

3. Analisi del rischio e messa in sicurezza del territorio

Metodologia integrata di analisi del rischio sismico: i sistemi urbani, la gestione dell'emergenza, il recupero degli edifici

Martina Zorzoli

Reti verdi e blu. Una strategia per la resilienza urbana

Benedetta Giudice, Gilles Novarina, Angioletta Voghera

Petrolio: risorsa affidabile o detrattore territoriale diffuso?

Accezione e gestione del rischio nel governo del territorio della Basilicata

Saverio Santangelo, Clara Musacchio, Francesca Perrone

Rischi e funzionalità urbana per la pianificazione dell'emergenza.

Il caso studio di Sulmona (AQ)

Donato Di Ludovico, Luana Di Lodovico, Maria Basi

Adaptive tourism management in coastal systems:

how to integrate risk management in adaptive planning processes

Giulia Motta Zanin

Public private partnership and urban normative instruments

for the conservation of public built cultural heritage

Cristina Boniotti

Mitigazione del rischio idraulico ed adattamento ai cambiamenti climatici: metodi, alternative e criticità

Paola Sturla, Guglielmo Di Chiara

Metodologia integrata di analisi del rischio sismico: i sistemi urbani, la gestione dell'emergenza, il recupero degli edifici

Martina Zorzoli

Università degli Studi di Brescia

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica

Email: m.zorzoli@unibs.it

Tel: 3662895847

Abstract

Il tema dell'analisi e della prevenzione del rischio sismico si è evoluto a séguito degli eventi sismici che hanno colpito il territorio italiano. Se in precedenza, l'oggetto della prevenzione sismica era il solo edificio, dopo il terremoto del Friuli Venezia Giulia e dell'Irpinia lo diviene anche il sistema urbano in cui esso è inserito. Da allora, la normativa italiana disciplina: la messa in sicurezza delle intere aree urbanizzate (tramite i programmi integrati d'intervento dopo il sisma Umbria-Marche del 1997) e l'efficienza dei sistemi di gestione dell'emergenza (esigenza messa in luce dopo il terremoto dell'Abruzzo del 2009). In risposta ai mutati indirizzi normativi, diverse sono le metodologie proposte per la valutazione delle vulnerabilità sismiche, ad esempio: a) per l'edificio, le schede di I° e II° livello (GNDT-CNR); b) per i sistemi urbani, il metodo semi-empirico pubblicato nel 2004 dalla Regione Emilia-Romagna; c) per la CLE, la metodologia semplificata proposta dalla Regione Umbria nel 2013.

Il *paper* presenta una metodologia speditiva e innovativa che integra le sopracitate metodologie considerando, allo stesso tempo, le vulnerabilità indotte dal sistema edilizio e dalle reti stradali sul sistema di gestione dell'emergenza. Si esamina dunque il sistema urbano, il sistema dell'edificato e il sistema per l'emergenza ma, ai fini della valutazione del rischio sismico, i fattori di esposizione e vulnerabilità vengono attribuiti a una diversa classe di indicatori. La metodologia è stata applicata (tramite Sistemi Informativi Geografici) ad un caso studio, il 'Villaggio Prealpino' di Brescia, quartiere di edilizia sociale (circa 100 ab/ha) realizzato negli anni '50 dalla Cooperativa 'La Famiglia' e sotto la guida di Padre Ing. Ottorino Marcolini. Lo scopo della metodologia è di fornire al decisore politico uno strumento con il quale stabilire su quali aree e in particolare su quali edifici, sia prioritario intervenire con azioni di miglioramento o adeguamento sismico.

Parole chiave: Safety & security, conservation & preservation, urban regeneration

1 | Introduzione

1.1 | Dalla vulnerabilità degli edifici alla vulnerabilità dei sistemi urbani

Il terremoto è un fenomeno che da sempre interessa il territorio italiano, manifestandosi tramite rapide oscillazioni del terreno e causando danni di diversa entità all'ambiente naturale ed edificato. Se persistente risulta la pericolosità sismica del territorio nazionale, diversa è la risposta legislativa che negli anni ha incentivato misure preventive volte alla riduzione del rischio sismico.

In seguito ai terremoti del Friuli Venezia Giulia (1976) e dell'Irpinia (1980) la normativa nazionale subì un'evoluzione, incentivando azioni di messa in sicurezza non solo sull'edificio ma anche sul sistema urbano (Busi R., Pontrandolfi P.: 1992). Tra il 1981 e il 1984 si assistette dunque alla formazione di strumenti urbanistici regionali per la prevenzione del rischio sismico (Legge n.741 del 1981) nonché alla classificazione sismica del territorio nazionale (Decreto MLP del 1984). In seguito al terremoto Umbria-Marche del 1997 vennero inoltre finanziati programmi di recupero destinati agli edifici e ai centri urbani colpiti (Legge n.61 del 1998).

Ancora oggi rimane viva l'attenzione alla riduzione della vulnerabilità sismica, così come espresso nelle Leggi di Stabilità del 2014 e del 2017, in cui si parla della predisposizione di piani organici per la riduzione della vulnerabilità edilizia e urbana.

1.2 | Le metodologie di analisi della vulnerabilità sismica

Sulla base dei programmi integrati di recupero, realizzati nei comuni colpiti dal terremoto del 1997, vennero sviluppate metodologie di analisi della vulnerabilità sismica urbana. Questa viene definita come «susceptività al danneggiamento fisico e alla perdita di organizzazione e di funzionalità sotto sisma di un insediamento urbano nel suo complesso» (Fazio, Olivieri, Parotto, Pizzo, 2010: 3). Essa dipende:

- dalle caratteristiche dei sotto-sistemi urbani che la compongono (es. infrastrutture, funzioni e costruito) e dalle loro relazioni reciproche;
- dall'interazione tra i diversi fattori di rischio: pericolosità sismica locale, esposizione urbana e vulnerabilità edilizia.

Una metodologia di questo tipo venne pubblicata nel 2004 dalla Regione Emilia-Romagna. Essa consiste nella suddivisione del sistema urbano in sotto-sistemi (es. produttivo, abitativo, beni culturali, etc.), per ognuno dei quali vengono individuati specifici indicatori legati a:

- pericolosità: livello sismico regionale, fattori di amplificazione locali;
- esposizione: fisica (numero di presenze e manufatti), funzionale (es. servizi pubblici e strategici);
- vulnerabilità: diretta dei manufatti, indiretta per la presenza di aggregati edilizi.

Le quantità individuate vengono tradotte empiricamente in classi di vulnerabilità, che nell'insieme forniscono il grado di vulnerabilità sismica del sistema urbano analizzato.

Durante il processo di analisi la vulnerabilità diretta dei manufatti viene dedotta dalle 'Schede di vulnerabilità di II livello'. Proposte dal Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (GNDT) e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), le schede consentono di dedurre la potenziale vulnerabilità sismica di un edificio tramite veloci operazioni di rilievo.

1.3 | I piani di gestione dell'emergenza

Una rinnovata azione legislativa venne attivata dopo il sisma dell'Abruzzo (2009), con il 'Piano di finanziamento per la prevenzione del rischio sismico'. Questo prevedeva indagini di microzonazione sismica sul territorio e incentivava interventi di mitigazione del rischio su edifici pubblici e privati. Dopo il terremoto dell'Emilia-Romagna del 2012, venne introdotta una novità: la 'Condizione Limite per l'Emergenza' (CLE). La CLE viene definita come «quella condizione al cui superamento, a seguito del manifestarsi dell'evento sismico, [...] l'insediamento urbano conserva [...] l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza, la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale» (OPCM n. 4007, 2012: art. 18). Gli elementi strategici per la gestione dell'emergenza sono:

- Edifici Strategici (ES): utilizzati da Vigili del Fuoco, Forze dell'Ordine e Operatori Sanitari;
- Aree per l'Emergenza (AE): di attesa, ammassamento e ricovero;
- Infrastrutture di Accessibilità e Connessione (AC): tra i suddetti (ES, AE) e tra questi e il territorio circostante.¹

Secondo l'OPCM 4007 del 2012 i comuni erano tenuti a individuare tali elementi a partire dai 'Piani di emergenza' della Protezione Civile e ad archivarli tramite schede e mappe geografiche informatizzate. Non vennero invece date indicazioni su come valutarne l'efficacia.

La Regione Umbria pubblicò dunque nello stesso anno una metodologia speditiva per la valutazione della CLE. Questa consiste nell'esprimere per ogni elemento strategico (ES, AE e AC) un giudizio relativo a:

- completezza;
- efficienza;
- compatibilità urbana.

I giudizi complessivi (es. bassa, medio-bassa, medio-alta, alta) vengono poi tradotti in un indice di qualità della CLE analizzata.

2 | La metodologia proposta e il caso studio

Sulla base delle metodologie illustrate, il *paper* propone un metodo alternativo per l'analisi della vulnerabilità sismica dei sistemi urbani. La peculiarità risiede nella valutazione dei fattori di vulnerabilità in connessione con la funzionalità del sistema di gestione dell'emergenza. Si analizza dunque la fragilità del sistema urbano ma anche quella potenzialmente indotta sugli elementi strategici. Il metodo si caratterizza inoltre per:

- approccio integrato alle tematiche: urbanistica, emergenza, tecnica delle costruzioni.
- rapidità di applicazione;
- utilizzo dei Sistemi Informativi Geografici (GIS) integrati da indagini a campione.

Il fine è di fornire allo *stakeholder* uno strumento utile ad indirizzare interventi di mitigazione del rischio sismico laddove, all'interno del sistema urbano, le analisi prodotte evidenzino una vulnerabilità maggiore. Tramite l'approccio integrato è inoltre possibile risalire alla causa della debolezza: vulnerabilità strutturale

¹Vengono inoltre considerate: unità strutturali (US) e aggregati strutturali (AS).

degli edifici, fragilità del sistema di gestione dell'emergenza o carenze infrastrutturali; ciò consente l'avvio di specifiche indagini a campione e di mirate azioni per la prevenzione del rischio sismico.

2.1 | Il caso studio: il Villaggio Prealpino di Brescia

La metodologia proposta è stata applicata al Villaggio Prealpino di Brescia, un quartiere di edilizia economico-popolare situato a circa 5 km a nord del centro storico (Fig. 1). Il Villaggio si estende su una superficie di circa 44 ha con una popolazione media di 4400 abitanti (densità territoriale c. 100 ab/ha). La sua realizzazione ha avuto luogo tra il 1958 e il 1970, ad opera delle Cooperative 'La Famiglia' e sotto la guida di Padre Ing. Ottorino Marcolini.

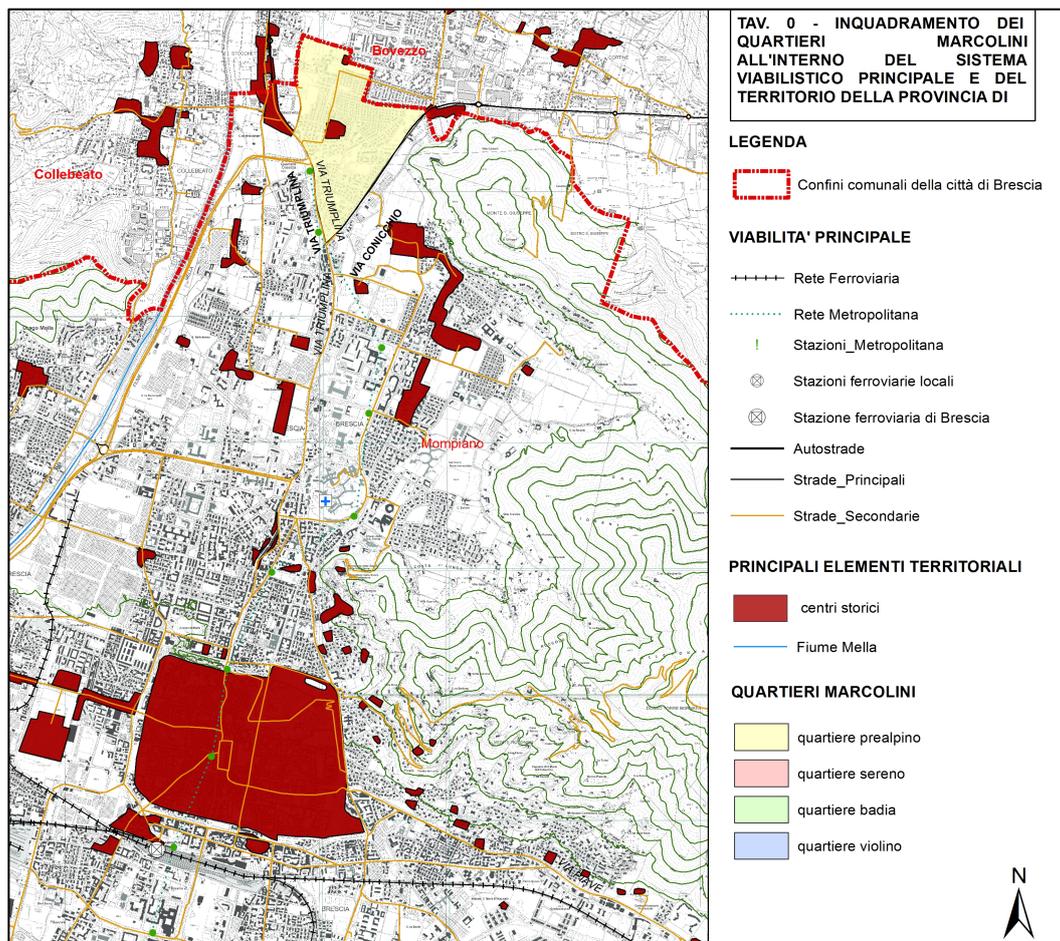


Figura 1 | Inquadramento del Quartiere Prealpino all'interno del Sistema viabilistico principale e del territorio della provincia di Brescia.

Fonte: tesi di Dottorato, PhD candidate Ing. Martina Zorzoli.

Grazie all'opera di Padre Marcolini vennero realizzati, in Lombardia e in altre 15 province italiane, 135 Villaggi (19 nel comune di Brescia) per un totale di c. 30000 alloggi. I Villaggi Marcolini vennero progettati prestando «costante attenzione alle esigenze della "famiglia"» (Busi, 2001:23), prediligendo dunque abitazioni bifamigliari o case a schiera dotate di verde privato. La peculiarità dell'opera di Marcolini consistette nel «rifuggire da interventi abitativi singoli» (Busi, 2001:23) procedendo nei suoi interventi «tramite la realizzazione di unità urbanistiche organiche» (Busi, 2001:23) e contribuendo in tal modo alla formazione del carattere identitario dei Villaggi stessi. Dal punto di vista edilizio, le tipologie abitative di cui venne fatto uso (25 nel comune di Brescia di cui 15 nel Villaggio Prealpino) sono caratterizzate da geometrie e tecniche costruttive ricorrenti (prevale la muratura portante in mattoni), ciò consente una rapida e significativa analisi dell'edificato.

2.2 | Analisi dei sottosistemi urbani

In primo luogo, sono stati analizzati i principali sottosistemi urbani appartenenti al caso studio:

- reti stradali;

- esposizione fisica;
- funzioni strategiche;
- sistema edilizio.

Il 65% degli edifici del Villaggio Prealpino venne realizzato dal 1959 al 1966, la porzione a est venne invece costruita dal 1964 al 1970, per un totale di circa 525 edifici (Fig. 2). Attualmente il Villaggio è compreso all'interno del Quartiere Prealpino di Brescia, che vede a sud la presenza di edifici e reti realizzate a posteriori. Appartiene invece all'adiacente comune di Bovezzo una porzione di edifici situata a NE (c. il 20%). Le indagini sono state svolte all'interno del Quartiere Prealpino di Brescia e nella parte di Villaggio appartenente al comune di Bovezzo. L'oggetto di studio è stato invece spostato al solo Villaggio Marcolini in sede di indagini specifiche.

