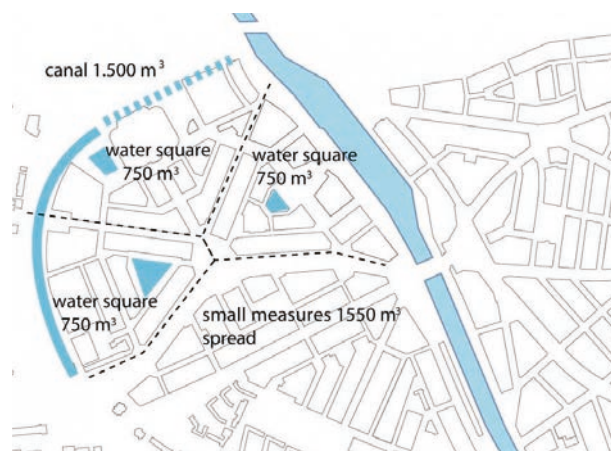


Figura 5 | Waterplan Bellamyplein, Spangen
Fonte: dS+V / Gemeente Rotterdam

¹¹ Mezzi, 2016: 65.

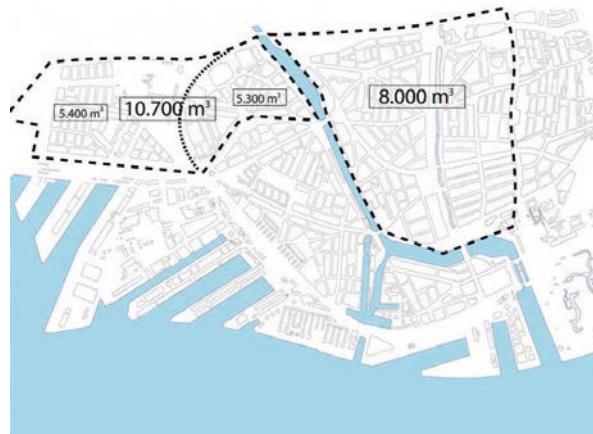


Figura 6 | Waterplan Rotterdam Ovest
Fonte: dS+V / Gemeente Rotterdam

Il risultato è interessante per quantità d'acqua raccolta, mitigazione del fenomeno di deflusso e riutilizzo dell'acqua in eccesso per l'irrigazione delle aree verdi.

4.1 | Le *watersquare* di Rotterdam

Le *watersquare* sono piazze d'acqua che integrano nel progetto urbano gli aspetti tecnologici e consentono di trasformare opere ingegneristiche in vere e proprie opere di riqualificazione urbana. La progettazione si basa sull'uso ottimale del budget disponibile: il denaro non è speso per ampliare il sistema fognario sotterraneo, ma per ideare soluzioni fuori terra. Le *watersquare* sono spazi pubblici multifunzionali, resilienti all'acqua e allo stesso tempo attrattivi: collocate in luoghi strategici delle città, in caso di forti piogge e inondazioni, si trasformano in bacini di raccolta delle acque, alleggerendo la pressione sull'impianto fognario urbano e consentendone il riutilizzo in periodi di siccità.

L'idea è stata concepita da De Urbanisten e Studio Marco Vermeulen per IABR 2005 *The Flood*, dedicata al rapporto città-acqua. Il Comune di Rotterdam ha chiesto di immaginare il futuro di *Rotterdam Water City 2025*. Il team ha studiato un nuovo modo di raccogliere l'acqua, fatto di sistemi visibili e direttamente sperimentabili all'interno della città, con strutture di raccolta e stoccaggio delle acque visibili, utilizzabili come spazi pubblici dinamici e dal gradevole aspetto estetico, con cui incrementare il senso civico e l'identità dell'intera comunità. Il processo, dall'idea, alla tipologia, alle politiche, al coinvolgimento dei cittadini, ai progetti, ha richiesto anni di studi e ricerche. Il prototipo è del 2007 (Fig. 7), cui seguono la costruzione delle *watersquare* Bloemhofplein a Kiefhoek, Kleinpolderplein¹² a ovest della stazione centrale, Bellamyplein¹³ a Spangen, Bentemplein nel quartiere Hofbogen, infine la *watersquare* nella città di Tiel.

¹² Il progetto è opera dell'architetta paesaggista Annemieke Diekman (diekman-landschapsarchitecten.nl).

¹³ Il progetto è del *designer* Rik de Nooijer e dS+V Rotterdam.



Figura 7 | De Urbanisten e Studio Marco Vermeulen, prototipo della *watersquare* (2007).
Fonte: www.urbanisten.nl.



Figura 8 | Rik de Nooijer e dS+V Rotterdam, Watersquare Bellamyplein, Rotterdam (2012).
Fonte: archivio personale.

Watersquare Bellamyplein ha un'area allagabile di 300 mq e una capacità di raccolta di 750 mc (Fig. 8). Watersquare Bentemplein, invece, ha una capacità d'immagazzinamento di circa 1.700 mc d'acqua durante le piogge. Sorge in una delle zone a maggiore rischio di allagamento di Rotterdam e presenta tre diversi bacini, ciascuno con una propria funzione (Fig. 9).



Figura 9 | De Urbanisten e Studio Marco Vermeulen, Watersquare Bentemplein, Rotterdam (2013).
Fonte: archivio personale.



Figura 10 | De Urbanisten e Studio Marco Vermeulen, Watersquare Bentemplein, Rotterdam (2013).
Fonte: archivio personale.

Le *watersquare*, infatti, si presentano come aree per il gioco e il relax che nel 90% del tempo sono utilizzabili come uno spazio pubblico tradizionale, mentre nel restante 10%, e a seconda all'intensità delle piogge, sono in parte piene d'acqua. Tutti gli spazi in cui l'acqua è raccolta sono stati colorati di blu, mentre quelli in cui scorre sono rivestiti di acciaio. Anche il sistema del verde è stato accuratamente studiato: a contorno dei bacini vi sono, infatti, alberi, fiori e piante, selezionati in base alla necessità di esposizione al sole, ai colori e alle stagioni di fioritura (Fig. 10).

Il coinvolgimento dei cittadini è stato un momento altrettanto importante all'interno del processo, reso possibile grazie a tre workshop, con cui sono stati coinvolti studenti e docenti delle scuole che si affacciano sulla piazza, i frequentatori della vicina chiesa, del teatro e del centro sportivo, gli abitanti del quartiere. I risultati sono stati le richieste per uno spazio dinamico per i giovani, con angoli per il gioco, ma anche luoghi più intimi e verdi in cui sostare. (Fig. 11).¹⁴

¹⁴ Fonti: urbanisten.nl, rotterdamclimateinitiative.nl.

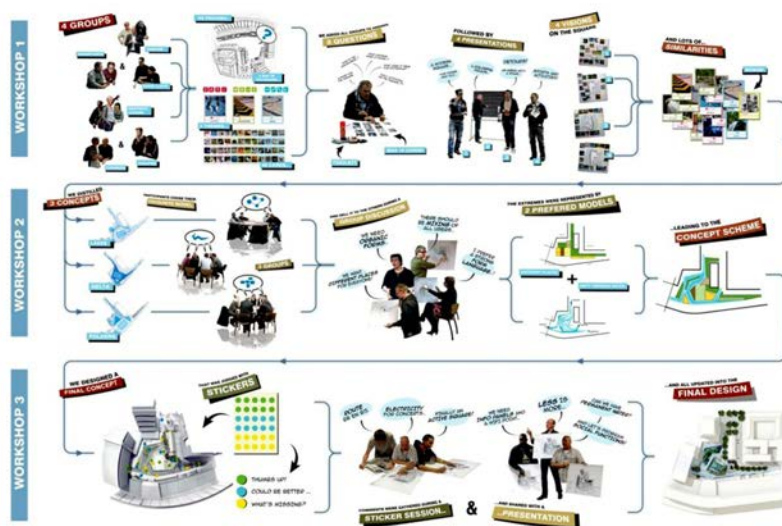


Figura 11 | De Urbanisten e Studio Marco Vermeulen, Watersquare Benthemplein: il processo partecipativo.
Fonte: www.urbanisten.nl.

4.2 | La sperimentazione a ZoHo

L'esperimento *Climate Proof Zomerhofkwartier*, iniziato nel 2014, rappresenta l'avvio di *Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy* alla scala del distretto urbano.

Watersquare Benthemplein è parte degli interventi di De Urbanisten per Zomerhofkwartier, zona alternativa a nord di Rotterdam, diventata un laboratorio in cui la trasformazione urbana si combina a iniziative d'adattamento innovative, per rendere l'area più resiliente e per convertire un'area inattiva da anni in sede di atelier di professionisti creativi, start-up giovanili, associazioni.

Zomerhofkwartier e Agniesebuurt sono tra le aree più vulnerabili del delta di Rotterdam per forti precipitazioni, lunghi periodi di siccità e stress da calore (Fig. 12). Con Watersquare Benthemplein è stato fatto un primo passo verso una maggiore protezione dal clima. L'azione successiva è stata ampliare l'area climatica da proteggere, lavorando sull'intero distretto.



Figura 12 | Climate Proof Zomerhofkwartier: problemi climatici dell'area.
Fonte: www.urbanisten.nl.