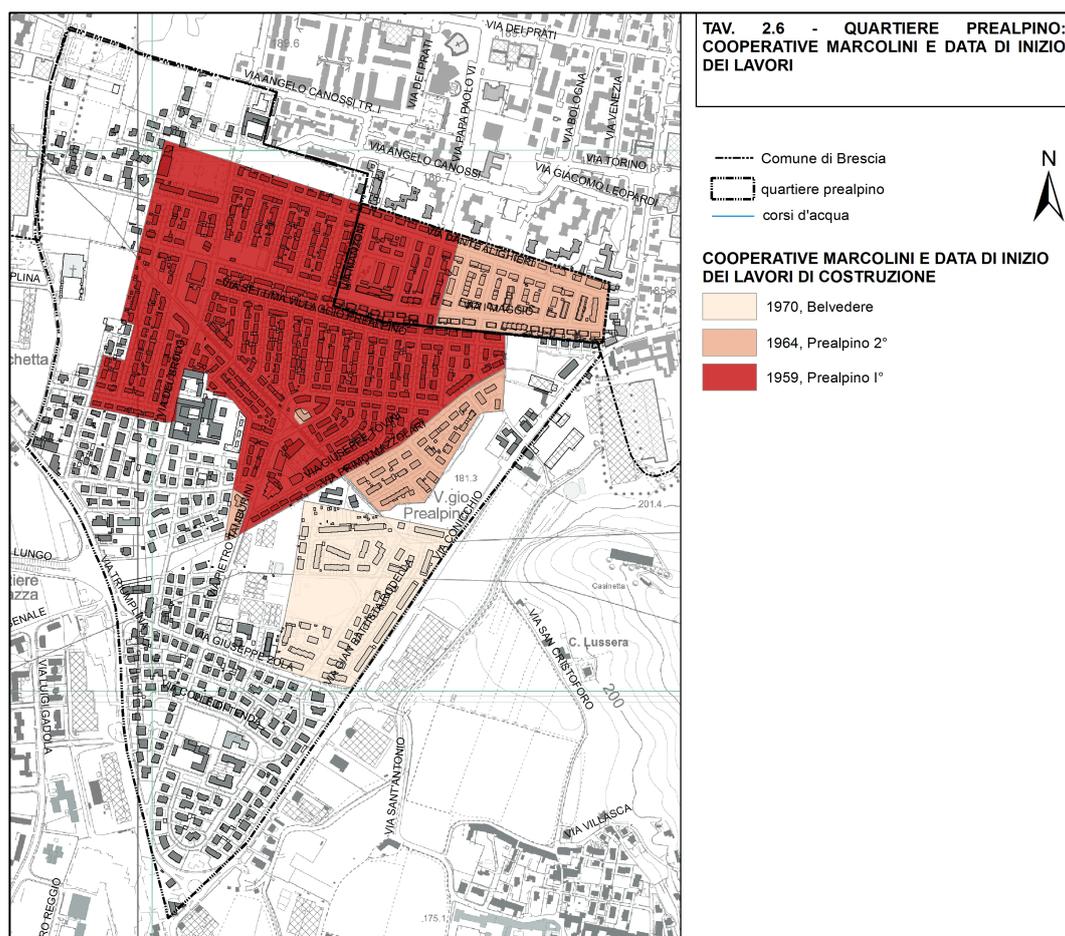


Figura 2 | Quartiere Prealpino: Cooperative Marcolini e data di inizio dei lavori.

Fonte: tesi di Dottorato, PhD candidate Ing. Martina Zorzoli.

L'area è cartograficamente riconoscibile per la caratteristica forma a triangolo rovesciato. Il quartiere risulta infatti racchiuso a est e a ovest da due strade urbane di interquartiere. A esclusione di alcune strade locali interzonali che attraversano il quartiere in direzione NS ed EO le strade sono di tipo locale² (Fig. 3).

² Secondo quanto riportato nel Piano di Governo del Territorio del comune di Brescia, 'ALall01b classificazione funzionale - stato di fatto' (2016).

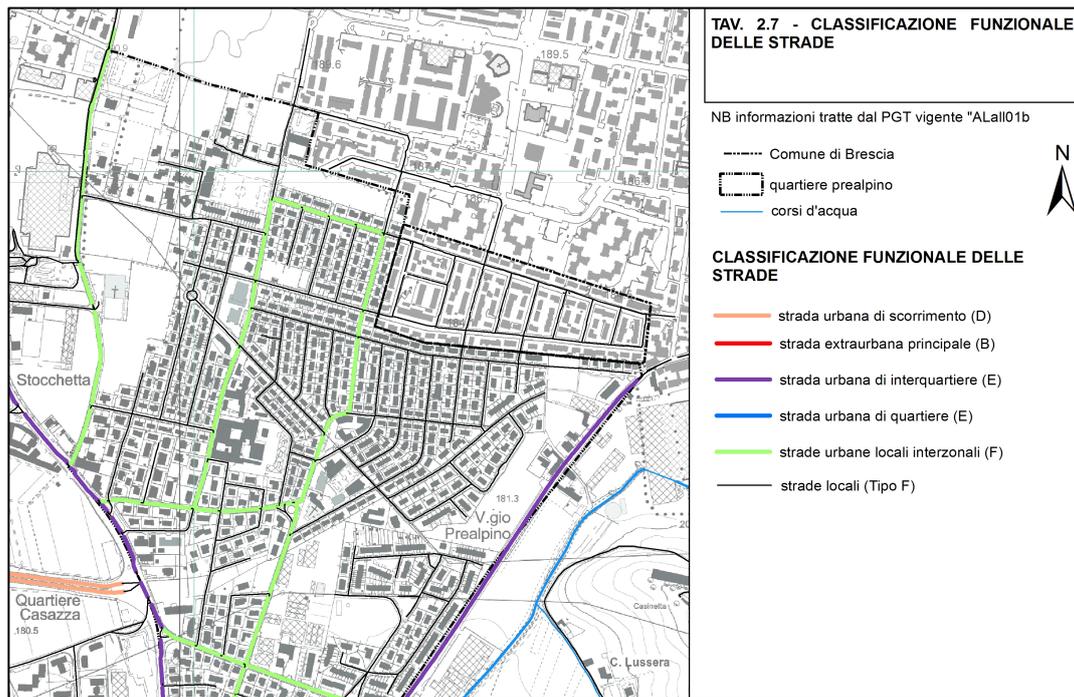


Figura 3 | Classificazione funzionale delle strade.
Fonte: tesi di Dottorato, PhD candidate Ing. Martina Zorzoli.

La destinazione d'uso prevalente degli edifici è di tipo residenziale, caratterizzata da una bassa densità abitativa (meno di 10 residenti per numero civico) e da un'omogenea distribuzione territoriale (Fig. 4). La localizzazione del numero di residenti (Rossetti, Maestrini: 2015) e di addetti per unità locale³ è utile alla determinazione del fattore esposizione. Definito come «ciò che può essere negativamente affetto da un evento sismico» (Gruppo di lavoro MS, 2008: 24) è inteso, in tale contesto, come la quantificazione di presenze umane all'interno dell'area.

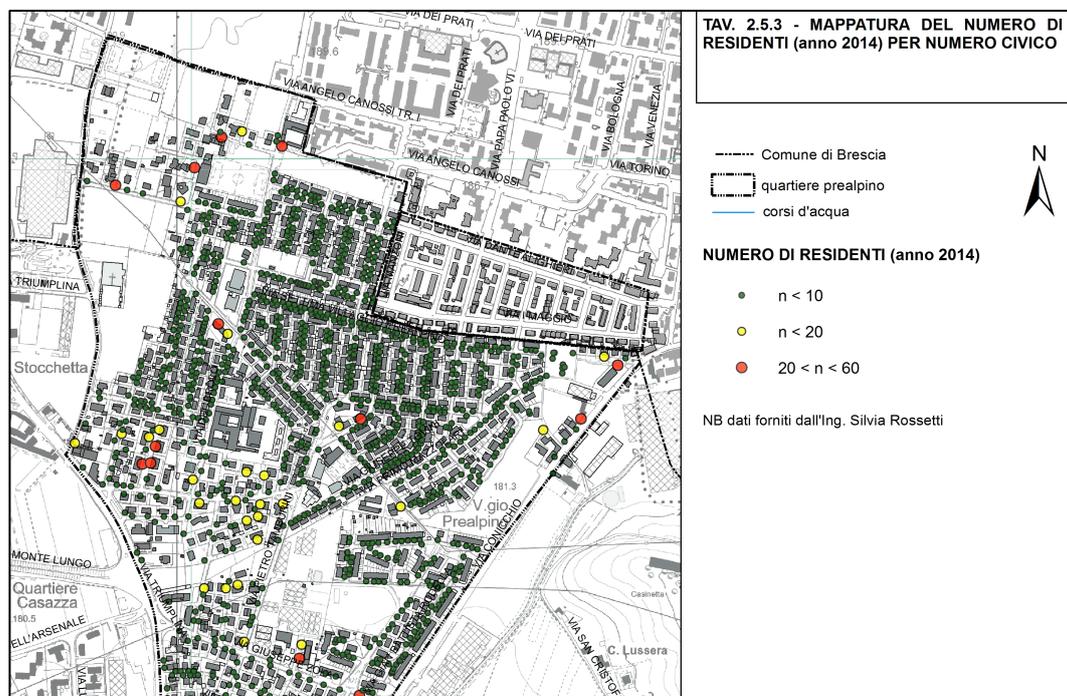


Figura 4 | Mappatura del numero di residenti per numero civico (aggiornato al 2014).
Fonte: rielaborazione dei dati forniti da Ing. PhD Silvia Rossetti.

³ Rielaborazione dei dati forniti da: Dott. Marco Palamenghi, Unità di Staff Statistica del comune di Brescia.

Ai fini dell'indagine è utile conoscere la distribuzione dei servizi sociali (Pezzagno, Richiedei: 2017) e delle funzioni urbane strategiche per la ripresa. Queste ultime sono necessarie per il recupero, in fase post sisma, delle attività urbane essenziali (es. servizi, attività economiche, beni culturali e luoghi rappresentativi per la comunità locale). Alcune funzioni si concentrano nell'area centrale del Villaggio mentre altre si dislocano a nord (nel comune di Bovezzo) e a SO (Fig. 5).

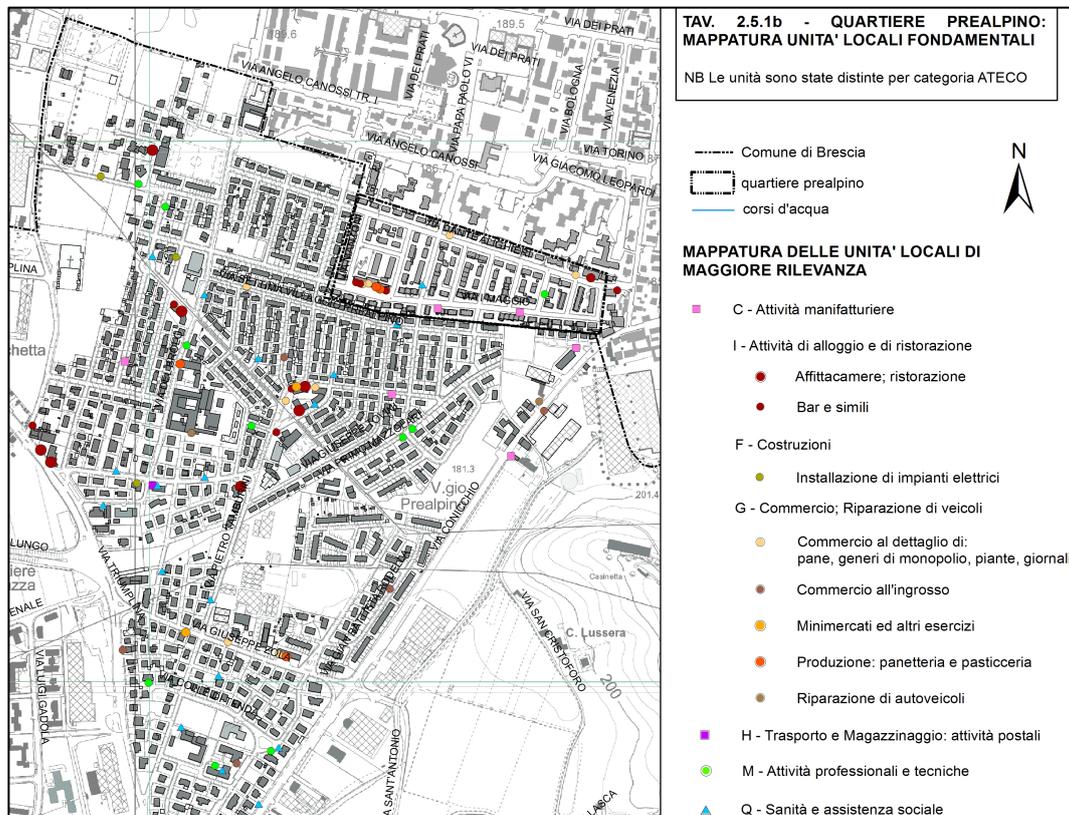


Figura 5 | Mappatura delle unità locali fondamentali.
 Fonte: tesi di Dottorato, PhD candidate Ing. Martina Zorzoli.

Se alcune funzioni urbane acquisiscono rilevanza per la sopravvivenza dell'impianto urbano, altre sono fondamentali per la gestione dell'emergenza durante e in seguito al terremoto. Il Piano di Emergenza della Protezione Civile di Brescia mostra le strutture convertibili su necessità (la biblioteca comunale a sud e la scuola secondaria a NO) e le aree di attesa (Fig. 6). Dall'analisi del Piano si evince la presenza di strade non idonee alla classe funzionale di appartenenza per via di una sola corsia di marcia o delle linee di trasporto Pubblico Locale (TPL).

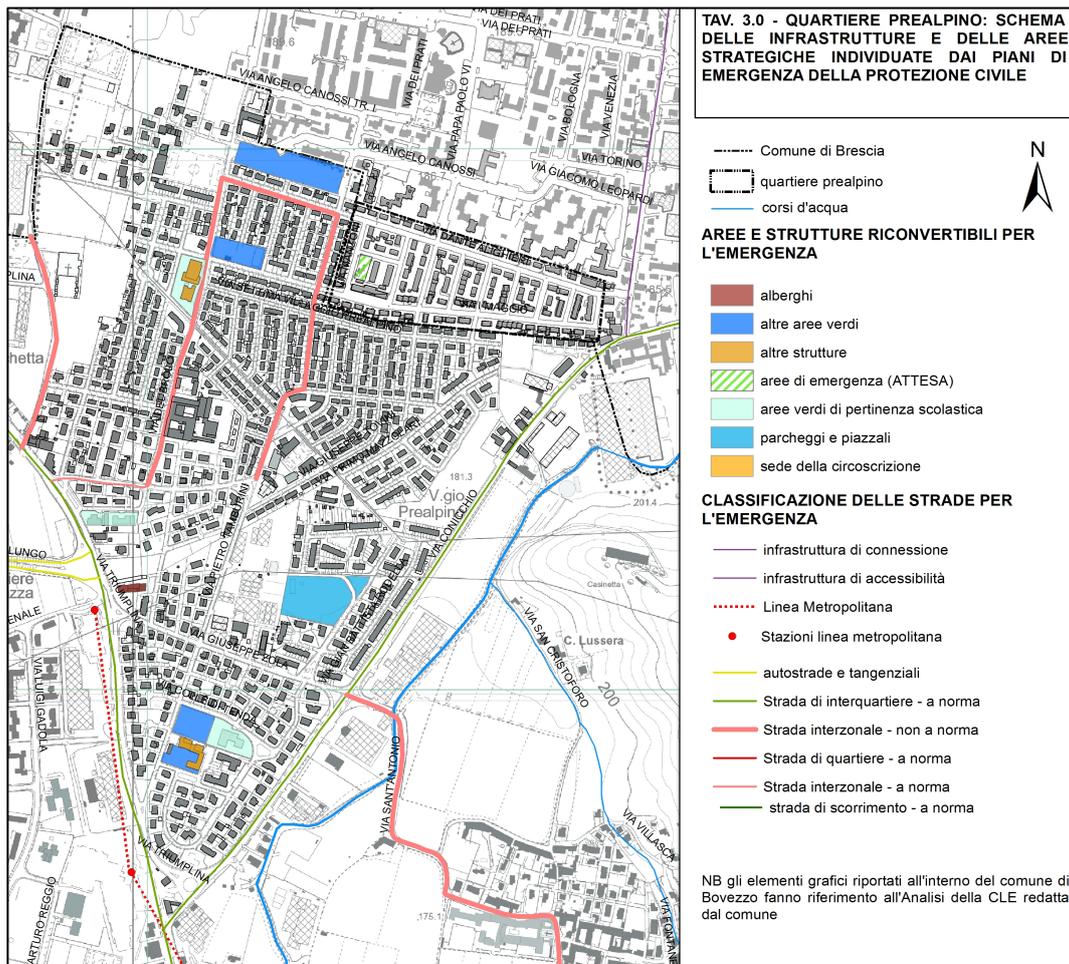


Figura 6 | Schema delle infrastrutture e delle aree strategiche individuate dai Piani di Emergenza della Protezione Civile.
 Fonte: informazioni tratte dal Piano di emergenza – Protezione Civile, Comune di Brescia.

Si riporta infine la mappatura delle tipologie edilizie abitative realizzate dalle Cooperative 'La Famiglia'⁴. Le case Marcolini sono circa 412 nel comune di Brescia e 113 nel comune di Bovezzo. Le tipologie riscontrate sono 15 (Fig. 7) e si compongono di: 7 bifamigliari/monofamigliari, 7 schiere, 1 condominio. Le varietà più diffuse (c. il 70%) sono le bifamigliari a due piani con tetto a due falde. A seguire le bifamigliari a un piano (13%), le case a schiera (16%) e infine i condomini (meno del 2%).

⁴ Rielaborazione di dati forniti da: Dott. Bianchi F., Dott. Vaira E.



Figura 7 | Mappatura delle tipologie abitative Marcolini.
Fonte: rielaborazione dei dati forniti da Dott. Bianchi F., Dott. Vaira E.

2.3 | Analisi delle vulnerabilità

Effettuata l'analisi dei principali sottosistemi urbani, la metodologia si è rivolta alla valutazione delle vulnerabilità sismiche. Queste vengono intese come: «Propensione al danno o alla perdita di un sistema a seguito di un dato evento sismico» (Gruppo di lavoro MS, 2008: 27). I sottosistemi analizzati sono:

- reti stradali;
- interazione tra edifici e reti stradali;
- sistema edilizio.

Di questi sono state considerate le vulnerabilità potenzialmente indotte sul sistema di gestione dell'emergenza. Sono quindi stati valutati:

- l'idoneità delle reti stradali al passaggio dei mezzi di soccorso;
- il grado di interferenza degli edifici con le reti stradali;
- l'indice di vulnerabilità sismica degli edifici Marcolini.

L'idoneità delle reti stradali è stata valutata considerando l'ingombro di un'autoambulanza sommato a quello di un'autopompa dei Vigili del Fuoco. La larghezza di carreggiata necessaria al passaggio contemporaneo dei due mezzi è pari a 6,2 mt. Le strade sono state definite 'idonee' se caratterizzate da una carreggiata di larghezza superiore. Dall'analisi effettuata si evince che quasi la totalità delle carreggiate (c. il 90% della superficie stradale) non è idonea al passaggio contemporaneo dei due mezzi⁵.

Il grado di interferenza degli edifici fa riferimento alla definizione riportata nel 'Manuale per la definizione della Condizione Limite per l'emergenza di un sistema urbano' (Bramerini, Castenetto: 2014). Un edificio

⁵ In futuro sarà utile considerare come ulteriore parametro il 'raggio di curvatura'. Esso andrà valutato in corrispondenza di incroci a tre bracci con dimensioni geometriche contenute (elementi ricorrenti all'interno dei Villaggi Marcolini).

Il caso studio presenta una vulnerabilità diffusa che interessa principalmente le reti stradali. Una vulnerabilità significativa riguarda inoltre le abitazioni Marcolini con dei picchi di fragilità in alcune tipologie tra cui le case a schiera a più piani (Fig. 9).

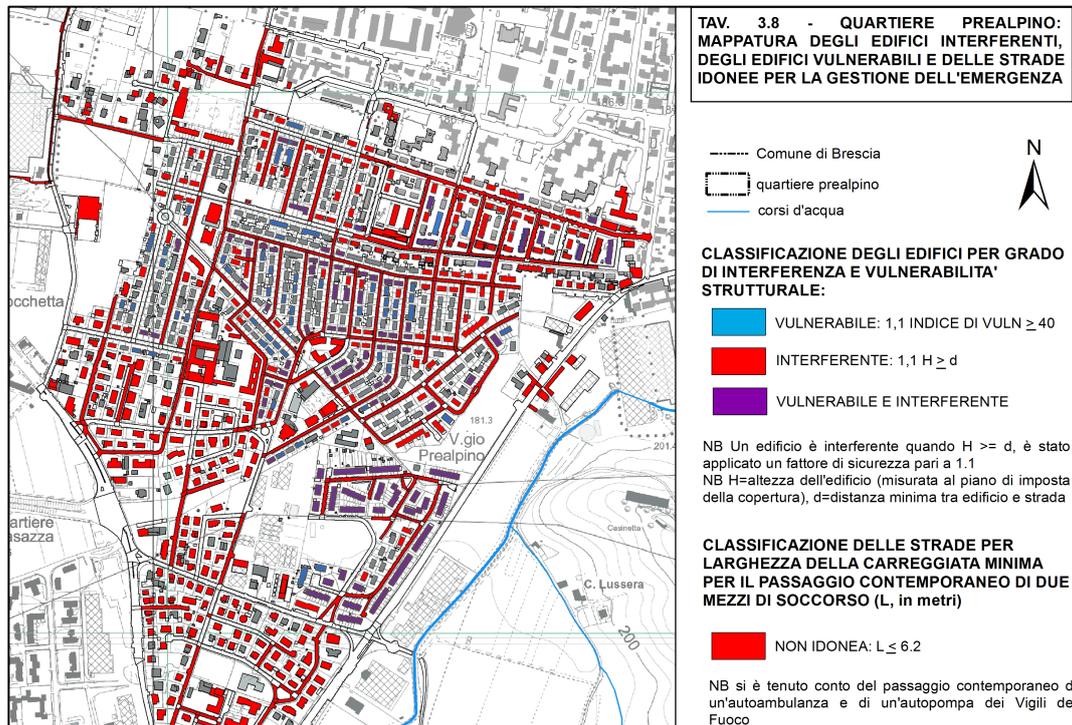


Figura 9 | Mappatura degli edifici interferenti, degli edifici vulnerabili e delle strade idonee per la gestione dell'emergenza.
 Fonte: tesi di Dottorato, PhD candidate Ing. Martina Zorzoli.

Sulla base dei risultati ottenuti sono state attivate indagini sperimentali su un campione di edifici, al fine di caratterizzarne la risposta strutturale in presenza di un evento sismico. Tali edifici appartengono alla tipologia abitativa più diffusa, la bifamiliare a due piani.

Si fa presente che un intervento globale che riduca la vulnerabilità delle strade (tramite un loro allargamento) risulta di difficile realizzazione, sarebbe infatti necessaria l'eliminazione dei marciapiedi o l'esproprio per pubblica utilità sconvolgendo il sistema urbano ideato da Padre Marcolini. Una soluzione attuabile consiste invece nel mitigare il rischio intervenendo sugli edifici, si partirebbe dunque da quelli maggiormente esposti o vulnerabili (per destinazione o valore strategico).

In conclusione, la metodologia innovativa qui proposta¹⁰ porta ai seguenti risultati¹¹:

- Diversamente dalle esistenti metodologie vengono integrate analisi di tipo urbanistico, strutturale e inerenti il tema dell'emergenza. Queste vengono affrontate di pari passo permettendo ad ogni step d'indagine l'attivazione di ulteriori analisi specialistiche¹².
- Le analisi vengono svolte in maniera speditiva tramite Sistemi Informativi Geografici, utilizzando dati forniti dagli uffici comunali o raccolti personalmente. A queste si aggiungono indagini di caratterizzazione meccanica dei materiali edilizi impiegati nelle abitazioni.
- Unendo le analisi di vulnerabilità ed esposizione è possibile individuare le zone per le quali è prioritario un intervento di mitigazione del rischio sismico.
- Prese singolarmente, le analisi consentono di individuare quale sia il fattore di vulnerabilità ovvero dove esso risieda: nella rete stradale, negli edifici o nell'interazione tra i primi due.

I risultati delle indagini, geolocalizzati e rappresentati cartograficamente, possono essere uno strumento utile all'amministrazione comunale o agli *stakeholders* per l'interpretazione delle vulnerabilità urbane. Di conseguenza, sarebbe per loro possibile pianificare un programma integrato di riduzione del rischio sismico basato su:

- Azioni mirate su edifici o reti stradali di più alto valore per grado di esposizione o necessità strategiche.

¹⁰ L'auspicio è che la metodologia venga implementata e migliorata attraverso studi futuri.

¹¹ Il lavoro svolto è frutto di una Tesi di Dottorato interdisciplinare ad opera dell'Ing. Martina Zorzoli.

¹² Nel caso analizzato è risultato utile approfondire le indagini in ambito strutturale.

- Azioni diffuse su edifici o infrastrutture stradali per i quali, grazie alle indagini svolte a campione e validate in contesti di ricerca scientifica, sia possibile proporre una soluzione condivisa di riduzione del rischio sismico.

Riferimenti bibliografici

- Busi R. (a cura di, 2001), *Dalla casa per la famiglia alla costruzione della città*, Gangemi Editore, Roma
- Busi R. & Pontrandolfi P., (a cura di, 1992), *La strumentazione urbanistica generale ed attuativa in Basilicata nel decennio 1980-1990. Analisi critica delle politiche di intervento in Basilicata dopo il terremoto del 23 novembre 1980*, Consiglio Regionale della Calabria, Potenza
- Bramerini F. & Castenetto S. (a cura di, 2014), *Manuale per l'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano*, BetMultimedia, Roma
- Cremonini I. (a cura di, 2004), *Analisi, valutazione e riduzione dell'esposizione e della vulnerabilità sismica dei sistemi urbani nei piani urbanistici attuativi*, Bologna
- Fazzio F., Olivieri M. (resp. scient.), Benigni M. S., De Girolamo F., De Rosa F., Di Salvo G., Fazzio F., Fiorito M., Giuffrè M., Pellegrino P. (2013), *Rischio sismico urbano. Indicazioni di metodo e sperimentazioni per l'analisi della Condizione limite per emergenza e la Struttura urbana minima*, Regione Umbria – Dipartimento Pianificazione, design e tecnologia dell'architettura Sapienza università di Roma
- Fazzio F., Olivieri M. (coord.), Parotto R., Pizzo B. (2010), *Linee guida per la definizione della struttura urbana minima struttura urbana minima nel PRG*, Roma
- GNDT - Gruppo Nazionale per la Difesa dai terremoti (2007), *Manuale per il rilevamento Della vulnerabilità sismica degli edifici. Istruzione per la compilazione della scheda di 2° livello*, Roma
- Gruppo di lavoro MS, 2008, *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*, Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Dvd.
- Maternini G. (1994), *La sicurezza del pedone in città. Il Caso di Brescia*, vol. 1, Sintesi, Brescia
- Messali F., Metelli G., Plizzari G.A. (2016), *Retrofitting of hollow brick masonry walls with high performance mortar coatings reinforced with steel mesh: experimental studies and numerical analysis with a semi-lumped approach*, in Technical
- Report n.2, DICATAM, Università degli Studi di Brescia
- Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, Dipartimento della Protezione Civile, Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, 2000, *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia: progetto per la rilevazione della vulnerabilità del patrimonio edilizio a rischio sismico e di formazione di tecnici per l'attività di prevenzione sismica connessa alle politiche di mitigazione del rischio nelle regioni dell'Italia meridionale (Lavori socialmente utili, Legge 28 novembre 1996, n. 608)*, Dipartimento della protezione civile, Roma
- OPCM n. 4007 del 29 febbraio 2012, *Contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico per l'anno 2011*
- Pezzagno M., Richiedi A., (2017), *La conoscenza dei servizi socio-assistenziali e sanitari per una rinnovata attenzione al welfare urbano*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN)
- Tiboni M., Rossetti S., Maestrini L. (2015), *La localizzazione della popolazione, delle attività e dei servizi a Brescia: elementi di analisi verso una visione organica del governo del territorio*, Technical Report del Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e Matematica (DICATAM) dell'Università degli studi di Brescia
- Tira M., Tiboni M., Badiani B., Confortini C. (2006), "Urban infrastructures and physical hazards: a challenge for planning", in Brebbia C. A. & Popov V. (a cura di), *Risk Analysis. Simulation and hazard mitigation*, vol. 5, Wit Press, Southampton (UK), pp. 153-161
- Vaira E., Bianchi F. (a.a. 2012-2013), *Studio del comportamento sismico delle "case Marcolini" degli anni '50-'60*, Tesi di Laurea, Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e Matematica, Università degli Studi di Brescia

Riconoscimenti

Un ringraziamento al Ch.mo prof. Roberto Busi per aver revisionato il presente articolo.

Reti verdi e blu. Una strategia per la resilienza urbana

Benedetta Giudice

Politecnico di Torino
Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio
Email: benedetta.giudice@polito.it

Gilles Novarina

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble
Laboratoire Cultures Constructives - Unité de recherche AE&CC
Email: gilles.novarina@free.fr

Angioletta Voghera

Politecnico di Torino
Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio
Email: angioletta.voghera@polito.it

Abstract

Il paper intende sviluppare una riflessione sul ruolo delle infrastrutture ecologiche, quelle verdi e quelle blu, in una prospettiva di coevoluzione del sistema urbano (Davoudi, 2012). Le infrastrutture ecologiche rappresentano uno degli strumenti strategici con cui la pianificazione d'area vasta affronta la sfida del cambiamento climatico, in funzione, per esempio, della valorizzazione dei servizi ecosistemici e del contenimento del consumo di suolo. Questi temi verranno discussi con riferimento ad alcune esperienze internazionali di definizione di metodologie per la realizzazione delle infrastrutture ecologiche a diverse scale. Il caso francese fa riferimento al ruolo dello strumento di protezione e valorizzazione degli spazi naturali, la *Trame verte et bleue*, la quale rappresenta il primo tentativo di integrazione dei concetti di ecologia del paesaggio nella pianificazione territoriale, attraverso l'individuazione di un apposito piano regionale (SRCE). Di interesse il caso di Grenoble, che ha attuato lo SRCE a una scala locale, attraverso lo *Schéma de cohérence territoriale* e il *Plan local d'urbanisme intercommunale*. Inoltre si discutono alcune sperimentazioni della Regione Piemonte finalizzate alla valorizzazione della biodiversità nella pianificazione locale, a partire da tecniche di analisi della funzionalità ecologica, diverse e, a volte, contrastanti. Le metodologie rivolte a tecnici e amministratori forniscono un utile supporto per valorizzare i servizi ecosistemici nella pianificazione territoriale e locale e per integrare la mitigazione e la compensazione ambientale con gli obiettivi di salvaguardia della qualità del patrimonio naturale e del paesaggio.

Parole chiave: Resilience, ecological networks, governance

1 | Infrastrutture verdi e blu: un cambiamento di paradigma

I cambiamenti climatici a cui le città sono continuamente esposte rappresentano oggi una delle grandi sfide, da affrontare con l'integrazione tra le diverse strategie e politiche urbane. L'adattamento ai cambiamenti climatici deve quindi passare attraverso approcci multifunzionali, flessibili e multiscalari che permettano di incrementare in un periodo di lungo termine la resilienza urbana.

Le reti ecologiche appaiono una delle strategie maggiormente appropriate per affrontare alle diverse scale la sfida del cambiamento climatico. Il concetto di reticolarità ecologica (IPEE, 1991) e quello più ampio di infrastrutture verdi e blu, utilizzati negli studi sull'ecologia del paesaggio (Clergeau, 2007), sono stati individuati inizialmente come strumenti fondamentali per contrastare i processi di frammentazione della biodiversità. Negli anni successivi hanno acquisito un'importanza sempre maggiore e, per far fronte alle nuove necessità della società, la loro pianificazione e progettazione si sono modificate ed evolute. È proprio nell'ambito della pianificazione locale e territoriale che le infrastrutture verdi e blu stanno maggiormente ridefinendo il loro ruolo per far fronte a nuovi paradigmi: città resiliente, consumo di suolo, cambiamento climatico, servizi ecosistemici, etc.

Le infrastrutture ecologiche sono infatti considerate come il riferimento principale per la salute e lo sviluppo ambientale, sociale ed economico (Benedict & McMahon, 2006), necessario per il miglioramento della biodiversità, o anche come risposta alla frammentazione del territorio e degli habitat e all'incremento del suolo consumato (ISPRA, 2017). In una prospettiva di coevoluzione del sistema urbano (Davoudi,

2012), le infrastrutture verdi e blu possono rappresentare uno degli strumenti strategici con cui la pianificazione d'area vasta affronta la sfida del cambiamento climatico, contribuendo alla valorizzazione dei servizi ecosistemici, al contenimento del consumo di suolo, alla localizzazione di interventi di compensazione ambientale, allo sviluppo del turismo sostenibile e alla qualità del paesaggio. Sin dagli anni 2000, alcuni ricercatori hanno infatti inteso il concetto di infrastrutture verdi come un efficace modo per controllare i cambiamenti climatici attraverso la progettazione sostenibile degli edifici e delle infrastrutture di larga scala (Beatley, 2000).