ZoHo è un modello creativo di trasformazione urbana resiliente, in cui i residenti sono parte dello sviluppo del proprio territorio e della sua rinascita. Il Comune ha avviato dei processi partecipativi per la consultazione sulle scelte future per l'area e per la condivisione delle proposte progettuali (Fig. 13).



Figura 13 | Climate Proof Zomerhofkwartier: una fase del processo partecipativo
Fonte: www.urbanisten.nl.

E' stata fatta un'analisi approfondita delle condizioni climatiche del distretto e sono stati avviati alcuni workshop, in cui abitanti e professionisti hanno lavorato insieme per definire strategie e prospettive condivise da seguire. Le dure e ruvide superfici del quartiere sono diventate luogo per accogliere spazi pubblici più verdi, che possono contenere l'acqua per infiltrazione e stoccaggio locale. Nel distretto sono presenti diversi progetti pilota, di cui alcuni già fruibili, come Watersquare Bentemplein, altri in corso di realizzazione, come Polder roof, Katshoek Rain(a)way Garden, ZoHo Rainbarel, Greening, Hofbogen, ZoHo Raingarden (Figg. 14-16).¹⁵

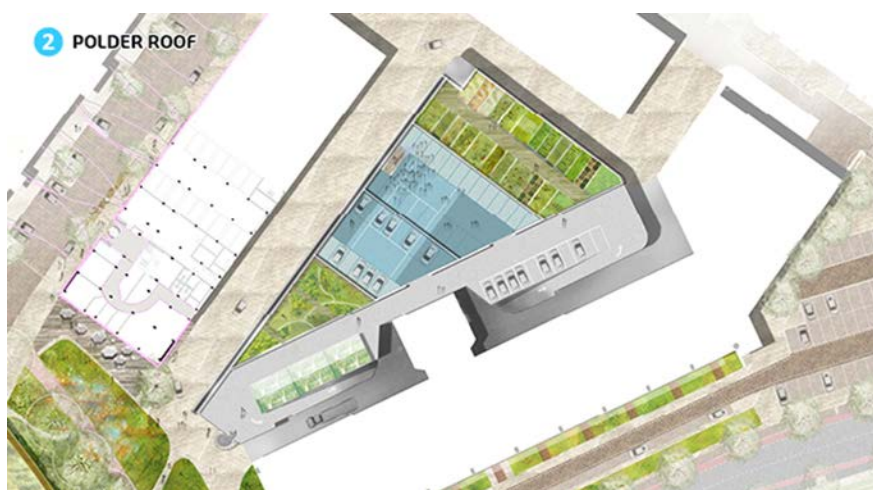


Figura 14 | Climate Proof Zomerhofkwartier: progetto pilota Polder Roof.
Fonte: www.urbanisten.nl.

¹⁵ Fonte: urbanisten.nl.



Figura 15 | Climate Proof Zomerhofkwartier: progetto pilota Zoho-Rainbarrel.
Fonte: www.urbanisten.nl.



Figura 16 | Climate Proof Zomerhofkwartier: progetto pilota Zoho-Raingarden.
Fonte: www.urbanisten.nl.

Conclusioni

Il trasferimento di tali metodologie innovative a livelli superiori della progettazione architettonica e urbana può rappresentare un passo verso l'aumento della sicurezza e della qualità della vita in aree urbane vulnerabili, divenendo modello per altri Paesi e città che stanno affrontando sfide simili, come ad esempio in Italia le città di Milano, Bologna e Venezia.

Riferimenti bibliografici

- Brugmans G., Stiren J. (2014), *LABR 2014 - URBAN BY NATURE*, IABR, Rotterdam.
- Crutzen P. (2005), *Benvenuti nell'Antropocene. L'uomo ha cambiato il clima, la Terra entra in una nuova era*, Mondadori, Milano.
- Kee T., Miazzo F. (2014), *We own the city, Enabling Community Practice in Architecture and Urban Planning*, Trancity Valiz, Haarlem.
- Lydon M., Garcia A. (2015), *Tactical urbanism*, Island Press, USA.
- Mezzi P., Pelizzaro P. (2016), *La città resiliente. Strategie e azioni di rigenerazione urbana in Italia e nel mondo*, Altreconomia, Milano.
- Oswalt P., Overmeyer K., Misselwitz P. (2013), *Urban catalyst. The power of temporary use*, DOM Publishers, Berlin.

Sitografia

Climate Delta Conference,

www.climatedeltaconference2014.org

Connecting Delta Cities,

www.deltacities.com

De Urbanisten,

www.urbanisten.nl

dS+V / Gemeente Rotterdam,

www.civitas.eu

EU City Adapt,

www.deltacities.com/cities/rotterdam/climate-change-adaptation

ICLEI,

www.iclei.eu

IGBC Global Change,

www.igbp.net

International Architecture Biennale Rotterdam,

www.iabr.nl

Rain Gain,

www.raingain.eu

Rebuild by Design,

www.rebuildbydesign.org/

Rotterdam Climate Initiative,

www.rotterdamclimateinitiative.nl

Scienza in rete,

www.scienzainrete.it

Water program,

www.operadagenrotterdam.nl

100 Resilient Cities,

www.100resilientcities.org

Sistema città e cambiamenti climatici: verso la definizione di azioni di adattamento per una città *water-sensitive*

Maria Rosa Tremiterra

Università degli Studi di Napoli Federico II
DICEA - Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Email: mariarosa.tremiterra@unina.it

Rosaria Battarra

Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISMM – Istituto di Studi sulle Società del Mediterraneo
Email: battarra@unina.it

Abstract

La comunità scientifica internazionale è da tempo impegnata in studi sui mutamenti climatici e, più di recente, ha rivolto l'attenzione alla definizione di strategie da adottare per intervenire efficacemente sulle cause e sugli impatti del cambiamento climatico in ambito urbano. Le città rappresentano infatti i luoghi privilegiati di sperimentazione di tali strategie in ragione sia della elevata concentrazione di attività antropiche - ritenute principale causa del cambiamento climatico - che dei significativi impatti che i mutamenti climatici possono produrre sul sistema urbano. Gran parte degli studi orientati ad affrontare, in chiave urbanistica, gli effetti del cambiamento climatico, adottano approcci di tipo emergenziale, mentre i piani di adattamento, in molti casi, propongono strategie e azioni di tipo settoriale. All'interno di un più ampio percorso di ricerca, orientato alla definizione di uno strumento di supporto alle decisioni per il governo delle trasformazioni urbane connesse al cambiamento climatico, questo paper fornisce un quadro degli studi e delle sperimentazioni sul tema del rapporto città-cambiamento climatico. In particolare, con un approccio di tipo sistemico, la review della letteratura e la lettura dei piani di adattamento di sei città è orientata ad individuare le relazioni fra i sottosistemi urbani e gli effetti del cambiamento climatico e le relative misure di adattamento di tipo urbanistico. In particolare nel presente contributo, tra i diversi eventi connessi al cambiamento climatico, vengono considerati quelli di *flooding* determinati dall'innalzamento del livello del mare.

Parole chiave: Cambiamenti climatici, Adattamento, Innalzamento del livello del mare.

1 | Introduzione

Gli attuali mutamenti del clima rappresentano una seria minaccia per le città e le loro comunità (Wamsler, Brink, Rivera, 2013). Negli ultimi trent'anni il tema del cambiamento climatico è diventato sempre più centrale nelle agende politiche nazionali e, soprattutto, locali poiché è nelle aree urbane che i suoi impatti si manifestano con più intensità. Inoltre, le città quali luoghi in cui si concentrano attività economiche ed antropiche, principali fonti di emissioni di gas serra, sono ritenute le principali responsabili dell'attuale variabilità del clima (Papa et al., 2015). Sebbene rispetto al tema del cambiamento climatico la comunità scientifica sia ancora divisa tra "sostenitori" e "negazionisti", i mutamenti del clima sono evidenti così come i suoi impatti che è necessario fronteggiare, poiché hanno «significant deleterious effects on the composition, resilience or productivity of natural and managed ecosystems or on the operation of socio-economic systems or on human health and welfare» (UNFCCC, 1992). Secondo gli scenari proposti dall'IPCC (2013), alla fine del XXI secolo gli amministratori locali ed i progettisti dovranno confrontarsi principalmente con tre fenomeni climatici:

- l'innalzamento della temperatura media globale;
- l'innalzamento del livello medio globale del mare;
- le variazioni di frequenza ed intensità delle precipitazioni.

In tale contesto, le città rappresentano «important sites of global climate action» (Solecki et al., 2015) ed il loro ruolo nella definizione di strategie e misure di mitigazione e adattamento è centrale. Per molto tempo, anche a causa delle spinte politiche dell'United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) e del Protocollo di Kyoto, le città hanno attribuito priorità alle misure di mitigazione con la messa a

punto di «strategies to reduce greenhouse gas sources and emissions and enhancing greenhouse gas sinks» (IPCC, 2007). Tuttavia, nell'ultimo decennio si è compreso che investire nella sola mitigazione non consente di affrontare efficacemente il cambiamento climatico, poiché i suoi effetti, a causa delle emissioni passate e dei lunghi tempi di risposta del sistema climatico, continuerebbero a manifestarsi ancora per molti anni. Pertanto, negli ultimi anni molti sforzi sono stati dedicati a promuovere strategie ed azioni di adattamento, ossia «adjustment(s) in natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli or their effects» (IPCC, 2007).