Il concetto di reticolarità ecologica è stato oggetto di diverse strategie e progetti a livello europeo; la strategia dell'Unione Europea per la biodiversità verso il 2020 ha individuato tra i suoi obiettivi prioritari il ripristino e il mantenimento degli ecosistemi e dei relativi servizi; una delle strategie su cui puntare risulta quindi l'identificazione di infrastrutture verdi, anche nelle zone maggiormente urbanizzate.

In questa prospettiva, i due paesi oggetto di approfondimento, Francia e Italia, hanno adottato delle strategie in grado di integrare il sistema delle reti ecologiche all'interno dei processi di pianificazione, sia territoriale sia locale, attraverso approcci diversi. Il caso francese è rappresentato da alcuni piani attuati dalla Regione Auvergne-Rhône-Alpes, che, attraverso un approccio progettuale, sviluppano un sistema coerente di progetti per la costruzione delle reti verdi e blu a diverse scale, in attuazione della legislazione nazionale. L'approccio sperimentato dal caso italiano, la Regione Piemonte, è invece di tipo prettamente metodologico attraverso lo studio delle singole componenti naturalistiche.

2 | *Trames vertes et bleues* della Regione Auvergne-Rhône-Alpes

Il sistema di pianificazione francese, a seguito di diverse leggi promosse dal governo centrale, negli ultimi decenni è stato fortemente modificato, per meglio adeguarsi ai nuovi paradigmi della società. Una delle più importanti svolte è rappresentata dalla promulgazione, da parte del Ministero dell'Ecologia francese nel 2010, della legge *Engagement National pour l'Environnement* (meglio conosciuta come legge Grenelle II), la quale ha rafforzato le esigenze ambientali da integrare nei documenti di pianificazione. La legge ha istituito un nuovo strumento di salvaguardia della biodiversità, la *Trame Verte et Bleue* (TVB), primo tentativo di integrazione dei concetti dell'ecologia del paesaggio nella legislazione e negli strumenti di pianificazione territoriale (Novarina, 2015).

La legge Grenelle II individua degli indirizzi generali per la definizione della TVB a livello nazionale che devono essere attuati alle diverse scale di pianificazione. Per garantire un processo di pianificazione integrato e transcalare, la legge introduce un apposito piano regionale, lo *Schéma régional de cohérence écologique* (SRCE). Questo nuovo strumento è però "giuridicamente fragile" e non ha valore prescrittivo; infatti, gli *Schémas de Cohérence Territoriale* (SCoT), sviluppati a una scala intercomunale, devono solamente "prenderlo in considerazione" (*prise en compte*) e non necessariamente essere "compatibili" (*compatibilité*).

Lo SRCE della regione Rhône-Alpes¹, costruito a partire da alcune importanti esperienze pregresse in tema di pianificazione ambientale e paesaggistica, fornisce, attraverso lo strumento della TVB, una nuova visione per la conservazione della biodiversità e contribuisce alla creazione di nuovi paesaggi dal prevalente carattere naturalistico-ambientale. Sulla base delle indicazioni della Grenelle II, per individuare gli elementi che compongono la TVB, lo SRCE della regione Rhône-Alpes ha avviato un processo di concertazione con gruppi di esperti e ha attuato un metodo "eco-paesaggistico". Il metodo integra diverse zone di protezione, di gestione o di vincolo, che si appoggiano su territori "perimettrati" per il loro valore paesaggistico e di protezione della biodiversità; questo sistema territoriale e paesaggistico, insieme alle connessioni ecologiche, già condiviso dalla comunità scientifica e dagli attori locali, mette a sistema le differenti politiche europee e nazionali (figura 1).

¹ Con la promulgazione della legge "*portant délimitation des régions*" (Loi n. 2015-0014) nel 2015, la Regione Rhône-Alpes è stata aggregata a quella dell'Auvergne, formando così la nuova Regione Auvergne-Rhône-Alpes. Nonostante ciò, le due regioni hanno sviluppato due SRCE distinti e in questo paper verrà ripreso solo quello della regione Rhône-Alpes, nella quale è localizzato il territorio di Grenoble.

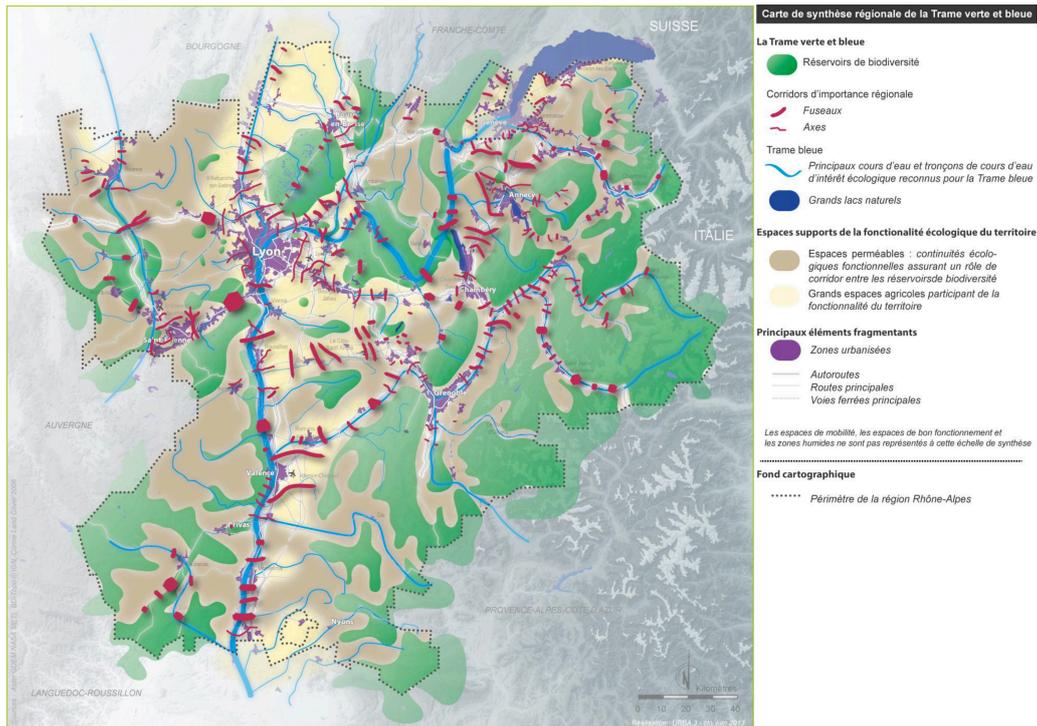


Figura 1 | Elementi della TVB dello *Schéma régional de cohérence écologique du Rhône-Alpes*
 Fonte: ATLAS régional. Cartographie des composantes de la Trame verte et bleue

La legge Grenelle II ha inoltre rafforzato il valore degli SCoT, istituiti nel 2000, e ne ha ampliato i contenuti. Uno dei primi SCoT che si è adeguato alle indicazioni della Grenelle II è quello del territorio di Grenoble che coinvolge 273 comuni. A partire dalla TVB sviluppata a livello regionale, lo SCoT si pone la sfida di preservare la biodiversità per l'equilibrio del territorio attuale e futuro (Novarina & Seignereut, 2015), attraverso il principio di "precauzione". Questo principio prevede la massimizzazione del mantenimento degli spazi naturali e della qualità dei corsi d'acqua così da favorire la preservazione della capacità d'accogliere le diverse specie e le loro funzioni ecologiche.

A livello locale, facendo riferimento ai *Plans locaux d'urbanisme intercommunaux* (PLUi), l'integrazione dei valori ecologici all'interno del tessuto urbanizzato si traduce principalmente in interventi progettuali per riportare la *nature en ville*. L'introduzione di un nuovo indice, il *Coefficient de Biotope par Surface* (CBS), ha infatti incitato i Comuni, o le intercomunalità, a inserire un valore minimo di aree permeabili; questo valore viene tradotto nella "vegetalizzazione" dei terreni, delle facciate e dei tetti.

Il PLUi di Grenoble-Alpes Métropole, attualmente in fase di sviluppo e concertazione pubblica con i cittadini, interessa un territorio costituito da 49 comuni. Data l'eterogeneità dei paesaggi della Metro, il nuovo piano intercomunale adotta un approccio prevalentemente qualitativo, supportato da specifici indirizzi di intervento, nei confronti di temi quali la valorizzazione e/o banalizzazione del paesaggio, il contrasto al consumo di suolo, il ripristino delle vie d'acqua, etc. Il PLUi, con l'obiettivo di mettere il paesaggio al centro del progetto, sta predisponendo linee guida specifiche sul paesaggio (*OAP Paysage*). Partendo dalla scala territoriale e a scendere fino alla singola parcella, questi indirizzi di gestione e programmazione (*Orientations d'Aménagement et de Programmation*) garantiscono la messa in coerenza di tutti i diversi strumenti che agiscono sul territorio e soprattutto forniscono un inquadramento per la costruzione di progetti urbani nel rispetto dell'ambiente morfologico, culturale ed ecologico. Contribuiscono inoltre a "inverser le regard" e a costruire un progetto di territorio, partendo dalla natura e dal paesaggio.

3 | Esperienze piemontesi di infrastrutture ecologiche

Il sistema di pianificazione italiano, ancorato tutt'oggi alla legge 1150 del 1942, ha mostrato diverse difficoltà ad adeguarsi alle nuove sfide poste alla società e a cambiare paradigma per la progettazione della città e del territorio. Questo cambiamento implica la necessità di integrare, all'interno dei piani locali e territoriali, diverse questioni: da quella ecologica, a quella ambientale e paesaggistica. Esigenze queste che dal 2004 trovano riferimento in Italia nella ratifica della Convenzione Europea del Paesaggio, innervandosi così nel dibattito urbanistico. Successivamente, anche la realizzazione di infrastrutture ecologiche e paesaggistiche è stata individuata come uno degli obiettivi chiave della strategia della sostenibilità e della

conservazione della biodiversità (MATTM, 2010; 2017). A livello regionale, nel 2009 la Regione Piemonte ha promulgato la legge regionale 29 giugno 2009, n. 19 "Testo Unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità" in cui viene istituita la rete ecologica regionale. Una successiva Deliberazione della Giunta Regionale ha approvato la metodologia per l'individuazione degli elementi della rete ecologica regionale². La metodologia proposta è definita dall'ARPA e sarà anche ripresa da alcune esperienze provinciali (come per esempio per la definizione della rete ecologica della provincia di Novara). A livello metropolitano sono stati sviluppati altri metodi, come quello approvato nel 2014 dalla Città Metropolitana di Torino, in collaborazione con ENEA, che ha predisposto le Linee Guida per il Sistema del Verde (LGSV) e in particolare le Linee Guida per la Rete Ecologica (LGRE).

Oltre alle diverse esperienze di scala sovrolocale, riscontrabili anche in altre regioni italiane (Lombardia, Marche, Puglia, etc.), in Piemonte, negli ultimi quattro anni, sono state promosse sperimentazioni per l'individuazione e la realizzazione della rete ecologica anche a livello comunale. Queste esperienze mostrano risultati talvolta contrastanti tra le applicazioni dei metodi regionale e metropolitano.

Con l'obiettivo di costruire un sistema ecologico efficace e comune per tutto il territorio metropolitano, alcune esperienze pilota³ hanno fornito ai comuni indicazioni per incrementare, qualificare e conservare i servizi ecosistemici, con particolare attenzione alla biodiversità. I tre casi pilota che, a partire dalle LGRE, hanno predisposto delle sperimentazioni applicative della Rete Ecologica Provinciale sono Bruino, Ivrea-Bollengo e Chieri.

Le tre esperienze sono state costruite a partire da un processo analitico di inquadramento del sistema ecologico sovrolocale e, nei casi di Bruino e di Ivrea-Bollengo, anche da un processo di partecipazione e di consultazione pubblica, attraverso l'istituzione di tavoli di concertazione. L'esperienza del comune di Bruino nasce da un quadro strategico più ampio sviluppato nell'ambito della progettualità del Contratto di Fiume del Torrente Sangone, mentre quella di Ivrea-Bollengo ha preso avvio dagli studi dell'ambito 28 del Piano Paesaggistico Regionale, facendo anche riferimento alle strategie promosse dall'Osservatorio del Paesaggio per l'Anfiteatro Morenico di Ivrea.

Per entrambe le esperienze, a partire dalla traduzione della metodologia delle LGRE alla scala locale e con l'obiettivo di definire un progetto locale in base ai diversi contesti territoriali di riferimento, sono state definite indicazioni metodologiche e operative (criteri, indirizzi e regole), direttamente integrabili nei piani urbanistici, nelle NTA e nei regolamenti di polizia rurale. In particolare, gli indirizzi definiti a livello provinciale sono stati tradotti in regole adattate ai diversi Comuni, seguendo alcune strategie: la salvaguardia degli elementi naturalistici di pregio del territorio, la valorizzazione del sistema idrico principale e minore, l'incremento e l'organizzazione del sistema del verde urbano e rurale, la de-impermeabilizzazione del suolo urbano e la mitigazione dell'impatto di infrastrutture ed insediamenti industriali.

Le integrazioni alla normativa dei piani urbanistici prevedono alcuni meccanismi di attuazione specifici, quali le misure di perequazione territoriale e urbanistica, di mitigazione e compensazione degli impatti, di gestione del verde urbano, di conservazione e progetto di paesaggio. Tali meccanismi costituiscono gli strumenti fondamentali per il mantenimento e per il progetto di un adeguato livello di funzionalità della rete ecologica locale (Voghera et al., 2017).

Queste sperimentazioni hanno fornito un supporto alla creazione di condizioni normative utili all'implementazione della rete ecologica durante l'attuazione della pianificazione ordinaria. Nel caso dei comuni di Ivrea-Bollengo, il territorio è stato individuato secondo un processo di confronto partecipato con i diversi attori del territorio, istituzionali e non, portando alla definizione di una visione di rete ecologica locale condivisa tra gli attori e guidando in tal modo il progetto strutturale di rete ecologica locale (Voghera & La Riccia, 2015).

La sperimentazione del territorio di Chieri (figura 2), invece, ha tenuto conto del suo importante patrimonio paesaggistico e storico-culturale che è stato connesso e integrato al disegno della rete ecologica locale. Quest'ultima sperimentazione, grazie all'integrazione dei cunei verdi e i collegamenti multifunzionali, ha costituito una funzione portante dell'intero progetto di territorio e paesaggio, prospettando così la necessità di una revisione complessiva delle previsioni urbanistiche anche in

² D.G.R. 31 luglio 2015, n. 52-1979, Legge regionale del 29 giugno 2009, n. 19 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità". Approvazione della metodologia tecnico-scientifica di riferimento per l'individuazione degli elementi della rete ecologica regionale e la sua implementazione. Bollettino Ufficiale n. 36 del 10/09/2015

³ Le esperienze riportate nel paper sono state avviate da un gruppo di ricerca del DIST – Politecnico di Torino in collaborazione con le amministrazioni interessate nell'ambito del Progetto della Provincia di Torino, "IDRA-IMMAGINARE, DECIDERE, RIQUALIFICARE, AGIRE - II edizione - Programma Provinciale I.N.F.E.A. 2009-2010", Contratto di Fiume del Torrente Sangone

considerazione della trasformazione delle aree dismesse o sottoutilizzate, di sviluppo edificatorio ed ecologico (revisione in corso attraverso il progetto Life+ SAM4CP⁴).

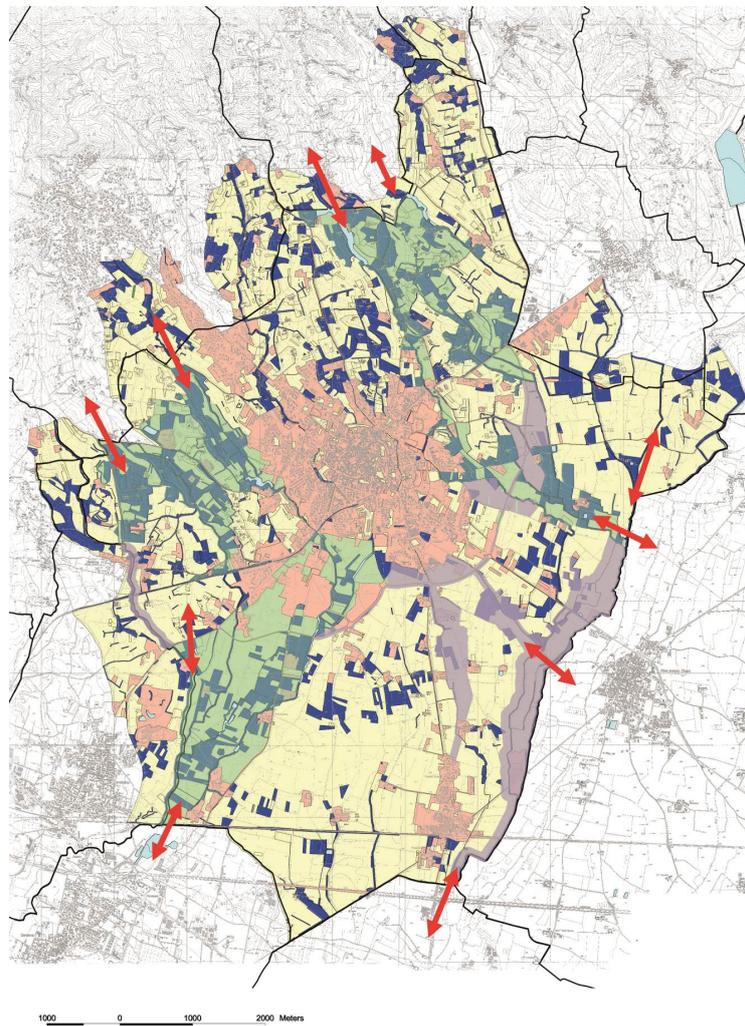


Figura 2 | Ambiti di connessione della rete ecologica di Chieri
Fonte: Voghera et al. (2017)

4 | Considerazioni conclusive

L'esperienza italiana e quella francese, a partire dal comune obiettivo della protezione e conservazione della biodiversità, affrontano il complesso tema della qualità paesaggistica e di vita, confrontandosi negli ultimi anni con una trama più articolata di politiche, piani e strategie a diverse scale. Queste reti, affinché possano avere efficacia operativa, necessitano infatti di essere integrate nei diversi strumenti di pianificazione.

In coerenza con quest'obiettivo, le esperienze piemontesi sono interessanti perché forniscono indicazioni metodologiche specifiche e modalità operative per il progetto di rete ecologica locale. Sono principalmente volte ad accompagnare le linee programmatiche per la rete ecologica in un progetto locale, basato su indagini approfondite dei sistemi naturali e delle aree strategiche per la conservazione della biodiversità, oltre che accompagnato anche da specifiche azioni e regole per l'attuazione e la gestione della rete. Il caso italiano si confronta con il difficile passaggio dalla rete come scenario strategico a concreti progetti di valorizzazione del territorio; il Contratto di Fiume è oggi nei territori piemontesi uno strumento per guidare la realizzazione, anche per parti, di questi progetti di sviluppo del paesaggio, come in Bruino.

I casi presentati sono da intendersi come buone pratiche, da seguire anche in altri contesti, soprattutto perché si fondano sul coinvolgimento della popolazione locale nei processi decisionali nella prospettiva anche di accrescere la sensibilità sociale attorno al tema (come sta avvenendo nel caso francese del PLUi di Grenoble, o nei processi piemontesi legati ai Contratti di Fiume). Soprattutto alla scala locale, il progetto

⁴ Progetto LIFE+ Soil Administration Model For Community Profit – responsabile scientifico Carlo Alberto Barbieri (DIST)

paesaggistico-ambientale della rete con attenzione anche alla sua realizzazione e gestione (Ingaramo & Voghera, 2016) deve rappresentare il punto di partenza per la sicurezza e la qualità climatica del territorio e, nei casi maggiormente critici, per avviare opere di mitigazione e compensazione (ad es. il Piano delle Compensazioni Ambientali del Torrente Stura di Lanzo).

Le reti ecologiche, infatti, rimandano a un sistema aperto di relazioni e, per far sì che siano adeguatamente utilizzate e integrate nel processo pianificatorio, non possono essere racchiuse entro i limiti amministrativi dei piani, soprattutto quelli comunali; in quest'ottica l'esperienza francese, da sempre fortemente legata al ruolo svolto dalle intercomunalità, mostra come questa volontà di aggregazione abbia favorito il successo dell'avvio della politica delle *Trames vertes et bleues*. Il nuovo piano intercomunale della Métropole di Grenoble è infatti un buon esempio di come vengano sviluppati a livello comunale e intercomunale, con la partecipazione attiva dei cittadini, gli indirizzi dei piani di scala sovracomunale (SRCE tramite lo SCoT).

Il progetto di rete ecologica, per conseguire adeguate prospettive di sostenibilità e di adattamento ai cambiamenti climatici, deve divenire parte integrante della visione territoriale, così come è avvenuto in Francia al momento della promulgazione della legge Grenelle II e in Italia con le molte esperienze di integrazione nella pianificazione regionale, territoriale e paesaggistica.

Riferimenti bibliografici

- Beatley T. (2000), *Green Urbanism. Learning from European cities*, Island Press, Washington
- Benedict M. A., McMahon E. T. (2006), *Green Infrastructure. Linking Landscapes and Communities*, Island Press, Washington
- Clergeau P. (2007), *Une écologie du paysage urbain*, Éditions Apogée, Rennes
- Clergeau P., Blanc N. (a cura di, 2013), *Trames vertes urbaines. De la recherche scientifique au projet urbain*, Éditions du Moniteur, Paris
- Davoudi S. (2012), "Resilience: a bridging concept or a dead end?", in *Planning Theory & Practice*, no. 13, vol. 2, pp. 299-307
- Ingaramo R., Voghera A. (2016), *Topics and methods for urban and landscape design. From the river to the project*, Springer, Cham
- IPEE (1991), *Vers un réseau écologique européen*, EECONET, Arnhem
- ISPRA (2017), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Rapporto 266/2017, Roma
- MATTM (2010), *Strategia nazionale per la biodiversità in Italia*, DPN, Roma
- MATTM (2017), *Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile*, www.minambiente.it
- Novarina G. (2015), "Quando il paesaggio si dissolve nell'ecologia", in *Sentieri Urbani*, n.17, pp. 22-27
- Novarina G., Seignereut N. (a cura di, 2015), *De la technopole à la metropole? L'exemple de Grenoble*, Éditions Le Moniteur, Paris
- Voghera A., La Riccia L. (2015), "Urbanistica e reti ecologiche per lo sviluppo urbano e territoriale", in *Urbanistica Informazioni*, n. 263si, pp. 131-135
- Voghera A., Negrini G., La Riccia L., Guarini S. (2017), "Reti ecologiche nella pianificazione locale: esperienze nella Regione Piemonte", in *Reticula*, n. 14, pp. 1-9

Petrolio: risorsa affidabile o detrattore territoriale diffuso?

Accezione e gestione del rischio nel governo del territorio della Basilicata

Saverio Santangelo

Sapienza Università di Roma
PDTA – Dipartimento di Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura
Email: saverio.santangelo@uniroma1.it

Clara Musacchio

Sapienza Università di Roma
PDTA – Dipartimento di Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura
Email: clara.musacchio@uniroma1.it

Francesca Perrone

Sapienza Università di Roma
PDTA – Dipartimento di Pianificazione, Design e Tecnologia dell'Architettura
Email: francesca.perrone@uniroma1.it

Abstract

Nel 2013 le *royalties* derivanti alla regione Basilicata dall'estrazione di petrolio nella provincia di Potenza raggiungono il valore più elevato, oltre 400 mln di Euro. Intanto, con un calo di 39.119 residenti negli ultimi 25 anni (1991-2016), pari a - 6,4%, prosegue il declino demografico della regione, in atto ormai dal decennio '61-'71. Una regione che è ricca di petrolio, ma che, ciò nonostante, rimane in una grave crisi sociale ed economica, come la vicenda demografica sottolinea. Naturalmente, non può bastare il petrolio ad impedire il declino, o almeno così non dovrebbe essere; a meno di non ritenere che sul petrolio – bene economico globale per eccellenza – possano reggersi un'intera economia e un'intera cultura sociale e del lavoro.

Nel caso della Basilicata e in particolare della provincia di Potenza gli altri fattori di sviluppo, già oggi e ancor più in futuro, potrebbero essere quelle risorse tipicamente non fungibili come i beni naturali, ambientali e paesaggistici, le risorse storico-culturali, agroturistiche, agroalimentari di qualità, nonché turistiche e per il tempo libero, che sono espressione locale e propria di questi territori. Rispetto ad essi il ciclo di estrazione del petrolio può rappresentare una risorsa compatibile oppure un detrattore territoriale. Questo pone alcuni precisi interrogativi: di che tipo di risorsa parliamo? che ruolo gioca rispetto agli altri fattori di sviluppo? come e cosa induce in termini di 'governo del territorio' da cui viene estratto?

Una delle questioni cruciali, dunque, è come far convivere e come gestire i rischi (ambientali ma non solo) potenzialmente derivanti dal petrolio con le opportunità che esso stesso favorisce e, ancor più, con le prospettive di sviluppo sostenibile di più lungo periodo che, per definizione, solo le risorse locali sopra indicate dovrebbero poter costruire, e che il petrolio, invece, rischia di inibire. Questo è il tema di lavoro del contributo che si propone: verificare in che termini si pone l'alternativa tra risorsa affidabile o detrattore territoriale diffuso in ordine alla 'risorsa petrolio'.

Parole chiave: Spatial planning, local development, inclusive processes

1 | Il petrolio, fattore di sviluppo e generatore di conflitti: rischi locali e vantaggi globali?

I processi di ricerca ed estrazione petrolifera, quale espressione di sistemi globali di produzione, sono connotati da un approccio spiccatamente 'detrattorializzato', per il quale, cioè, la rilevanza del territorio è esclusivamente riferita a specifiche opportunità di profitto economico-finanziario da esso estraibili.

In questo senso, tali processi rappresentano a tutti gli effetti un 'evento perturbante' per i territori e le comunità che investono, innescando diversi fattori di rischio (non solo ambientale, ma anche economico e sociale), e, soprattutto nei contesti più fragili, inducono conflitti d'uso con le altre risorse del territorio nonché tra comunità locali e istituzioni di governo a diversi livelli¹.

¹ Può bastare qui richiamare un'intervista al Corriere della Sera del 13.07.2014 dell'allora Primo Ministro Matteo Renzi. Per quanto riguarda le problematiche *Nimby*, al centro di tali questioni, la letteratura è particolarmente ampia (Zeppettella & Bobbio, 1999; Avallone, 2011).

Il conflitto è, in prima battuta, tra livello regionale e livello statale. Un caso recente è l'impugnazione della Legge della Regione Puglia n. 28 del 13/07/2017, 'Legge sulla partecipazione', da parte del Governo centrale.² In realtà, essendo petrolio e gas naturale beni economici globali per eccellenza, il conflitto è più ampio, perché chiama in causa l'assetto complessivo delle relazioni economiche internazionali e i rapporti tra *government* pubblico di un paese e relativa *governance* pubblico-privata a livello anche sovranazionale³.

Insieme ai forti interessi che vi girano intorno, dello sfruttamento della risorsa petrolio sono poi da evidenziare, ovviamente, i connessi vantaggi e rischi. Questi ultimi, in particolare possono gravare molto nel caso in cui le aree di estrazione siano caratterizzate da significative debolezza e vulnerabilità socio-economiche; come è per la Basilicata, la Regione più interna del nostro Sud. Vale in generale, ma ancor più in questo caso, allora, l'interrogativo di fondo: quanto rende il petrolio, in senso lato, alla società locale e quanto invece la danneggia, già nel breve e ancor più nel medio e lungo periodo, a fronte di vantaggi prevalentemente esterni a quel territorio? La considerazione di questo rischio complessivo costituisce, dunque, spazio di lavoro per il governo e la gestione del territorio da parte degli enti regionali e locali.

Nel quadro generale così rappresentato si inserisce il caso qui proposto, che è indagato secondo due principali direzioni: i) l'estrazione petrolifera in Basilicata e ii) come gli strumenti propri del governo del territorio, segnatamente di area vasta, entrano in gioco nell'orientare e governare tanto i processi estrattivi che le trasformazioni territoriali che, in senso lato, ne originano. In questo senso, gli strumenti partecipativi, cui si è fatto cenno puntuale, e la considerazione dei fattori di 'resilienza delle comunità', di cui più avanti, potrebbero giocare un ruolo non banale nel recupero di iniziativa e progettualità delle comunità territoriali.

2 | Basilicata: vulnerabilità storiche e nuovi rischi

2.1 | Declino demografico e vulnerabilità della regione Basilicata

Nel caso dei processi di estrazione petrolifera, per quanto riguarda i rapporti Stato-Regioni, sono immediate due evidenze: la prima è d'ordine generale, inerente allo squilibrio istituzionale in materia, sancito dalla Costituzione, da cui derivano le attribuzioni di competenze; la seconda riguarda specificamente la Basilicata, ed è lo squilibrio politico-sociale a causa del debole peso demografico e quindi anche politico della popolazione locale. La popolazione della Basilicata è sempre stata di scarsa entità e, da molto tempo, storicamente in decremento; arrivando, dopo il valore massimo di 644.297 abitanti nel 1961, ai 610.528 del 1991 (siamo all'inizio dello sfruttamento dei pozzi petroliferi), e infine ai 571.409 del settembre 2016 (cui corrisponde una densità territoriale media di soli 57 ab/Km²).⁴

A queste criticità demografiche sono associate marcate condizioni di 'marginalità' territoriale, nelle quali l'accessibilità a servizi primari di tipo infrastrutturale, sanitario e scolastico, risulta diffusamente inibita dalle condizioni morfologiche del territorio e degli insediamenti. È quanto emerge, ancora oggi, dalle rilevazioni effettuate nella prima fase del lavoro della Strategia Nazionale per le Aree Interne⁵. Inoltre, come è specificato in uno dei documenti ricognitivi del lavoro dell'Agenzia per la Coesione Territoriale: «effetti negativi hanno avuto anche interventi pubblici o privati (cave, discariche, inadeguata gestione delle foreste e talora impianti di produzione di energia) volti a estrarre risorse da queste aree senza generare innovazione o benefici locali: le amministrazioni locali vi hanno acconsentito anche per le condizioni negoziali di debolezza legate alla scarsità dei mezzi finanziari (Agenzia per la Coesione, 2013: 5).

Le 'Aree Interne' rappresentano una parte ampia dell'Italia: circa tre quinti del territorio e poco meno di un quarto della popolazione totale. Nella Basilicata interessano il 93% dell'intero territorio regionale.

² Ciò che qui interessa è il merito del conflitto sollevato a proposito delle norme presenti nella legge regionale perché «[...] prevedono strumenti di partecipazione regionale relativamente a opere statali e di interesse nazionale che incidono significativamente sul dibattito pubblico previsto per tali opere dalla legislazione statale di riferimento» (Consiglio dei Ministri, 2017). Verosimilmente, tra queste opere rientrano «[...] le trivellazioni a terra e a mare per la ricerca di idrocarburi» (Capo III, Art. 7, comma 5, punto g, L.R. 28/2017).

³ Su questi aspetti si veda Wenar, 2016; a livello di cronaca recente, tra i molti, cfr.: Ferrarella, 2017; Tricarico, 2017.

⁴ Sulla demografia storica della regione si veda Viganoni, 1986. Sulla significatività di indicatori demografici in relazione alle problematiche qui considerate, utili argomentazioni sono presenti in: Cencini, 1986; Cencini *et al.*, 1986.

⁵ La Strategia Nazionale delle Aree Interne è stata avviata in Italia nel 2012 e adottata nel Piano Nazionale di Riforma (PNR) per rilanciare lo sviluppo e i servizi delle aree interne del Paese, attraverso fondi ordinari della Legge di Stabilità e i fondi comunitari. Le 'Aree Interne' sono quei territori caratterizzati da consistenti criticità demografiche (emigrazione, declino, scarsa densità), una scarsa offerta/accesso ai servizi essenziali, frequentemente vulnerabili al rischio sismico e idrogeologico, ma ricchi al contempo di risorse naturali e culturali e altamente diversificati grazie ai loro secolari processi di antropizzazione (Lucatelli, 2016).

2.2 | Vantaggi, rischi e impatti della ‘risorsa petrolio’

L’attività estrattiva in Basilicata ha un primo apice nel 1996 con l’apertura del Centro Oli di Viggiano ‘Monte Alpi’, per la lavorazione del petrolio dei comuni della Provincia direttamente interessati⁶; ma le *royalties* accordate alla Regione e ai Comuni avranno buona consistenza anche negli anni successivi. Per quanto detto, naturalmente, a fronte degli effetti che tali vantaggi hanno prodotto in termini economico-finanziari, è opportuna anche un’attenta considerazione dei rischi per i territori coinvolti.