Nell'ambito disciplinare del governo delle trasformazioni urbane molti sono gli studi dedicati al cambiamento climatico. Alcuni di questi hanno analizzato il rapporto fra mitigazione e sistema urbano e definito modelli e strumenti operativi. Per quel che riguarda il rapporto fra adattamento e sistema urbano, sebbene siano numerosi gli approfondimenti dal punto di vista teorico-conoscitivo, risultano ancora pochi gli studi interpretativi di carattere tecnico-scientifico, utili alla definizione di strumenti operativi nell'ambito del governo delle trasformazioni urbane.

In quest'ottica, questo paper vuole fornire un quadro conoscitivo su studi ed esperienze in tema di adattamento climatico alla scala urbana al fine di individuare quali siano le principali relazioni che intercorrono fra sistema urbano ed effetti del cambiamento climatico. Il presente lavoro rappresenta il primo step di un percorso di ricerca più ampio, finalizzato alla definizione di uno strumento di supporto alle decisioni per il governo delle trasformazioni urbane che consenta di individuare le azioni di adattamento in grado di ridurre gli effetti del cambiamento climatico sul sistema urbano, in ragione delle caratteristiche fisico/funzionali del sistema stesso. In particolare, rispetto ai tre fenomeni climatici definiti dall'IPCC (2013), si è scelto di approfondire gli effetti relativi all'innalzamento del livello del mare sulla città, poiché ad oggi gli studi urbani pongono ancora poca attenzione allo studio di tale fenomeno. Inoltre, considerando che circa il 13% della popolazione urbana vive in Low Elevation Coastal Zone¹, che risultano particolarmente esposte al fenomeno dell'innalzamento del livello del mare (McGranahan, Balk, Anderson, 2007), si ritiene opportuno un approfondimento su tale fenomeno e su come ridurre i suoi impatti nelle numerose città costiere potenzialmente interessate.

Il contributo è articolato in tre parti: nella prima si illustra il metodo di lavoro adottato per la definizione del quadro conoscitivo; nella seconda parte vengono descritti e discussi i principali risultati emersi dall'analisi condotta; infine, nell'ultima parte si riportano gli sviluppi futuri di questo lavoro rispetto alla finalità generale della ricerca in cui è inserito.

2 | Metodo di costruzione del quadro conoscitivo

È importante premettere che per la definizione del quadro conoscitivo è stato adottato l'approccio sistemico-olistico, che, ad oggi, consente in maniera efficace di conoscere ed interpretare il sistema urbano in ragione della sua complessità (Papa et al., 2014).

La metodologia per lo sviluppo del *framework* sul tema dell'adattamento in relazione agli effetti dell'innalzamento del livello del mare nelle aree urbane è stata articolata in tre fasi:

1. review della letteratura scientifica di riferimento sul tema;
2. selezione e lettura di casi studio;
3. costruzione di un modello interpretativo.

La review della letteratura ha riguardato i principali studi pubblicati negli ultimi dieci anni sul tema dell'innalzamento del livello del mare e dell'adattamento delle aree urbane rispetto ai suoi effetti.

Per quel che riguarda i casi studio, sono stati selezionati fra le esperienze più innovative in tema di adattamento agli effetti dell'innalzamento del livello del mare, condotte da città di grandi dimensioni.

Per ciascuno di essi è stata fatta una lettura dei piani di adattamento, con l'obiettivo di individuare:

- la metodologia adottata per la messa a punto del piano;
- le caratteristiche urbane prese in esame per la costruzione del piano;
- le misure di adattamento scelte per ridurre gli impatti derivanti dall'innalzamento del livello del mare.

Infine, sulla base dei risultati emersi dalla review della letteratura scientifica e dall'analisi dei casi studio, si è costruito un modello interpretativo, proposto in due schemi. Nel primo sono riportate le caratteristiche urbane dedotte dalla letteratura scientifica e di cui si tiene conto anche nei piani di adattamento analizzati, articolate rispetto ai quattro sottosistemi in cui è possibile discretizzare la città - i sottosistemi socio-economico, funzionale, fisico e geomorfologico. Nel secondo schema le misure di adattamento desunte

¹ Si definisce Low Elevation Coastal Zone quell'area lungo la costa che si trova a meno di 10 metri sul livello del mare.

dai piani dei sei casi studio sono articolate in ragione delle tre invarianti dell'urbanistica: destinazione d'uso, intensità d'uso e forma d'uso.

3 | Risultati della review della letteratura scientifica e la lettura dei casi studio

La maggior parte delle ricerche dedicate al tema dell'innalzamento del livello del mare e dei suoi effetti sulle aree urbane costiere ha adottato approcci basati sulla valutazione del rischio e della vulnerabilità, con l'obiettivo di definire metodi e strumenti utili alla individuazione nei sistemi urbani costieri, delle aree più esposte all'innalzamento del livello del mare. Rispetto a tale obiettivo, gli studi hanno indicato quali siano le caratteristiche del sistema urbano che possono incidere sulla vulnerabilità delle aree urbane rispetto all'innalzamento del livello del mare. In relazione alle caratteristiche prese in considerazione dai vari studi, è possibile identificare tre differenti approcci al concetto di vulnerabilità (Zanetti et al., 2016):

- L'approccio geofisico, che si focalizza sulle caratteristiche fisiche del contesto;
- L'approccio sociale, che tiene conto delle caratteristiche socio-economiche;
- L'approccio socio-ambientale, che include sia le caratteristiche geofisiche che socio-economiche nella valutazione della vulnerabilità.

Tale eterogeneità negli approcci è da attribuire principalmente alle differenze tra i contesti urbani cui si riferiscono gli studi analizzati. Affinché la valutazione della vulnerabilità risulti efficace, le caratteristiche urbane devono essere individuate rispetto alle specificità dei diversi contesti territoriali tentando di definire le relazioni che intercorrono tra esse e che possono aumentare o ridurre la vulnerabilità dei sistemi urbani costieri. Nella maggior parte degli studi analizzati, la rilevazione, qualitativa o quantitativa, è riferita singolarmente ad ognuna delle caratteristiche individuate in *Tabella I*.

Tabella I | Caratteristiche urbane definite dalla letteratura scientifica e incidenza sulla vulnerabilità dei sistemi urbani costieri.

Caratteristiche urbane	Aumenta (+) o riduce (-) la vulnerabilità	Autori
Clivometria	Pendenza bassa (+)	Zanetti et al. (2016); Balica et al. (2012); Karymbalis et al. (2012); Azar, Rain (2007)
Geomorfologia	Spiaggia sabbiosa (+)	Zanetti et al. (2016); Sharp et al. (2014); Karymbalis et al. (2012); McLaughlin, Cooper (2010)
Linea di costa	Costa alta (-)	Zanetti et al. (2016); Sharp et al. (2014); McLaughlin, Cooper (2010)
Altitudine delle aree costiere	Maggiore altezza sul livello del mare (-)	Inouye et al. (2015); McGranahan et al. (2007)
Vicinanza ai corpi idrici	Maggiore prossimità (+)	Zanetti et al. (2016); McLaughlin, Cooper (2010)
Distanza dalla costa	Maggiore distanza (-)	Zanetti et al. (2016); Inouye et al. (2015)
Struttura degli edifici	Edifici mobili (+)	Salata, Yiannakou (2016); Azar, Rain (2007); Cutter et al. (2003)
Ecosistemi naturali	Assenza di habitat naturali (+)	Sharp et al. (2014)
Densità urbana	Maggiore densità (+)	Salata, Yiannakou (2016); Wilby, Keenan (2012)
Aree verdi/spazi aperti	Maggiore superficie verde/di spazi aperti (-)	Salata, Yiannakou (2016); Wilby, Keenan (2012)
Unità abitative/edifici	Maggiore numero di abitazioni/edifici (+)	Wilby, Keenan (2012); Azar, Rain (2007)
Sistemi di drenaggio	Estesa rete di canali (-)	Balica et al. (2012)
Uso del suolo	Maggiore urbanizzazione (+)	Zanetti et al. (2016); Yan et al. (2016); Inouye et al. (2015); McLaughlin, Cooper (2010); Cutter et al. (2003)
Densità abitativa	Maggiore densità (+)	Yan et al. (2016); Zanetti et al. (2016); Inouye et al. (2015); McLaughlin, Cooper (2010)
Reddito	Reddito basso (+)	Salata, Yiannakou (2016); Yan et al. (2016); Zanetti et al. (2016); Azar, Rain (2007)
Grado di istruzione	Popolazione con elevato grado di istruzione (-)	Salata, Yiannakou (2016); Zanetti et al. (2016); Cutter et al. (2013)
Età	Popolazione giovane e popolazione anziana (+)	Salata, Yiannakou (2016); Zanetti et al. (2016); Azar, Rain (2007); Cutter et al. (2003)
Genere	Femminile (+)	Salata, Yiannakou (2016); Azar, Rain (2007); Cutter et al. (2003)