I rischi diretti riguardano i possibili danni per l’ambiente, la salute e la qualità della vita degli abitanti nei territori interessati⁷, nonché gli effetti (variabili ma certi) di detrattore territoriale diffuso che il sistema prospettivo-estrattivo e di lavorazione del petrolio costituisce per il paesaggio naturale e le altre risorse dei territori. Queste ultime sono poi riconducibili a due tipi di offerta economico-territoriale: il patrimonio storico, artistico e culturale (domanda di turismo e tempo libero); e i prodotti agroalimentari tipici ad elevato valore aggiunto (domanda di qualità e tipicità dei prodotti alimentari ed enogastronomici). Verrebbero penalizzati inoltre beni e servizi riconducibili alla domanda di siti per attività *knowledge based* che richiedano elevata qualità ambientale. In breve, dunque, verrebbe penalizzata l’offerta di beni e risorse territoriali, materiali e immateriali, non fungibili perché tipicamente locali.

I rischi indiretti riguardano i possibili effetti negativi sull’economia locale⁸ nel medio-lungo periodo e comunque a fine sfruttamento risorse (per esaurimento o diseconomicità congiunturale del ciclo), nel caso in cui la ricchezza da petrolio divenisse alibi e fattore inibente lo sviluppo di altre attività economiche e/o venisse usata impropriamente senza divenire fattore riconosciuto della base economica su cui investire per costruire sviluppo e benessere duraturi. Evidentemente, le cause oggettive di tali effetti negativi indiretti non sarebbero riconducibili al petrolio, ma, da un lato, al governo inadeguato di questa importante opportunità e, dall’altro, in particolare per il medio-lungo periodo, ad una accezione passiva e non progettuale delle altre opportunità e prospettive di sviluppo sopra richiamate (Liccione, 2000). Di fatto, si lascerebbe campo libero ad un fattore potente di trasformazione ma in direzione opposta a quella della sostenibilità dello sviluppo.

Tra gli effetti prodotti dai processi di estrazione petrolifera, una considerazione a parte meritano quegli impatti (transitori e/o persistenti) che si ripercuotono non solo sul sottosuolo⁹, ma anche a livello dei cosiddetti ‘orizzonti superficiali’ del suolo (Diantini, 2014; ISPRA, 2015; Abate *et al.*, 2013): compromissione dei terreni a causa degli sversamenti accidentali di petrolio e delle deposizioni acide (Careda, 2006); possibile inquinamento dei corpi idrici superficiali e delle falde acquifere, destinate o meno alla produzione di acqua potabile; danneggiamento degli ecosistemi naturali a causa della contaminazione locale o diffusa (Cauzillo *et al.*, 2010); degradamento dei paesaggi; scomposizione delle aree naturali protette e dei tessuti territoriali storico-culturali a causa dei processi di impermeabilizzazione del suolo; compattazione dei terreni; sottrazione di suolo, dovuta anche all’estensione delle reti di trasporto del greggio, spesso isolate e distanti dai contesti urbani e dalle infrastrutture viarie preesistenti. Ce n’è abbastanza per agire stabilmente sui rischi di degradamento, contaminazione e depauperamento del suolo, in quanto risorsa limitata e non rinnovabile.

Vi sono poi ulteriori possibili effetti indiretti. Vanno ricordati almeno: il rischio di caduta di interesse per gli investimenti sulla produzione di energia da fonti rinnovabili e sulla cultura del risparmio energetico, a causa di incentivi e benefici divergenti¹⁰; e l’abbattimento del valore aggiunto di coltivazioni e prodotti tipici, col rischio nel tempo di abbandono delle colture, cui già si è fatto cenno.

La complessità dei problemi è evidente. Alcune indicazioni di lavoro, tuttavia, possono essere in linea generale considerate. Ad es. il ri-orientamento delle risorse economico-finanziarie derivanti dalle *royalties* a disposizione della Regione Basilicata¹¹, al fine di promuovere uno sviluppo rurale sostenibile e la conservazione e valorizzazione del patrimonio storico-culturale e paesaggistico.

⁶ Calvello, Grumento Nova, Marsico Nuovo, Marsicovetere, Montemurro, Viggiano.

⁷ Naturalmente sono numerosi i riferimenti possibili a proposito degli impatti diretti del petrolio. Se ne propongono alcuni: Civita & Colella, 2015; Diantini, 2014; Abate *et al.*, 2013; Legambiente, 2013; Legambiente, 2016; Cauzillo *et al.*, 2010.

⁸ Sugli impatti socio-economici delle *royalties* petrolifere, cfr. Sotte, 2012.

⁹ Qui non si entra nel merito di questi aspetti; basterà ricordare, ad esempio, i permanenti dubbi a proposito degli effetti della re-immissione della cosiddetta ‘acqua di strato’ nei pozzi di estrazione.

¹⁰ Si veda l’accordo che «prevede la fornitura a titolo gratuito da parte di Eni e Shell di un quantitativo annuo di gas naturale da destinare al territorio del Comune di Viggiano e degli altri Comuni della Val D’Agri interessati dalle Attività» (Regione Basilicata, 2015).

¹¹ I dati, al riguardo, richiederebbero verifiche incrociate. Secondo Legambiente (2016), si tratterebbe di oltre 900 milioni di Euro tra il 1998 e il 2015.

2.3 | Il paradosso ricchezza/declino: il rischio della dipendenza economico-finanziaria dal petrolio

Si è visto come le *royalties* erogate annualmente ai Comuni siano rilevanti, soprattutto se si considera che si tratta perlopiù di piccoli Comuni con popolazione scarsa e quasi sempre in decremento.¹²

Una valutazione più complessiva si può fare rispetto ai bilanci a livello regionale. Da una sommaria considerazione del Bilancio di previsione regionale per il triennio 2016-18 due dati sembrerebbero aver rilievo: i) se l'ammontare del totale delle *royalties* va dai «quasi 402 milioni di euro versati complessivamente nel 2014 a poco più di 130 milioni previsti nel 2017» (Ierace, 2017), possiamo stimare un'incidenza del gettito da petrolio compreso tra il 5 e il 10 % delle entrate totali; ii) la previsione del totale generale delle entrate è in calo nel triennio, per gli anni 2016 e 2018 (Regione Basilicata, 2016).

I due dati evidenziano bene la fragilità delle condizioni in cui si muove la politica regionale: la dipendenza economico-finanziaria non marginale dal petrolio e al tempo stesso il rischio di precarietà nel tempo di questa importante entrata.¹³

La forte variabilità dei prezzi del petrolio negli ultimi anni racconta proprio della scarsa affidabilità nel tempo di questo risorsa 'globale', in grado di condizionare anche i rapporti locali tra economia e territorio e, dunque, le politiche regionali, i programmi di origine comunitaria, e la stessa pianificazione territoriale. Come è nel caso del recente Piano Strutturale Provinciale della Provincia di Potenza.

3 | Accezione e gestione del rischio e alternative di sviluppo nel governo del territorio: resilienza o strategie di attesa?

In Basilicata il Piano Strutturale Provinciale (PSP) della provincia di Potenza, definito dalla Legge Regionale n. 23/99, è stato approvato nel 2013. Tra le sue finalità figura lo sviluppo sostenibile, in ordine al ruolo della pianificazione sovra-locale nel governo dei processi di sviluppo territoriale.

Il PSP è stato approvato ed è entrato in vigore nell'anno in cui le *royalties* riconosciute alla Basilicata hanno raggiunto il livello più alto (Ierace, 2017); è dunque verosimile che si sia tenuto conto di questa fonte importante di risorse economiche e finanziarie per la Regione. Ciò che qui si discute, tuttavia, è il progetto generale di territorio, nel quale ruolo ed uso della risorsa petrolio sono stati collocati.

In prima battuta va considerato che nel PSP sono esplicitamente richiamati i rischi territoriali connessi alle attività estrattive e viene chiamata in causa la categoria concettuale della 'resilienza', nonché le forme operative di intervento ad essa connesse. Sono meno considerati invece i connessi rischi 'territoriali' indiretti.¹⁴ Analogamente per i rischi che i processi estrattivi comportano in termini di perdita di identità locale (Alliegro, 2016) o di impatto sull'attrattività delle risorse patrimoniali e ambientali, sul *marketing* territoriale, sulla qualità dei prodotti tipici agricoli, ovvero sui rischi complessi e indiretti in aggiunta a quelli strettamente industriali. Gli impatti del ciclo estrattivo, insomma, non sono assunti in quanto potenziali detrattori territoriali e quindi come potenziali agenti negativi e fattori di *stress* nel medio-lungo periodo, sebbene il piano ne mostri consapevolezza¹⁵. Ora, anche se tali fattori, nel territorio lucano, non rappresentano nel breve termine fenomeni di *shock* assimilabili ai conflitti o ai disastri naturali – ai quali le strategie di resilienza sono più frequentemente riferite (Colucci, 2012), per la salvaguardia, l'adattamento e il ripristino del funzionamento dei sistemi socio-territoriali – appare tuttavia ammissibile considerarli fattori di *stress* rilevante e di «rischio multidimensionale» tanto di breve, quanto di lungo periodo.¹⁶

Conseguentemente, il concetto di 'resilienza' associato al rischio prodotto dalle attività estrattive assume (e avrebbe potuto assumere nel disegno di Piano Provinciale) più esplicita valenza ecosistemica rimandando, quindi, non solo a principi di adattamento, ma anche a quelli di sostenibilità, e, appunto, di rischio territoriale 'multidimensionale' (Graziano, 2014).

¹² Il comune più popoloso e il solo in crescita, Marsicovetere, supera di poco i 5000 ab..

¹³ Non a caso la Corte dei Conti di Basilicata aveva già rilevato che «si tratta di una risorsa straordinaria, ancorché ripetitiva, condizionata dal prezzo del greggio [...], ma anche dall'interesse delle compagnie petrolifere a continuare l'investimento» (Ierace, 2017).

¹⁴ Tali rischi sono in prima battuta ricondotti ai rischi industriali 'da incidente rilevante'; principalmente in base alle 'Direttive Seveso', di emanazione UE.

¹⁵ Vale la pena anche ricordare le politiche di mitigazione, che rimandano a diversi programmi e protocolli internazionali per la tutela del suolo e 'delle terre'; ad es., ad un programma di ripristino dei terreni e dei suoli, sottoscritto a livello mondiale, che «dovrebbe fornire circa il 10% della soluzione di clima» (Provincia di Potenza, 2013: 93). Inoltre il ripristino della sostanza organica e dell'inerzia idraulica dei suoli, del territorio e della funzionalità del sistema scolante viene in più punti indicato tra le misure rilevanti per la gestione dei rischi e la messa in sicurezza del territorio.

¹⁶ La possibilità di utilizzare il concetto di resilienza per l'innovazione delle strategie di gestione dei rischi territoriali, integrando gli obiettivi della riduzione dei rischi e della pericolosità con una pluralità di obiettivi connessi allo sviluppo del territorio, è stata discussa, dagli autori, in occasione della Conferenza triennale, 2017, dell'EADI – *European Association of Development Research and Training Institutes*, a Bergen, dal 20 al 23 agosto (Santangelo & Musacchio, 2017).

È argomento di dibattito se e quanto il concetto di resilienza costituisca un'innovazione o piuttosto non sia un termine che nasconde approcci già consolidati e noti (Colucci, 2012). È indubbio, tuttavia, che nel governo del territorio in aree vulnerabili possa fornire potenzialità ed opportunità di grande interesse nella costruzione di scenari e visioni condivise con le comunità locali (Hopkins, 2008). Da questo punto di vista, allora, appare lecito affermare che, sebbene il PSP costituisca uno strumento ricognitivo e gestionale ampio e importante, esso presenti dei limiti nella considerazione delle vulnerabilità e dei rischi territoriali nel senso delle opportunità d'azione offerte, non esplicitando pienamente linee di sviluppo locali oggi latenti (deboli ma presenti), o nuove, che pure siano espressione progettuale di quei territori.

4 | Riflessioni conclusive: sulle relazioni tra pianificazione territoriale e sviluppo socio-economico

A fine Novecento, negli anni in cui prende corpo il passaggio da una pianificazione territoriale 'sviluppista' ad una ambientalmente compatibile¹⁷, prende forma – anche per i territori della Basilicata – una possibile biforcazione: da questo punto in avanti sarebbe stato auspicabile, per le sue due province, perseguire obiettivi di sviluppo sostenibile basati su risorse territoriali 'proprie'. La progressiva crisi del sistema produttivo tradizionale, però, fa sì che nei nuovi scenari internazionali a subire passivamente il cambiamento siano soprattutto i territori più deboli. E i territori della Provincia di Potenza, all'epoca, erano senz'altro molto deboli.

Così, quando negli anni Novanta in Basilicata irrompe la risorsa petrolio, la 'vecchia economia' – nonostante la consapevolezza diffusa circa le potenzialità di un nuovo sviluppo ancorato alla sostenibilità – non fatica ad attribuire al suo territorio ancora il vecchio ruolo di mera proiezione territoriale dell'economia. In questo caso si tratta di un'economia indirizzata a livello centrale (e, in prima battuta, accettata a livello locale) e di quella delle grandi *corporation* globali del petrolio e del ciclo ad esso connesso.

Ora, dopo un altro decennio, come interpreta il PSP la congiuntura attuale e di medio periodo, nella quale protagonista locale è il petrolio? Sulla base dei paradigmi novecenteschi dello sviluppo oppure di quelli più recenti, emergenti, cui brevemente si è fatto cenno? Sostanzialmente, tre erano le alternative: a) il petrolio è condizione sovraordinata alla determinazione degli assetti e delle politiche di sviluppo ('il petrolio guida, il territorio segue'); oppure b) il territorio, al contrario, è componente dominante e condizionante le operazioni di estrazione e dei piani di sviluppo dei bacini petroliferi (vale e dire 'il territorio guida e il petrolio segue'); oppure, ancora, c) nel PSP si sceglie di non stabilire una gerarchia, di non assegnare un interesse prevalente ad una delle due componenti nei processi di sviluppo della Provincia. Ebbene, anche se il PSP, per le attribuzioni affidategli dalla Legge Regionale n. 23/1999 della Basilicata, dovrebbe rappresentare il principale riferimento per «il coordinamento delle domande di sviluppo locale» (Provincia di Potenza, 2013: 23) nei territori della Provincia, nel piano sembrerebbe che, sui rapporti che intercorrono tra istanze economiche globali e valori territoriali locali, si sia scelto di non assegnare un interesse prevalente ad una delle due componenti, quella extra-locale e de-territorializzata, il petrolio, e quella tendenzialmente territorializzata, ancorata alle risorse endogene locali.

Molto dipenderà, dunque, dalla concreta attuazione del piano; è anche in sede di decisioni operative e a scala più limitata, infatti, che sarà necessario valutare il rischio che si passi dall'assumere i vantaggi del petrolio alla banalizzazione e legittimazione degli effetti dannosi da esso indotti; valutare il rischio, quindi, che il petrolio da risorsa possa divenire detrattore territoriale. E questo avrà rilievo anche a livello di pianificazione locale.

Certamente, a livello generale, una considerazione più estesa e multidimensionale del rischio connesso alle operazioni di estrazione avrebbe consentito di dare maggiore efficacia al concetto di resilienza nel governo del territorio a cui il PSP pure fa esplicito riferimento. In altre parole, ciò che qui si sostiene non attiene a principi di ecologia difensiva, né di radicale conservazione patrimoniale, quanto, piuttosto, all'offerta di un'opzione dialogica tra i valori di cui il territorio è portatore e le determinanti sovraordinate ed esogene dei 'valori globali' che su di esso insistono: «non si tratta di voltare le spalle al reale e alla storia e di collocarsi fuori o ai margini delle reti tecniche. L'efficacia di queste ultime è pienamente riconosciuta, se ne contesta solo l'egemonia. In altri termini, la loro funzione di protesi tecniche è relativizzata e subordinata all'elaborazione di un altro spazio e di una società altra» (Choay, 2010:124).

C'è da augurarsi che, nella geografia del futuro quadro pianificatorio, collocandosi in una scala compresa tra indirizzi strategici di lunga durata e regole di uso del suolo, lo strumentario della 'nuova' Provincia, ai sensi della L. n. 56/2014, possa più compiutamente promuovere 'pratiche di adattabilità' e sviluppo,

¹⁷ Su tali questioni e approcci di lettura, si rinvia a: Karrer & Santangelo, in Grasso & Urbani, 2001.

coniugando la salvaguardia del patrimonio territoriale con la possibilità di accogliere mutamenti vantaggiosi per l'intera comunità regionale.