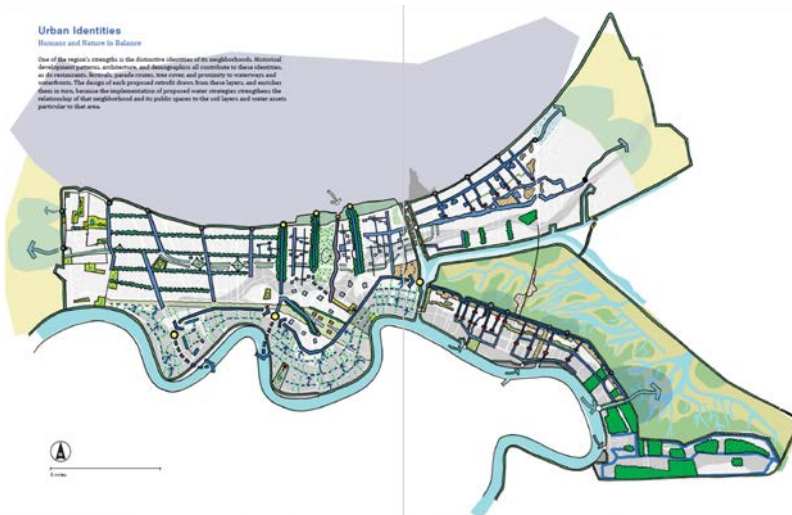
Per quel che riguarda i casi studio, sono stati analizzati i piani di adattamento di sei grandi città costiere di livello internazionale, quali New Orleans, New York, San Francisco, Ho Chi Minh City, Copenaghen e Rotterdam (*Tabella II*). Dalla loro lettura è emerso che la definizione delle misure di adattamento per ridurre gli impatti derivanti dall'innalzamento del livello del mare si basa sulla valutazione della vulnerabilità del

sistema urbano costiero. Pertanto, ciascun piano individua alcune caratteristiche urbane, riportate anche in letteratura, rispetto alle quali stabilire il grado di vulnerabilità al fenomeno climatico e, di conseguenza, le misure da mettere in campo.

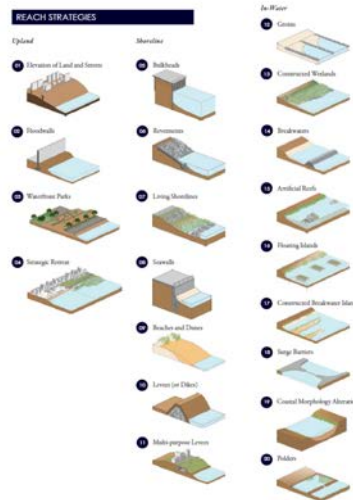
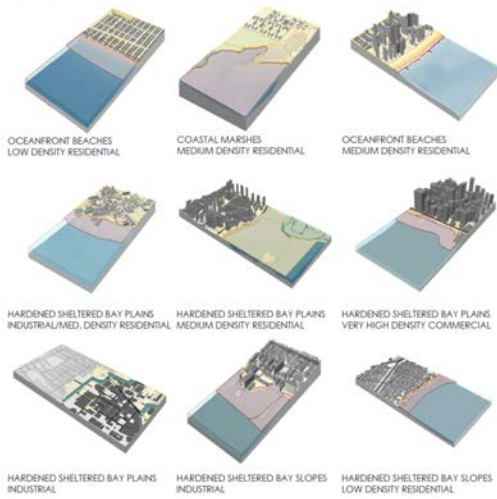
Tabella II | Casi studio e piani di adattamento.

Continente	Casi studio	Piano di adattamento	Anno di pubblicazione
America	New Orleans	Greater New Orleans Urban Water Plan	2013
America	New York	Urban Waterfront Adaptive Strategies	2013
America	San Francisco	Sea Level Rise Action Plan	2016
Asia	Ho Chi Minh City	Ho Chi Minh City Adaptation to Climate Change	2009
Europa	Copenhagen	Copenhagen Climate Adaptation Plan	2011
Europa	Rotterdam	Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy	2013

Secondo la categorizzazione precedentemente riportata, si può affermare che rispetto al concetto di vulnerabilità questi piani adottino un approccio geofisico, eccetto quello di Ho Chi Minh City, che tiene conto anche degli aspetti sociali e risulta, quindi, di tipo socio-ambientale. Dall'analisi delle misure di adattamento è emerso che, sebbene la strategia di ciascun piano risponda alle specifiche esigenze del contesto locale, le soluzioni individuate da ciascuno di essi risultano essere pressoché analoghe e per lo più di tipo settoriale (vedi *Figura 1*). In particolare, in base all'oggetto dell'intervento, le misure di adattamento sono state articolate in *puntuali*, che riguardano principalmente la scala edilizia, *lineari*, relative alle reti infrastrutturali, tra cui anche quelle di tipo naturale, e *areali*, che interessano aree insediate o porzioni di territorio (*Tabella III*). Rispetto a tale tassonomia, risulta che la maggior parte delle misure definite nei piani dei casi studio sono di tipo *lineare* ed *areale* ed includono sia interventi di tipo settoriale (ad esempio, misure di protezione delle aree costiere di tipo ingegneristico) che interventi di tipo urbanistico (ad esempio, delocalizzazione di funzioni urbane o insediamenti in aree meno a rischio).



New Orleans



New York



San Francisco

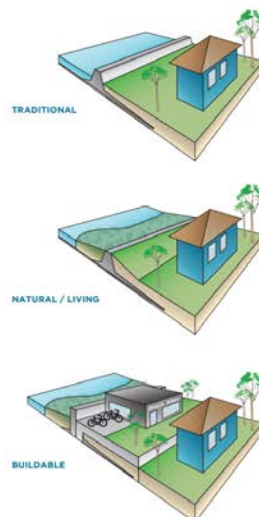


Figura 1 | Esempi di misure di adattamento tratte dai piani di New Orleans, New York e San Francisco.
 Fonte: Greater New Orleans, Inc. (2013); Department of City Planning, City of New York (2013);
 San Francisco Planning Department (2016).

4 | Discussione e conclusioni

Il quadro conoscitivo, definito in base allo studio della letteratura e all'analisi dei piani di adattamento, consente di effettuare alcune valutazioni significative rispetto al tema trattato. Dalla lettura dello schema interpretativo delle caratteristiche urbane (*Figura 2*), emerge che la maggior parte degli studi sul tema hanno tenuto conto prioritariamente degli aspetti geofisici e, talvolta, sociali nella valutazione della vulnerabilità dei sistemi urbani costieri.

Tabella III | Misure di adattamento.

Casi studio	Misure puntuali	Misure lineari	Misure areali
New Orleans	Potenziamento dei sistemi meccanici di drenaggio	Potenziamento del sistema di canali (in particolare, dei collegamenti fra le zone umide ed il Lake Borgne) Potenziamento e manutenzione delle dighe	Realizzazione e potenziamento delle zone umide
New York		Realizzazione di opere di ingegneria idraulica di protezione (es. bulkheads, floodwalls, levees, storm surge barrier, groins, dunes, etc.)	Ripristino e potenziamento delle zone umide Ripascimento delle spiagge
San Francisco		Realizzazione di dighe artificiali, naturali o multifunzionali Realizzazione di infrastrutture verdi Realizzazione di altre opere di ingegneria idraulica (es. floodwalls)	Realizzazione delle zone umide Realizzazione di edifici ed infrastrutture in aree della costa non esposte
Ho Chi Minh City	Realizzazione di strutture edilizie non vulnerabili	Potenziamento delle dighe con coltivazione delle mangrovie Manutenzione del sistema di canali (pulizia)	Conservazione delle foreste a mangrovie Ripristino delle zone umide Delocalizzazione degli insediamenti urbani Controllo dello sviluppo urbano
Copenaghen	Realizzazione di edifici sollevati dal piano di campagna Potenziamento dei sistemi di drenaggio urbano (installazione di backwater valves) Realizzazione di piani interrati water-proof	Realizzazione di opere di ingegneria idraulica (dighe) Creazione di barriere con sandbags	Delocalizzazione di funzioni urbane particolarmente vulnerabili Realizzazione di edifici in aree della costa non esposte
Rotterdam	Realizzazione di edifici flood-proof e wet-proof Presenza di aree verdi e di elementi naturali	Potenziamento delle storm surge barrier Potenziamento e manutenzione delle dighe Realizzazione di blue e green infrastructure	Compartimentazione delle aree urbane (caso di emergenza)

Rispetto all'articolazione della città in quattro sottosistemi risulta che il maggiore numero di caratteristiche urbane individuate dagli studi sono di tipo geomorfologico, mentre poca attenzione è rivolta allo studio delle relazioni fra sottosistema funzionale ed effetti dell'innalzamento del livello del mare. Infatti, dalla letteratura si rileva una sola caratteristica funzionale, "Uso del suolo" che, sebbene citata di frequente, non risulta essere univocamente definita (ad es., in alcuni studi è riferita al grado di urbanizzazione del suolo, in altri alla destinazione d'uso). Analogamente, anche altre caratteristiche quali "Densità urbana" (s. fisico) e "Geomorfologia" (s. geomorfologico) sono qualificate in modi differenti dalla letteratura scientifica e dai casi studio.