Attribuzioni

Sebbene il testo sia frutto di riflessione comune, hanno redatto i paragrafi: **1.**, S. Santangelo; **2.1**, S. Santangelo, C. Musacchio; **2.2**, S. Santangelo, F. Perrone; **2.3**, S. Santangelo; **3.**, S. Santangelo, C. Musacchio; **4.**, S. Santangelo, C. Musacchio.

Riferimenti bibliografici

- Abate A., Dottorini V., Fedeli P., Viggiano D. (a cura di, 2013), *Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Basilicata*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- Agenzia per la Coesione Territoriale (a cura di, 2013), *Strategia nazionale per le Aree interne: definizione, obiettivi, strumenti e governance*, Accordo di Partenariato 2014-2020, Documento tecnico collegato alla bozza di Accordo di Partenariato trasmessa alla CE il 9 dicembre 2013, Agenzia per la Coesione Territoriale, Roma.
- Alliegro E. (2016), "Crisi ecologica e processi di "identizzazione", l'esempio delle estrazioni petrolifere in Basilicata", in *EtnoAntropologia*, n. 4, vol. 2, CLUEB Editrice, Bologna.
- Avallone G. (2011), "NIMBY: definizione e critica di un concetto dell'analisi ambientale", in Stuff L. (a cura di), *Crisi economica, crisi ambientale, nuovi modelli sociali*, Atti del VII Congresso dei Sociologi dell'Ambiente, Università degli Studi di Trento, Trento, pp. 333-346.
- Careda P. (2006), *Bioremediation di suoli contaminati da idrocarburi*, Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Cagliari, Cagliari.
- Cauzillo G., Gori L., Liguori M. V. (2010), *Sorveglianza sanitaria delle popolazioni residenti nelle aree regionali di estrazione petrolifera. Relazione e proposte di sviluppo delle attività*, Regione Basilicata & ARPAB, Potenza.
- Cencini C. (1986), "Individuazione delle aree marginali in corso di rivalorizzazione attraverso un indicatore demografico: metodologia della ricerca", in Cencini C., Dematteis G., Menegatti B. (a cura di), *L'Italia emergente. Indagine geo-demografica sullo sviluppo periferico*, Franco Angeli, Milano.
- Cencini C., Dematteis G., Menegatti B. (a cura di, 1986), *L'Italia emergente. Indagine geo-demografica sullo sviluppo periferico*, Franco Angeli, Milano.
- Choay F. (2010), "Utopia e patrimonio nel progetto di territorio", in Università degli Studi di Firenze (a cura di), *Contesti – Città, Territori, Progetti*, n. 2, All'insegna del Giglio, Firenze, pp. 46-50.
- Civita M. V. & Colella A. (2015), *L'impatto ambientale del petrolio. In mare e in terra*, Galaad Edizioni, Teramo.
- Colucci A. (2012), *Le città resilienti: approcci e strategie*, Jean Monnet Centre of Pavia, Quarto d'Altino (VE).
- Diantini A. (2014), *Attività petrolifere onshore e biodiversità: linee guida per la valutazione di impatto ambientale e loro applicazione al caso di studio della concessione "Val d'Agri"*, Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova, Padova.
- Graziano P. (2014), "Rischio, vulnerabilità e resilienza territoriale: il caso delle Province italiane", in Mazzola F., Musolino D., Provenzano V. (a cura di), *Reti, nuovi settori e sostenibilità, prospettive per l'analisi e le politiche regionali*, Franco Angeli, Roma, pp. 243-270.
- Hopkins, R., (2008), *The transition handbook. From oil dependency to local resilience*, Green Books Ltd, Devon UK!
- ISPRA (2015), *Il consumo di suolo in Italia*, Rapporto 218/2015, Edizione 2015, ISPRA, Roma.
- Karrer F. & Santangelo S. (2001), "Assetto ed uso del territorio", in Grasso A. & Urbani L. (a cura di), *L'approccio integrato allo sviluppo locale*, Franco Angeli, Milano.
- Liccione R. (2000), *Petrolio in Basilicata: opportunità e rischi*, Consiglio regionale della Basilicata, (s.l.).
- Legambiente (a cura di, 2013), *Dossier di Legambiente – Petrolio in Val d'Agri*, Potenza.
- Legambiente (a cura di, 2016), *Dossier di Legambiente – Il futuro oltre il petrolio. Scenari e proposte per uscire dall'era fossile*, Potenza.
- Legge della Regione Basilicata, 11 agosto 1999, n.23, *Tutela, governo ed uso del territorio*.
- Legge della Regione Puglia, 13 luglio 2017, n. 28, *Legge sulla partecipazione*.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – MATTM (2015), *Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di incidente Rilevante*, Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali - Divisione IV - Rischio rilevante e autorizzazione integrata ambientale – Servizio Rischio Industriale di ISPRA, Ufficio di Statistica, MATTM, Roma.
- Provincia di Potenza (2013), "Relazione illustrativa", in *Piano Strutturale Provinciale 2013 (PSP)*, Provincia di Potenza, Potenza.

- Regione Basilicata (2016), “Bilancio di Previsione Pluriennale – Entrate 2016/2018 per titoli e tipologie. Allegato 1”, in *Bollettino Ufficiale della Regione Basilicata*, Parte I, n. 6, Regione Basilicata, Potenza.
- Viganoni L. (1986), “Basilicata anni ‘80: una rivalorizzazione problematica”, in Cencini C., Dematteis G. & Menegatti B. (a cura di), *L’Italia emergente. Indagine geo-demografica sullo sviluppo periferico*, Franco Angeli, Milano.
- Wenar L. (2016), *Il re nero. Petrolio, risorse naturali e le regole che governano il mondo*, LUISS University Press, Roma.
- Zeppetella A. & Bobbio L. (a cura di, 1999), *Perché proprio qui? Grandi opere e opposizioni locali*, Franco Angeli, Milano.

Sitografia

- Consiglio dei Ministri (2017), *Comunicato stampa del Consiglio dei Ministri*, 43, 08 Settembre 2017 [ultima consultazione: 09.09.17]
www.governo.it/articolo/comunicato-stampa-del-consiglio-dei-ministri-n-43/8047
- Eni (2016), *Le royalty ai Comuni*, disponibile su Eni in Basilicata [ultima consultazione: 16.09.2017]
www.eni.com/eni-basilicata/territorio/gettito-delle-royalty/royalty-comuni/b_royalty-comuni.shtml
- Ferrarella L. (2017), *L’Eni e l’ipotesi del complotto. Tre indagati per depistaggio* [ultima consultazione: 16.09.17]
www.corriere.it/cronache/17_settembre_08/eni-l-ipotesi-complotto-087b91f2-9402-11e7-8bb4-7facc48f24a3.shtml
- Ierace L. (2017), “In Basilicata il gettito delle royalties a picco”, in *Il Sole 24 Ore*, 10 Febbraio 2017 [ultima consultazione: 17.09.2017]
www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2017-02-09/in-basilicata-gettito-royalties-picco-173913.shtml?uuid=AEwI2oR
- Mastrandrea A. (2015), “Viaggio nella più grande riserva di petrolio d’Italia”, in *Internazionale*, 15 Agosto 2015 [ultima consultazione 17.09.2017]
www.internazionale.it/reportage/2015/08/15/basilicata-petrolio
- Regione Basilicata (2015), *Siglata intesa su fornitura gratuita gas in Val d’Agri* [ultima consultazione: 16.09.2017]
www.regione.basilicata.it/giunta/site/Giunta/detail.jsp?otype=1012&id=3005082
- Santangelo S. & Musacchio C. (2017), “Spatial planning in the local sustainable development paths of vulnerable areas of a Southern Italian Region”, in *Globalisation at the Crossroads, rethinking inequalities and boundaries*, Working group: Sustainable Development, Vulnerability and Resilience, EADI NORDIC Conference – 20-23 Agosto, Bergen
eadi-nordic2017.org/
- Sotte F. (2012), “L’impatto socio-economico delle royalties petrolifere in Basilicata”, in *Agriregionieuropa*, anno 8, n. 29 [ultima consultazione 12.09.2017]
agrireregionieuropa.univpm.it/it/content/article/31/29/limpatto-socio-economico-delle-royalties-petrolifere-basilicata
- Tricarico A. (2017), *La Shell «scivola» sulla corruzione* [ultima consultazione: 11.09.17]
ilmanifesto.it/la-shell-scivola-sulla-corruzione/

Rischi e funzionalità urbana per la pianificazione dell'emergenza. Il caso studio di Sulmona (AQ)

Donato Di Ludovico

Università dell'Aquila

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale

Email: donato.diludovico@univaq.it

Luana Di Lodovico

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale

Email: luanadilodovico@hotmail.it

Maria Basi

Regione Abruzzo

Servizio Prevenzione dei Rischi di Protezione Civile – Ufficio rischio sismico

Email: maria.basi@regione.abruzzo.it

Abstract

Una ricerca del DICEAA-Università dell'Aquila e della Regione Abruzzo analizza il tema della prevenzione del rischio sismico secondo tre componenti: la vulnerabilità degli edifici, le prestazioni della pianificazione di emergenza (Condizione Limite per l'Emergenza) e la Microzonazione sismica. La ricerca combina queste componenti per determinare gli scenari di rischio, non solo di origine sismica, con lo scopo di analizzare la funzionalità urbana rispetto alle operazioni di protezione civile, e di individuare, soprattutto, una metodologia avanzata di pianificazione che integri il tema della sicurezza nei processi di trasformazione urbana. La metodologia è stata applicata al caso studio di Sulmona (AQ), uno dei cantieri pilota del Piano "Casa Italia", e in particolare nel suo centro storico e alla prima espansione novecentesca, per i quali il CNR e la stessa Regione Abruzzo hanno raccolto dati puntuali attraverso il "Progetto S.I.S.M.A.". Dallo studio dell'area emergono molti fattori di esposizione, di vulnerabilità e di rischio significativi e una ridotta funzionalità urbana in ordine alla *security* (sicurezza legata ai disastri naturali e antropogenici). I risultati delle analisi suggeriscono la centralità del Progetto Urbanistico e delle Politiche pubbliche urbane, delle modalità di trasformazione della città contemporanea, della valutazione delle sue prestazioni nell'affrontare il tema della *security*. Fondamentali diventano i nuovi modelli sociali (le relazioni), le nuove dimensioni degli spazi urbani (in particolari quelli pubblici o di uso pubblico), le piattaforme di condivisione e di conoscenza dinamica dei fattori di rischio e di prevenzione, le potenzialità del IoT (*Internet of Thing*), della sensoristica e delle Reti digitali mobile.

Parole chiave: Safety & Security, resilience, knowledge

1 | Introduzione

La ricerca che si presenta in questo articolo nasce da un accordo tra il Dipartimento ICEAA dell'Università degli Studi dell'Aquila e il Dipartimento Opere Pubbliche, Governo del Territorio e Politiche Ambientali della Regione Abruzzo sul tema della riduzione e prevenzione del rischio sismico. In particolare, le tematiche trattate riguardano la Condizione Limite per l'Emergenza comunale e intercomunale (CLE), la Microzonazione Sismica (MZS) Livelli 1 e 3 e la riduzione della Vulnerabilità sismica degli edifici strategici. In questo ambito le due istituzioni hanno avviato un percorso di sperimentazione che utilizza come caso studio la città di Sulmona (AQ) (ITC-RegAbr 2007), una delle dieci città entrata nel recente Piano "Casa Italia" (un piano a lungo termine per la messa in sicurezza del territorio nazionale) avviato nel 2016 dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri. Questo articolo descrive, in maniera sintetica, i risultati preliminari della ricerca che metodologicamente è stata affrontata secondo due linee fortemente integrate che hanno come caposaldo la "prevenzione": la riduzione del rischio (in generale) e quindi l'incremento dei fattori e della capacità di resilienza del contesto urbano, la pianificazione/programmazione pre-disastro e quindi la proposta di un nuovo modello di gestione delle operazioni di protezione civile con attenzione agli elementi urbanistici della tematica.

La prima linea di ricerca, che riguarda la riduzione del rischio e il mantenimento della funzionalità urbana, è stata affrontata in tre fasi e direttamente applicata al caso studio utilizzando strumenti GIS. La prima

fase ha riguardato il collazionamento dei dati relativi alla esposizione (popolazione e utenti), alle pericolosità (di varie origini) e alle vulnerabilità (Barbat 2009). La seconda fase ha riguardato la formazione di banche dati, di tipo geografiche e allineate agli standard dettati dalla Protezione civile (CTMS 2015), la cui combinazione ha consentito di determinare gli scenari di rischio. La terza ed ultima fase, quella più complessa, basata anche sulla definizione e determinazione di specifici indicatori, ha consentito di valutare il vigente Piano di Emergenza Comunale, e in linea con il modello per le operazioni di Protezione Civile proposto, di determinare la funzionalità delle aree di attesa e della viabilità di connessione (ma anche di quella locale), di esplicitare il rischio in fattori urbanistici, e infine di proporre un modello di intervento “preventivo”.

La seconda linea di ricerca, connessa alla prima e in fieri, ha riguardato la definizione di un nuovo modello per le operazioni di Protezione Civile basato sul concetto di *pre-disaster planning* (UNISDR 2012) e di *mitigation planning* (FEMA 2013), rivolto alla salvaguardia e alla messa in sicurezza del patrimonio edilizio ed urbanistico per il suo mantenimento in servizio, a politiche statali e regionali di prevenzione e infine a campagne permanenti di sensibilizzazione e formazione dei cittadini, dei progettisti e degli amministratori. Il modello tocca anche la tematica dell’organizzazione territoriale dell’emergenza, introducendo il livello macroregionale (Di Ludovico 2016).

Ulteriori passi della ricerca riguarderanno l’approfondimento dei temi dell’integrazione tra pianificazioni, della conoscenza e della formazione/educazione, della vulnerabilità degli edifici, urbana e sociale (Barbat 2009, Cardona 2004), della rilettura del sistema delle aree di protezione civile e dell’efficienza delle infrastrutture, e infine il ruolo delle tecnologie (sistemi di *early warning*) e delle reti digitali/ICT.

2 | Operatività del Piano di Emergenza Comunale e Funzionalità urbana

Uno dei temi che oggi compare timidamente nella letteratura in tema di Protezione civile riguarda l’operatività del Piano di Emergenza Comunale (PeC) o più in generale dell’*Evacuation Plan*. In Italia, si tratta di strumenti statici, di difficile applicazione, spesso sconosciuti a chi lo dovrebbe utilizzare (i cittadini e le stesse istituzioni), che non si rivolgono al sistema socio-economico, ma soprattutto che non affrontano il tema della prevenzione. Quest’ultimo tema è strettamente connesso alla funzionalità urbana, cioè alla capacità di un sistema urbano e della sua struttura di soddisfare l’esigenza primaria della sicurezza. Questo è particolarmente vero e importante nei Centri Storici, dei quali gli ultimi eventi sismici hanno fatto emergere l’estrema fragilità.

2.1 | Modelli interpretativi in ambito di Protezione Civile: criticità e sviluppi

Negli ultimi decenni sono state prodotte alcune sperimentazioni, il cui esito è stato riversato anche in atti legislativi, che hanno cercato di interpretare l’organismo urbano e la sua funzionalità in tema di sicurezza e gestione delle emergenze. Ci si riferisce ad esempio alla cosiddetta SUM - Struttura Urbana Minima, richiamata anche nella LR 1/2015 della Regione Umbria (Testo unico governo del territorio), oppure alla CLE - Condizione Limite per l’Emergenza, che definisce uno strumento che ha lo scopo di “verificare i principali elementi fisici del sistema di gestione delle emergenze definiti nel piano di protezione civile” (ProtCiv 2014, p. 6; Di Ludovico, Di Ludovico 2015). Non mancano sperimentazioni di livello internazionale come l’USE - *Urban System Exposure*, un metodo che divide gli elementi urbani in strategici e comuni, classificati in base al loro ruolo in tempi di pace, di crisi e di ricostruzione (Masure, Lutoff 2003; Florescu 2014).