Rispetto all'articolazione delle misure di adattamento proposta, nello schema interpretativo (*Figura 3*) sono state riportate solo quelle di tipo urbanistico, definite rispetto alle tre invarianti del governo del territorio con l'obiettivo di comprendere in che modo queste misure possano efficacemente affrontare gli impatti dell'innalzamento del livello del mare. In particolare, per quel che riguarda la *destinazione d'uso*, le principali misure di adattamento sono riferite alla realizzazione e alla conservazione di aree di *storage* e *drainage* dei fenomeni di *flooding* determinati dall'innalzamento del livello del mare (ad es., le zone umide) e alla localizzazione dei nuovi insediamenti e alla delocalizzazione di quelli esistenti in aree poco esposte al fenomeno

climatico. Le misure di tipo lineare relative alla realizzazione di *blue/green infrastructure* sono, invece, relative all'*intensità d'uso*. Infine, rispetto alla *forma d'uso* sono state individuate misure di tipo puntuale, che riguardano la realizzazione di edifici con caratteristiche *flood-proof* e *wet-proof*.

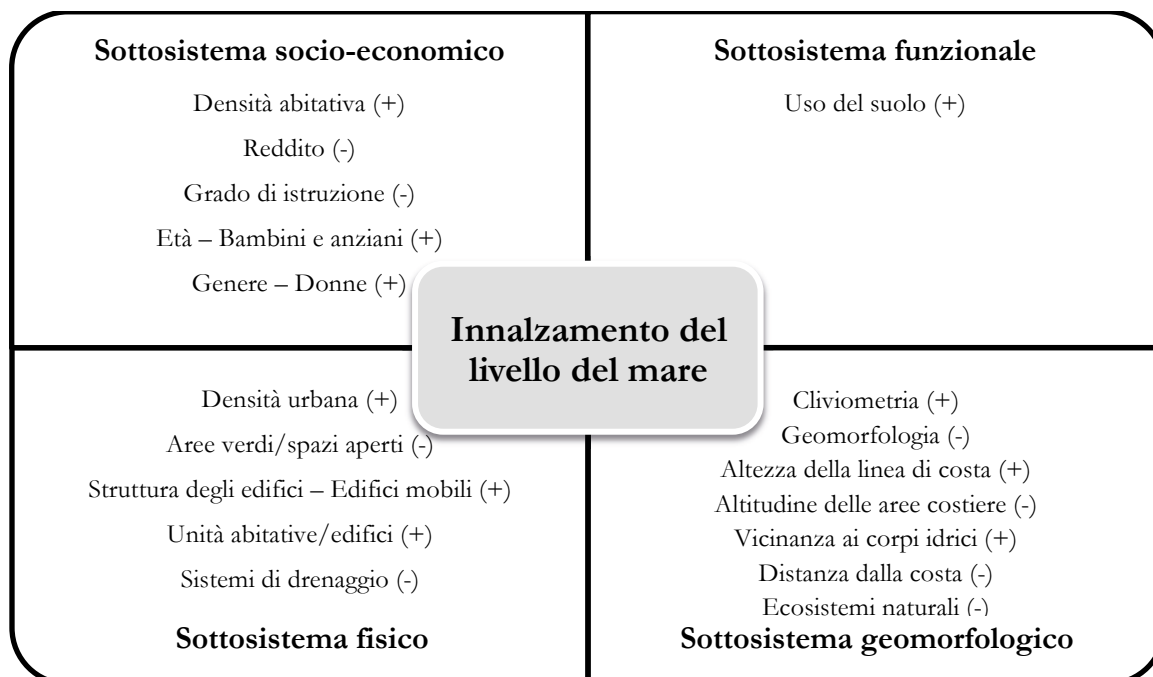


Figura 1 | Caratteristiche e sottosistemi urbani.
 Fonte: elaborazione degli autori.

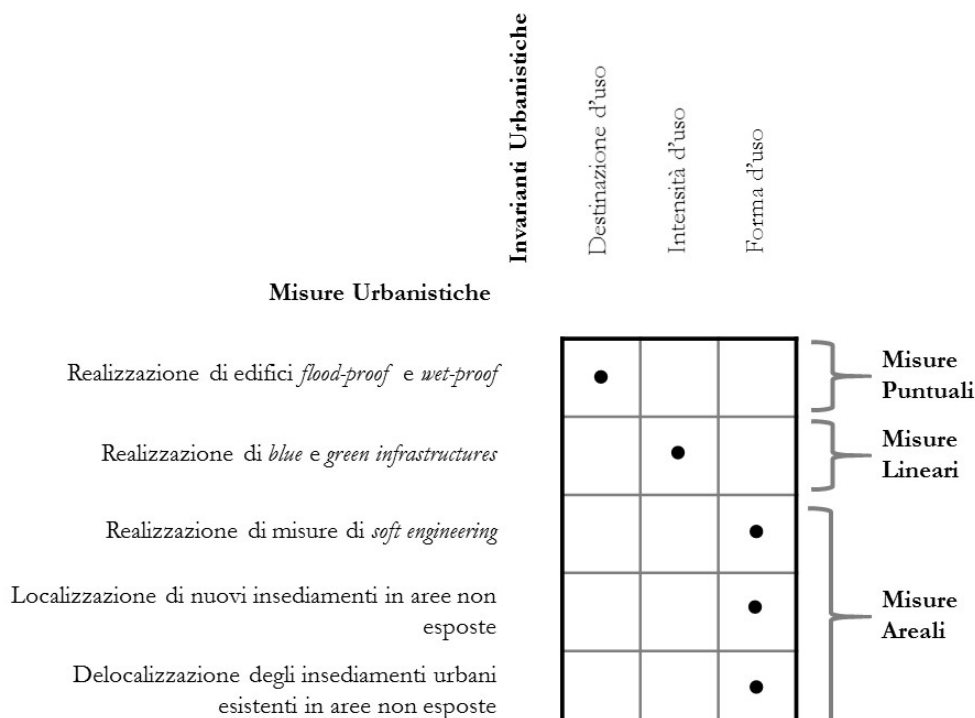


Figura 2 | Misure di adattamento e invarianti del governo del territorio.
 Fonte: elaborazione degli autori.

Il quadro conoscitivo così definito evidenzia che, al fine di definire uno strumento di supporto alle decisioni di governo delle trasformazioni urbane che consenta di individuare azioni di adattamento in grado di ridurre gli effetti dell'innalzamento del livello del mare, è necessario condurre un'ulteriore approfondimen-

to sulle caratteristiche urbane non univocamente definite dalla letteratura scientifica, oltre ad una verifica sulla completezza del quadro conoscitivo ai fini dell'interpretazione delle relazioni fra città ed effetti dell'innalzamento del livello del mare. L'identificazione di tali caratteristiche e la messa in luce delle reciproche interrelazioni consentirà di meglio definire il set di azioni di tipo urbanistico da implementare per superare l'approccio settoriale fino ad ora prevalentemente usato nei piani di adattamento.

Riferimenti bibliografici

- Azar D., Rain D. (2007), "Identifying population vulnerable to hydrological hazards in San Juan, Puerto Rico" in *GeoJournal*, no. 69, voll. 1-2, pp. 23-43.
- Balica S. F., Wright N. G., van der Meulen F. (2012), "A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts", in *Natural Hazards*, no.64, vol.1, pp.73-105.
- City of Copenhagen. (2011), "Copenhagen Climate Adaptation Plan".
<http://international.kk.dk/artikel/climate-adaptation>
- Cutter S. L., Boruff B. J., Shirley W. L. (2003), "Social vulnerability to environmental hazards" in *Social science quarterly*, no.84, vol.2, pp.242-261.
- Department of City Planning. City of New York. (2013), "Coastal Climate Resilience. Urban Waterfront Adaptive Strategies".
http://www.sustainablenyct.org/news/UWAS_Draft_lowres.pdf
- Gargiulo C. (2009), "Sistema urbano e Complessità", in Papa R. (a cura di), *Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti*, Franco Angeli, Milano, pp.23-46.
- Greater New Orleans, Inc. (2013), "Greater New Orleans. Urban Water Plan".
http://livingwithwater.com/blog/urban_water_plan/about/
- Inouye C. E. N., De Sousa W. C., De Freitas D. M., Simões E. (2015), "Modelling the spatial dynamics of urban growth and land use changes in the north coast of São Paulo, Brazil", in *Ocean Coastal Management*, no.108, pp.147-157.
- International Centre for Environmental Management. (2009), "Ho Chi Minh City Adaptation to Climate Change".
<http://icem.com.au/portfolio-items/ho-chi-minh-city-adaptation-to-climate-change-study/>
- IPCC. (2007). "Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change".
http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_full_report.pdf
- IPCC. (2013). "Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change".
http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf
- Karymbalis E., Chalkias C., Chalkias G., Grigoropoulou E., Manthos G., Ferentinou M. (2012), "Assessment of the sensitivity of the southern coast of the Gulf of Corinth to sea-level rise", in *Open Geosciences*, no.4, vol.4, pp.561-577.
- McGranahan G., Balk D., Anderson B. (2007), "The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones", in *Environment and urbanization*, no.19, vol.1, pp.17-37.
- McLaughlin S., Cooper J. A. G. (2010), "A multi-scale coastal vulnerability index: A tool for coastal managers?", in *Environmental Hazards*, no.9, vol.3, pp.233-248.
- Papa R., Gargiulo C., Zucaro F. (2014). Urban Systems and Energy Consumptions: A Critical Approach. Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment, no.7, Special Issue INPUT 2014, pp.783-792.
- Papa R., Galderisi A., Vigo Majello M.C., Saretta E.. (2015), "European cities dealing with climate issues. Ideas and tools for a better framing of current practices", in Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment, no.8, Special Issue ECCA 2015, pp.63-80.
- Rotterdam Climate Initiative. (2013). "Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy".
http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/documents/2015enouder/Documenten/20121210_RAS_EN_1_r_versie_4.pdf
- Salata K., Yiannakou A.(2016), "Green Infrastructure and climate change adaptation", in *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, no.9, vol.1, pp.7-24.
- San Francisco Planning Department. (2016), "Sea Level Rise Action Plan".
http://default.sfplanning.org/plansandprograms/planningforthecity/sealevelrise/160309_SLRAP_Final_ED.pdf

- Sharp R., Tallis H.T., Ricketts T., Guerry A.D., Wood S.A., Chaplin-Kramer R., Nelson E.,..., Douglass J. (2016), "InVEST +VERSION+ User's Guide. The Natural Capital Project".
<http://data.naturalcapitalproject.org/nightly-build/invest-users-guide/html/>
- Solecki W., Seto K. C., Balk D., Bigio A., Boone C. G., Creutzig F., Fragkias M., Lwasa S., Marcotullio P., Romero Lankao P., Zwickel, T. (2015), "A conceptual framework for an urban areas typology to integrate climate change mitigation and adaptation", in *Urban Climate*, no.14, pp.116-137.
- Wamsler C., Brink E., Rivera C. (2013), "Planning for climate change in urban areas: from theory to practice", in *Journal of Cleaner Production*, no.50, pp.68-81.
- Wilby R. L., Keenan R. (2012), "Adapting to flood risk under climate change" in *Progress in Physical Geography*, no.36, vol.3, pp.348-378.
- Yan B., Li S., Wang J., Ge Z., Zhang L. (2016), "Socio-economic vulnerability of the megacity of Shanghai (China) to sea-level rise and associated storm surges", in *Regional Environmental Change*, no.16, vol.5, pp.1443-1456.
- Zanetti, V. B., de Sousa Junior, W. C., De Freitas, D. M. (2016), "A Climate Change Vulnerability Index and Case Study in a Brazilian Coastal City", in *Sustainability*, no.8, vol.8, pp.1-12.

Dotazioni di verde pubblico: dal miglioramento della qualità urbana alla sfida al cambiamento climatico

Andrea Tulisi

Università degli Studi di Napoli Federico II
DICEA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Email: andrea.tulisi@unina.it

Floriana Zucaro

Università degli Studi di Napoli Federico II
DICEA – Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale
Email: floriana.zucaro@unina.it

Abstract

Il contributo fa riferimento ad uno studio che si inquadra nel più ampio dibattito sulla ridefinizione degli standard urbanistici in ragione dei requisiti di resilienza ed adattamento che le città sono chiamate a soddisfare. La letteratura scientifica relativa agli effetti dei cambiamenti climatici nelle aree urbane risulta essere ampia e, per alcuni versi, dettagliata; al contrario, nella pratica urbanistica e con essa negli strumenti di governo delle trasformazioni territoriali, pochi sembrano essere gli elementi di novità orientati a ridefinire gli elementi e le relazioni del sistema urbano in base alle nuove priorità imposte dai cambiamenti climatici.

L'imprevedibilità e la straordinarietà dei fenomeni climatici richiede di "ripensare" strategie, strumenti e interventi da mettere in campo per consentire alla città di resistere agli eventi esterni e autoorganizzarsi attraverso meccanismi di regolazione interni al sistema al fine di arginarli e/o adattarvisi, garantendo al contempo qualità e sicurezza al vivere quotidiano degli abitanti.

In tal senso, le dotazioni di verde urbano possono rappresentare un elemento chiave per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, se ridefiniti non solo in risposta ad una domanda di servizi pubblici per il miglioramento della qualità della vita ma anche in funzione delle loro capacità eco-sistemiche (deflusso delle acque piovane, assorbimento dell'anidride carbonica e di altri inquinanti atmosferici, raffrescamento dell'aria attraverso i processi evapotraspirativi).

Al fine, quindi, di indagare se, nella definizione delle scelte di assetto del territorio, le più recenti esperienze di pianificazione urbanistica abbiano introdotto misure tecnico-operative ad integrazione degli standard urbanistici basate sulla nuova valenza microclimatica ed energetica delle aree verdi, è stata effettuata una lettura dei più recenti piani regolatori e delle relative norme tecniche di attuazione dei comuni capoluogo italiani.

Lo studio sembra confermare che all'interno dei processi di pianificazione locale il ruolo del verde in termini di sistema connettivo in grado di migliorare la qualità della vita sia ampiamente riconosciuto, al contrario di quello legato alle sfide di resilienza e di adattamento ai cambiamenti climatici. I risultati mostrano infatti che solo 4 città perseguono in maniera dichiarata l'obiettivo di regolazione microclimatica utilizzando, tuttavia, un approccio orientato più al disegno delle infrastrutture verdi, che alla definizione di nuovi elementi normativi in grado di definire un nuovo assetto del territorio per città più resilienti.

Parole chiave: ecological networks, local plans, climate change.

Introduzione

I cambiamenti climatici continuano a richiamare sempre più l'attenzione scientifica e mediatica per il crescente impatto di fenomeni meteorologici estremi in diverse aree del globo e per l'evidenza empirica dei danni economici, sociali e ambientali provocati dal riscaldamento globale. Le città rappresentano le porzioni di territorio maggiormente esposte agli effetti del "global warming" e, in tale ottica, appare sempre più urgente integrare tematiche di adattamento e mitigazione all'interno delle pratiche e degli strumenti di governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Questa consapevolezza richiede una riflessione sulle modalità di progettazione, gestione ed organizzazione dell'intero organismo urbano, ridefinendo gli elementi che lo compongono e le relazioni che intercorrono tra essi.

Una delle possibili applicazioni di questi nuovi strumenti può riguardare la definizione di modelli in grado di misurare le performance di un sistema di spazi verdi urbani, in ragione della capacità di rispondere efficacemente agli effetti del cambiamento climatico.

Le aree destinate a verde, infatti, possono rappresentare un'importante opportunità per mettere in campo azioni sia di mitigazione che di adattamento. Esse facilitano il deflusso delle acque piovane, riducendo il rischio e/o la portata delle possibili inondazioni, così come la loro capacità di assorbire l'anidride carbonica e altri inquinanti atmosferici permette di ridurre l'impronta ecologica, nonché di raffrescare l'aria attraverso i processi evapotraspirativi (Brunetta & Voghera, 2014: 165-173; Salata & Yiannakou, 2016: 7-24).

Sulla base di queste esternalità positive molti studi hanno affrontato la questione della misurazione dei benefici del verde soprattutto in termini di comfort abitativo interno agli edifici, definendo le potenzialità del verde a partire dal posizionamento della vegetazione (facciata nord, sud etc.) e alle caratteristiche del fogliame (Donovan & Butry, 2009: 662-668; Pandit & Laband, 2010: 1324-1329).

Meno numerosi sono invece gli studi che si sono occupati dell'influenza del verde a scala urbana. Le principali variabili utilizzate sono legate alle dimensioni delle aree verdi, in termini di superficie occupata, e alle caratteristiche della vegetazione; al variare di questi valori vengono analizzati gli effetti della presenza di aree verdi in un contesto urbano in termini di abbassamento della temperatura potenziale delle aree limitrofe e di raggio di azione dell'effetto di raffrescamento; alcuni studi si sono spinti oltre mettendo in relazione le caratteristiche delle aree verdi con diversi indicatori in grado di descrivere il tessuto urbano, quali altezza media degli edifici, densità territoriale, etc. (Gargiulo, Tulisi & Zucaro, 2016: 81-94; Gargiulo, Tulisi & Zucaro, 2017: 255-278).

La conoscenza delle interazioni tra le caratteristiche fisiche dell'ambiente costruito e quelle legate ai potenziali effetti di regolazione microclimatica del verde urbano potrebbe costituire l'elemento fondante a partire dal quale ripensare le infrastrutture verdi delle città.

In quest'ambito, il contesto italiano risulta di particolare interesse sia per la tipologia di tessuto urbano che, essendo fortemente stratificato nella gran parte dei casi, richiede un'attenta riflessione sulle possibilità e modalità di localizzazione di un sistema di polmoni verdi, sia per il quadro normativo di riferimento. La pianificazione delle aree verdi è, infatti, regolata dal decreto 1444 del '67 che, per la prima volta nella redazione dei piani, destinava agli usi collettivi una non eludibile, nelle intenzioni del legislatore, quantità di aree pro capite. L'obiettivo era garantire un minimo di dotazioni di servizi ed attrezzature indispensabile per assicurare livelli sufficienti di comfort e qualità soprattutto dell'abitare e forse anche per porre un freno all'incontrollata densificazione del centro città, spesso nelle mani di interessi privatistici.

A quasi 50 anni di distanza, questo strumento normativo sembra essere oramai obsoleto, non solo perché troppo legato ad aspetti meramente quantitativi non in grado di influire sulla qualità urbana, ma anche per le esigenze legate a sfide globali sempre più pressanti legate alle conseguenze del cambiamento climatico.

Il presente contributo propone una lettura delle più recenti esperienze italiane di pianificazione urbana per comprendere se e in che misura gli approcci, teorici e metodologici, sviluppati in ambito scientifico in relazione all'efficacia delle aree verdi per la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, siano stati trasferiti all'interno degli strumenti tecnici e normativi utilizzati.

Le aree verdi nelle più recenti esperienze di pianificazione urbana

Nonostante la letteratura scientifica relativa alle questioni di vulnerabilità e dei cambiamenti climatici nelle città risulti essere ampia e dettagliata, l'integrazione di tali tematiche nei tradizionali strumenti di governo delle trasformazioni urbane risulta essere poco consolidata, almeno per quanto riguarda il panorama italiano (Leichenko, 2011: 164-168; Papa, Gargiulo & Zucaro, 2014: 783-792). Tale stato di fatto caratterizza anche le aree verdi che, se costituiscono un elemento centrale del dibattito scientifico sulle misure di adattamento, sembra che non siano ancora state considerate come elemento chiave per le questioni climatico-energetiche all'interno dei piani urbanistici.

Al fine di determinare se all'interno degli strumenti tradizionali di pianificazione urbana siano attribuiti nuovi ruoli, in termini microclimatici ed energetici, alle aree destinate a verde e se sono presenti elementi, quantitativi e qualitativi, ad integrazione degli standard urbanistici, è stata effettuata una review di alcuni piani urbanistici italiani.

Per la scelta dei casi studio, sono stati considerati i comuni capoluogo di provincia dotati di un piano urbanistico approvato negli ultimi 5 anni e caratterizzati da un valore di densità del verde urbano, delle aree naturali protette e della superficie agricola utilizzata superiore alla media nazionale (ISTAT, 2013). Quest'ultimo criterio di selezione è legato alla volontà di individuare quelle realtà urbane in cui le

amministrazioni locali sembrano porre particolare attenzione al potenziamento, alla valorizzazione ed alla tutela degli spazi verdi e sembrano avere quindi maggiore consapevolezza del ruolo che il verde può assumere all'interno delle politiche di governo del territorio.

Sulla base di questi 3 criteri e, in ragione della disponibilità dei documenti di piano, sono state selezionate 10 città: Bergamo, Genova, Mantova, Padova, Pordenone, Reggio Emilia, Sondrio, Trieste, Udine e Vicenza. Per ciascuna, è stata effettuata una lettura approfondita della relazione di piano e delle Norme Tecniche di Attuazione, al fine di individuare sia gli obiettivi il cui raggiungimento dipende fortemente dalla presenza di aree verdi, che le eventuali disposizioni fornite in aggiunta allo standard degli spazi pubblici destinati a verde.

In ragione delle principali funzioni attribuibili al verde, gli obiettivi sono stati articolati in 3 categorie:

- miglioramento del confort ambientale: relativo alla funzione di mitigazione degli effetti delle attività antropiche, contribuendo a rendere la città più vivibile;
- mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici: fanno riferimento alla vegetazione come elemento di regolazione microclimatica, considerato che un aumento del 10% nella copertura arborea, potrebbe contrastare il previsto aumento di 4°C della temperatura nei prossimi 100 anni, con conseguenti risparmi energetici dell'8-11%, relativi al raffrescamento estivo delle abitazioni;
- miglioramento dell'ecosistema urbano: relativo alla funzione ecologico-ambientale, ai servizi ecosistemici (deflusso delle acque piovane, sequestro di anidride carbonica, etc.) e alla conservazione della biodiversità.

Comuni oggetto di studio e relativo anno di adozione del PUC										
	Bergamo 2014	Genova 2011	Mantova 2012	Padova 2014	Pordenone 2015	Reggio Emilia 2011	Sondrio 2014	Trieste 2014	Udine 2013	Vicenza 2010
obiettivi del piano										
miglioramento del confort ambientale			X			X		X	X	X
mitigare l'impatto visivo e acustico									X	
mitigazione ambientale dotazione di aree verde aperte all'uso collettivo	X		X (indiretto)			X		X		X (indiretto)
mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici		X			X			X	X	
preservare le aree permeabili									X	
regolazione microclimatica		X (indiretto)			X (indiretto)			X (indiretto)	X (indiretto)	
miglioramento dell'ecosistema urbano	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
implementare e migliorare la rete ecologica	X	X (indiretto)	X (indiretto)	X (indiretto)	X (indiretto)	X (indiretto)	X	X	X	X
salvaguardare e mantenere gli elementi naturalistici	X		X						X	
elevare la biodiversità	X	X	X							
valorizzazione del potenziale ecosistemico	X				X					X

Figura 1 | Obiettivi diretti ed indiretti delle 10 città in esame.

Gli obiettivi si riferiscono sia a quelli esplicitamente dichiarati dai piani, indicati come obiettivi diretti, sia a quelli che non rientrano tra le finalità principali, ma che è, comunque, possibile conseguire implementando gli interventi proposti dal piano, definiti come indiretti.

Dalla figura 1 è possibile notare come tutte le città studiate mirino al miglioramento dell'ecosistema urbano e, in particolare, all'incremento delle reti ecologiche. La riorganizzazione e la connessione tra gli spazi verdi viene colta dalle amministrazioni locali come un'opportunità per raggiungere molteplici obiettivi di riqualificazione e tutela degli spazi verdi, di salvaguardia degli habitat fondamentali per la vegetazione e la fauna e di miglioramento della qualità dell'aria.

Sebbene una presenza diffusa e omogenea all'interno del costruito determini un'efficace azione di regolazione del clima, sembra che questo effetto sia ancora fortemente sottovalutato all'interno degli strumenti urbanistici, in quanto solo 4 città perseguono l'obiettivo di regolazione microclimatica.

All'assenza di obiettivi volti a rendere le città meno vulnerabili agli impatti del cambiamento climatico corrisponde, sul piano operativo, la mancata individuazione di interventi per città più resilienti.

Scarsa attenzione sembra essere riservata anche alla necessità di preservare le aree permeabili, in quanto solo Udine lo indica come obiettivo diretto, nonostante tale aspetto sia fondamentale in tutte le questioni

legate alla sostenibilità e alla vulnerabilità urbana (Wu & Wu, 2013: 211-229; Matthews, Lo & Byrne 2015: 155-163).

La successiva lettura delle NTA ha permesso di comprendere come tali obiettivi siano stati trasferiti sul piano normativo, individuando 5 categorie di strumenti normativi adottati per rispondere alle diverse esigenze legate al ruolo attribuito al verde urbano nello sviluppo futuro delle città (figura 2):

- indici di permeabilità: definiscono dei valori minimi, in termini percentuali, da destinare a superficie permeabile. Pur riguardando, in generale, il regime dei suoli degli spazi aperti, sono spesso messi in relazione alla realizzazione di aree verdi;
- potenziamento/densificazione della vegetazione: si tratta di indicazioni specifiche su tipologia e qualità della vegetazione presente all'interno delle aree destinate a verde;
- superfici minime di verde: ad integrazione degli standard urbanistici, in alcuni casi vi sono delle indicazioni più specifiche, specie per gli interventi di nuova costruzione, che definiscono delle quantità minime di verde su superficie edificabile, nell'ottica di un intervento più diffuso sul territorio che prescindendo dalla progettazione di parchi urbani o giardini pubblici;
- regolamentazione del verde privato: si tratta per lo più di lotti destinati a “nucleo elementare di verde” a diretto servizio delle abitazioni, che costituiscono opere di urbanizzazione primaria e che in molti casi contribuiscono al reperimento dello standard previsto. Queste aree, pur essendo di proprietà privata, sono vincolate al mantenimento della vegetazione “naturaliforme” esistente ed a quantità minime di vegetazione previste;
- distanza minima dalle aree verdi: si tratta di distribuire il verde sul territorio in funzione dell'accessibilità alla dotazione di spazi aperti pubblici e delle ricadute positive sull'ambiente costruito (qualità dell'aria, mitigazione delle temperature, etc.).

Tabella I | Principali strumenti normativi adottati dai comuni esaminati per la regolamentazione del verde urbano.

Città	Indici di permeabilità	Potenziamento/densificazione della vegetazione	Superfici minime di verde	Distanza massima dal verde	Regolamentazione del verde privato
Bergamo	% SUP	Indice di alberi su mq Indice arbusti su mq			
Genova					
Mantova					Uso pubblico di aree private destinate a "fascia di mitigazione"
Padova		Priorità del verde nei servizi collettivi alberi/mq superficie fondiaria	% sup verde		Nucleo elementare di verde (mq/mc)
Pordenone		Progettazione del verde			
Reggio Emilia	% SUP	Elevati livelli prestazionali delle aree verdi			
Sondrio					
Trieste			% sup verde		
Udine	% SUP	Potenziamento vegetazione			Nucleo elementare di verde (mq/mc)
Vicenza					

Dalla lettura della tabella I, emerge un panorama normativo piuttosto modesto, per quanto riguarda l'introduzione di nuove misure attuative orientate a mitigare gli effetti del cambiamento climatico in atto.

Nei pochi casi individuati, le NTA puntano principalmente sulla regolamentazione delle aree di nuova edificazione attraverso una maggiore dotazione di verde e superfici permeabili, oppure sul “potenziamento” della vegetazione all'interno delle aree verdi esistenti. Quest'ultimo aspetto viene affrontato sia in termini prescrittivi che puramente qualitativi: le NTA di Bergamo prescrivono, all'interno di aree destinate a verde, una quantità minima di arbusti ed alberi per unità territoriale, a partire dalle caratteristiche morfologiche e funzionali del tessuto urbano in cui si collocano; le NTA di Pordenone ed Udine, invece, individuano dei criteri per la riqualificazione delle aree verdi esistenti legati al potenziamento e alla densificazione della vegetazione; simile è il caso di Reggio Emilia in cui, nelle zone destinate a Servizi o Verde Pubblico, vige il “principio dell'accorpamento e degli elevati livelli prestazionali delle aree verdi”.

Nessuna delle città analizzate presenta norme legate alla distribuzione del verde che tengano conto sia delle dimensioni minime delle aree verdi che delle distanze massime tra di esse, in maniera da garantire, oltre che un'equa accessibilità, anche una maggiore porosità urbana in cui la vegetazione possa svolgere un'efficace azione di mitigazione climatica. D'altro canto, occorre tener presente che le città italiane sono caratterizzate, nella maggior parte dei casi, da tessuti densamente costruiti nei quali risulterebbe utopistico prevedere nel breve periodo una altrettanto densa presenza di verde diffuso. In quest'ottica risulta interessante il tentativo di regolamentazione del verde privato in qualità di risorsa ambientale collettiva di Udine, in cui è prevista una quantità minima di superficie destinata a verde all'interno dei cosiddetti "nuclei elementari di verde", o di Mantova in cui è prevista una destinazione pubblica di parte di aree private individuate all'interno delle "fasce di mitigazione".

La lettura dei piani oggetto di studio sembra far emergere che nei processi di pianificazione locale il ruolo del verde in termini di sistema connettivo per migliorare la qualità della vita sia ampiamente consolidato, al contrario di quello legato alle sfide di resilienza e adattamento ai cambiamenti climatici.

Si può, inoltre, affermare che il raggiungimento degli obiettivi di ciascuna città sia perseguito principalmente attraverso il ridisegno del tessuto urbano, puntando ad una sempre maggiore integrazione del sistema degli spazi verdi con il costruito. L'adozione di un approccio di questo tipo sembra, però, essere orientato più alla progettazione del verde urbano che alla definizione di nuovi criteri e misure attraverso cui favorire l'adattamento ai cambiamenti climatici.

In aggiunta ai casi studio, sono state considerate anche le esperienze delle regioni Liguria ed Emilia Romagna, in quanto offrono nuovi approcci alla ridefinizione dello standard urbanistico del verde, rappresentando anche una prima risposta alla possibilità di realizzare aree verdi anche all'interno della città compatta, con spazi estremamente limitati.

La Regione Liguria ha deciso, nel 2016, di dare seguito alla L.R. 36/97 che prevedeva l'emanazione di un regolamento specifico per la revisione degli standard urbanistici. Questo regolamento stabilisce che nelle "aree di tutela del verde urbano e reti ecologiche", così come negli spazi aperti costruiti, le specie vegetative presenti devono essere tali da contribuire alla regolazione e al consecutivo comfort microclimatico, nonché "alla mitigazione dei carichi inquinanti di contigui contesti urbani". Le nuove esigenze climatico-ambientali nella determinazione delle dotazioni territoriali sembrano essere state considerate con maggiore incisività, rispetto alla Liguria, dall'Emilia Romagna. Quest'ultima, nella recente legge sulla tutela e l'uso del territorio (L.U.R. 27/02/2017), ha introdotto le dotazioni ecologiche ed ambientali, ovvero, l'insieme di spazi pubblici e privati volti, tra l'altro, alla mitigazione degli effetti di riscaldamento (isole di calore), al mantenimento della permeabilità dei suoli, alla riduzione dei rischi idrogeologico, idraulico e sismico (art.21).

Conclusioni

Dai risultati delle analisi effettuate, sinteticamente riportati nelle tabelle 1 e 2, emergono alcuni dati significativi. Tra le 10 città selezionate (Bergamo, Genova, Mantova, Padova, Pordenone, Reggio Emilia, Sondrio, Trieste, Udine e Vicenza), tutte localizzate nel centro-nord Italia e caratterizzate da una consolidata tradizione di pianificazione urbana, solo 4 perseguono in maniera dichiarata l'obiettivo di regolazione microclimatica. La progettazione del sistema di spazi verdi in questi 4 comuni capoluogo, non fa però riferimento a specifici parametri di controllo relativi alle interazioni tra vegetazione e ambiente costruito. Dalla lettura delle norme tecniche di attuazione emerge un ulteriore dato significativo: per nessuna delle città analizzate sono presenti norme legate al ridisegno delle infrastrutture verdi che tengano conto sia delle dimensioni minime degli spazi verdi, che della loro distribuzione. D'altro canto, occorre tener presente che la realizzazione di un sistema di spazi verdi diffusi appare di difficile realizzazione all'interno di tessuti densamente costruiti come quelli delle città italiane, agendo, per lo più, unicamente sulle aree pubbliche. Ne consegue dunque una sempre più pressante necessità di un adeguamento dell'organismo urbano, ormai in piena crisi strutturale, attraverso una riorganizzazione e razionalizzazione delle proprie risorse spaziali, partendo da interventi tendenzialmente diffusi e di piccola taglia. I governi locali sono, quindi, chiamati a definire nuovi strumenti di governo delle trasformazioni urbane in grado di individuare e interpretare le relazioni che intercorrono tra gli elementi del sistema urbano alla luce di questi fenomeni climatici. In tal senso, il nuovo approccio al governo della città che fa riferimento alla Smart city, ha determinato, negli ultimi anni, un'accelerazione nella definizione di modelli e strumenti tecnologici in grado di simulare in modo più accurato il comportamento energetico, termico, etc., delle aree urbane. L'adozione di questi innovativi strumenti di analisi all'interno dei processi decisionali di governo delle trasformazioni urbane potrebbe rappresentare un valido elemento per raggiungere più efficacemente gli

obiettivi di riduzione del consumo di risorse naturali e di diminuzione delle emissioni climalteranti, comuni a tutte le città, ridisegnando le infrastrutture verdi non solo in risposta ad una domanda di servizi pubblici per il miglioramento della qualità della vita ma anche in funzione delle loro capacità microclimatiche ed eco-sistemiche.

Riferimenti bibliografici

- Brunetta G., & Voghera A. (2014), “Resilience Through Ecological Network”. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 0 pp. 165-173.
- Donovan, G. H. and Butry, D. T. (2009). The value of shade: Estimating the effect of urban trees on summertime electricity use. *Energ. Buildings*, 41, pp. 662-668.
- Gargiulo C., Tulisi A., Zucaro F. (2016), “Small green areas for energy saving: effects on different urban settlements”. *ACE: Architecture, City and Environment*, no. 11, pp. 81-94.
- Gargiulo C., Tulisi A., Zucaro F. (2017), “Climate Change-Oriented Urban Green Network Design: A Decision Support Tool” in Gakis K. & Pardalos P. (eds.), *Network design and Optimization for Smart Cities*, World Scientific Singapore, vol. 8, pp. 255-278.
- Leichenko R., (2011), “Climate change and urban resilience”, in *Current Opinion in Environmental Sustainability* no. 3, pp. 164-168.
- Matthews T., Lo A. Y., Byrne J. A. (2015). “Reconceptualizing green infrastructure for climate change adaptation: Barriers to adoption and drivers for uptake by spatial planners”. *Landscape and Urban Planning*, no. 138, pp. 155-163.
- Pandit, R. and Laband, D. (2010). Energy savings from tree shade. *Ecol. Econ.*, 69, pp 1324–1329
- Papa R., Gargiulo C., Zucaro F. (2014), “Urban systems and energy consumptions: a critical approach”, in *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, no. 0, pp. 783-792.
- Salata K., & Yiannakou A. (2016), “Green Infrastructure and climate change adaptation”. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, vol. 9(1), pp. 7-24
- Wu J. & Wu T. (2013), “Ecology resilience as a foundation for urban design and sustainability” in Pickett S.T.A., Cadenasso M.L., McGrath B. (eds.), *Resilience in Ecology and Urban Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities*, Springer Netherlands, pp. 211-229.

Sitografia

Report ISTAT, “Verde Urbano. Anno 2011”. (2013) disponibile su ISTAT, sezione archivio, www.istat.it/en/files/2013/04/Verde-urbano.pdf.