Questi modelli e strumenti entrano in crisi quando si confrontano simultaneamente con l’operatività nell’emergenza e con la dimensione del contesto urbano (cioè con la *governance* del PeC o dell’*Evacuation Plan*), entrano in crisi perché non contemplano la valutazione delle prestazioni dei Piani, perché spesso si concentrano solo su specifici rischi (ad es. sismici), ma soprattutto perché non prevedono una sistematica e dinamica conoscenza dei fenomeni e delle strutture urbane, le modifiche della struttura sociale (Gordon, Wraith 1996) nonché la formazione dei soggetti che dovrebbero seguire le procedure di sicurezza e cioè le istituzioni (i Sindaci prima di tutto) e i cittadini.

Oltre agli obiettivi già dichiarati nell’introduzione, la ricerca di pone anche quello di rileggere e integrare queste esperienze, e quindi di proporre un nuovo modello di pianificazione delle operazioni di Protezione Civile completamente integrato con la pianificazione ordinaria urbana e territoriale (strategica, strutturale e operativa), e una piattaforma digitale per la costruzione e la gestione delle Conoscenze (Weinberger 2012) e della formazione continua di enti e cittadini (Di Ludovico 2017, p. 187; Di Ludovico, Di Ludovico 2017) nonché per l’allertamento (ad esempio attraverso le reti 5G).

2.2 | Il Modello di pianificazione e gestione delle emergenze proposto nella ricerca

Il modello, che è stato già descritto sommariamente nei precedenti paragrafi, si basa su alcuni caposaldi:

- Una conoscenza dinamica e continua dei contesti urbani e dei fenomeni che generano rischi, valutata attraverso pochi ed efficaci indicatori di funzionalità e operatività e gestita attraverso una Piattaforma digitale con specifiche procedure e connessa a reti *mobile* progettate per mantenere il servizio anche a seguito di disastri (ci si riferisce ad esempio alla *Vision IMT-International Mobile Telecommunications 2020* che nell'ambito della sperimentazione del 5G prevede diversi scenari d'utilizzo (ad esempio i sensori) tra i quali alcuni riferibili alle comunicazioni massive (ITU-R 2015)).
- Il concetto di *pre-disaster planning* (UNISDR 2012) e di *mitigation planning* (FEMA 2013), che supera quello dell'emergenza e introduce le cosiddette *retrofitting options* (Dickson 2012). Questo è rivolto al mantenimento in servizio del patrimonio edilizio primario (servizi e attrezzature, edifici strategici, etc.), al mantenimento e al recupero del patrimonio secondario (edifici privati, commercio, etc.), a politiche statali e regionali di prevenzione (come il Piano "Casa Italia") e infine a campagne permanenti di sensibilizzazione e formazione dei cittadini, dei progettisti e degli amministratori.
- La riorganizzazione e semplificazione del modello di organizzazione territoriale dell'emergenza, introducendo il livello macroregionale (Di Ludovico 2016).
- La integrazione (sincronizzazione) tra Pianificazione delle operazioni di Protezione Civile e Progettazione/Pianificazione Urbanistica e dello sviluppo Territoriale (Fabietti 1999, p. 40) (Pianificazione macroregionale □ area vasta □ comunale (Di Ludovico 2017)), nonché l'introduzione nella VAS delle prestazioni dei Piani in tema di strategie sulla *safety*.

In questo *paper* si descrive l'applicazione di questo modello, solo per quanto riguarda il primo e il quarto punto, al cantiere "pilota" del Piano "Casa Italia", la città di Sulmona (Aq).

3 | La sperimentazione della metodologia: il caso studio di Sulmona (Aq)

Come anticipato nel precedente paragrafo, la sperimentazione è stata applicata al cantiere "pilota" del Piano "Casa Italia", la città di Sulmona (Aq). Per il suo centro storico è la prima periferia novecentesca, il Progetto "S.I.S.M.A." del ITC-CNR/Regione Abruzzo ha prodotto diversi strati conoscitivi tra i quali una classificazione degli edifici in base alla vulnerabilità di tipo MSK, la scala Medvedev-Sponheuer-Karnik (Medvedev, 1977). È stata poi fondamentale la disponibilità della Microzonazione Sismica (MZS) di 1° livello, il Piano di Emergenza Comunale e le Pericolosità raccolte negli Opendata della Regione Abruzzo. L'area analizzata dal ITC-CNR, che comprende il Centro storico, è formata da 1380 edifici e 18 chiese, vi abitano circa 3.600 residenti (il 14,8% della popolazione residente totale) e il patrimonio edilizio è ad uso prevalentemente residenziale: dei 1.380 edifici più dell'83% (1.147) è, secondo dati ISTAT 2011, utilizzato per uso residenziale. Gli edifici non utilizzati sono il 5% per patrimonio totale.

Nella prima e seconda fase (vedere l'introduzione), la ricerca ha quindi costituito il Quadro delle Conoscenze, formando una banca dati geografica allineata agli standard dettati dalla protezione civile (CTMS 2015), ed ha definito i cosiddetti Scenari di rischio.

3.1 | Gli Scenari di rischio

Gli scenari di rischio descrivono i possibili effetti delle pericolosità nelle loro varie forme sugli elementi vulnerabili del territorio (gli edifici e le infrastrutture) e la popolazione.

Per delineare gli scenari di rischio sono stati esaminati (fig. 1):

- L'Esposizione della popolazione (abitanti+utenti) in base alla distribuzione (sezioni censuarie - ISTAT 2011).
- La Vulnerabilità speditiva dell'edificato secondo le classi MSK (ITC-RegAbr 2007).
- Le Pericolosità derivate dagli studi di MZS di I° livello, dal Rischio Pirologico (Opendata Regione Abruzzo), Rischio Idrogeologico e Idraulico (da P.A.I. e P.S.D.A. dell'Aut. Bacino regionale).

In particolare, per l'area in oggetto, il progetto S.I.S.M.A. ha classificato, utilizzando il modello MSK, il 15% degli edifici in classe A (edifici con solai in legno e muratura di qualità scadente o media), il 66% in classe B (muratura di qualità scadente o media e solai in putrelle oppure edifici con muratura di buona qualità e solai in legno), il 5% in classe C1 (muratura di buona qualità, muratura artificiale, con solai in putrelle o c.a.) e il restante 14% in classe C2 (edifici adeguati o migliorati sismicamente).

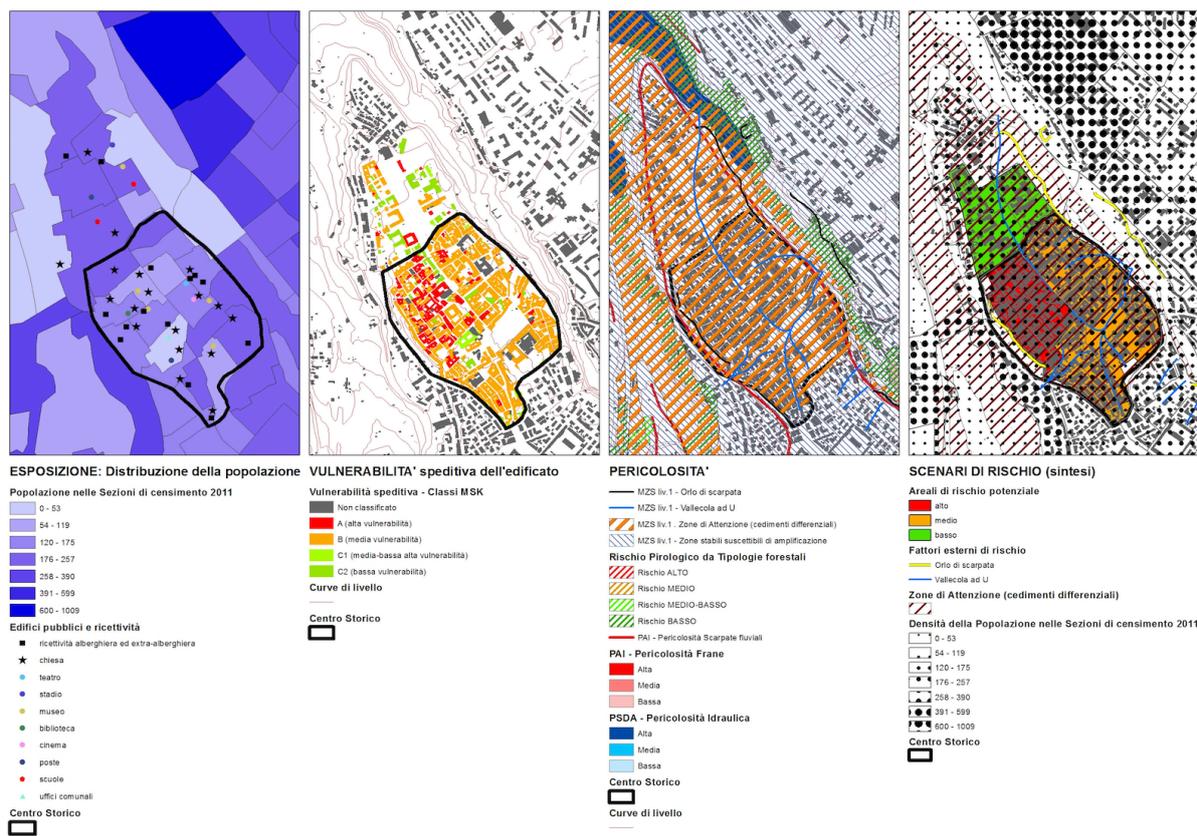


Figura 1 | Esposizione, Vulnerabilità e Pericolosità: Scenari di Rischio (Fonte: Elaborazione Propria)

La sovrapposizione di questi elementi ha permesso di individuare le aree a basso, medio o alto Rischio potenziale, la cui definizione è funzione dell'Esposizione, della Vulnerabilità e della Pericolosità – $f(E, V, P)$. L'area a rischio potenziale più alto è quella che presenta una (a) alta densità di edifici ad alta vulnerabilità (in questo caso circa il 40%), una (b) alta concentrazione di edifici pubblici e ricettività (>60% utenti/abitanti), una (c) ragguardevole esposizione (circa 800 residenti) e (d) media-alta pericolosità (anche indiretta). Tendenzialmente, le aree ad alto rischio sono quelle che superano il 35% per entrambe le componenti (a) e (b), quelle a medio rischio ne superano almeno una e quelle a basso rischio nessuna. A queste aree di rischio, nella terza fase della ricerca sono corrisposte politiche pubbliche ed urbanistiche ma anche una maggiore attenzione nella revisione del PeC, in particolare rispetto alla funzionalità delle vie di fuga (CLE).

3.2 | La verifica urbanistica del Piano di Emergenza Comunale (PeC)

La terza ed ultima fase della prima parte della ricerca, basata sulla definizione di specifici indicatori, ha consentito di valutare il vigente PeC, e in linea con il modello per le operazioni di Protezione Civile proposto (si veda il par. 2.2), di determinare la funzionalità delle aree di attesa e della viabilità di connessione, di integrare nel Piano regolatore comunale il tema della sicurezza, proponendo così un basilare modello di intervento “preventivo” rivolto a politiche e pratiche urbanistiche di mitigazione del rischio.

In questa terza fase sono state dunque combinate le analisi prodotte nelle prime due, culminate negli scenari di rischio, con quelle dei contenuti del PeC (2009), componendo infine una prima proposta pianificatoria per la riduzione del rischio. Sostanzialmente sono state realizzate le seguenti elaborazioni (fig. 2):

- Ambiti di influenza delle Aree di attesa (AT). Attraverso una analisi GIS (Grass), la struttura delle strade è stata differenziata in isolinee di costo rispetto alla distanza dalle AT (distanza dai centri). Le strade sono state quindi classificate in bande a seconda della distanza dalle AT, classificazione che ha consentito di individuare gli Ambiti di influenza delle stesse AT.
- Funzionalità delle Aree di attesa, determinata attraverso l'Indice di Funzionalità delle Aree di Attesa

(I_{FAT}), dato dal rapporto $Area_{AT}/(Abitanti + Utenti)$, che definisce la capacità delle AT di ospitare gli abitanti e utenti prevedibili (standard 2 mq/ab). Le superfici delle AT ($Area_{AT}$) sono state ridotte in base ad un indice di forma.

- Piano di Emergenza Comunale, nelle sue componenti a breve termine.
- Carta della Riduzione del Rischio. È la elaborazione di interfaccia con la pianificazione/programmazione urbanistica che introduce i temi della mitigazione e della pianificazione pre-disastro. Riporta le AT che devono essere ampliate, a cui consegue un Progetto dell'Armatura Urbana; le zone di Riduzione del rischio connesse a specifici *Recovery Plan* con diverse priorità e politiche pubbliche e spaziali (mantenimento del sistema commerciale, parametri edilizi e urbanistici indirizzati alla sicurezza, zone di incompatibilità/interdizione, etc.); l'analisi della CLE, attraverso la quale la viabilità di connessione è stata classificata in base al livello di criticità (indicatore funzione della vulnerabilità degli edifici interferenti) e alla priorità di intervento.

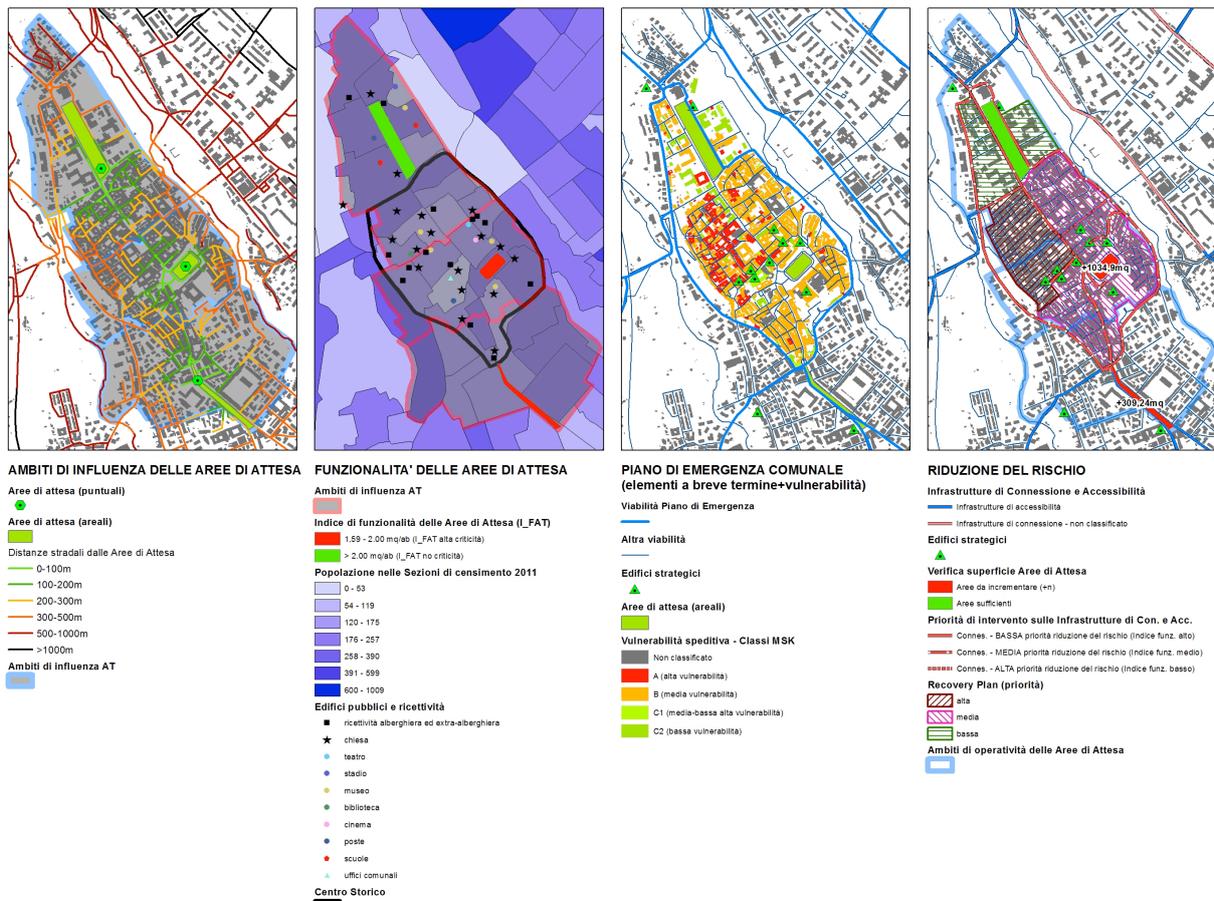


Figura 2 | Verifica urbanistica del PeC e riduzione del Rischio (Fonte: Elaborazione Propria)

Dalle analisi preliminari fin qui descritte emerge un alto livello di Rischio in una parte del centro storico, sia per l'alta vulnerabilità degli edifici e sia per la tortuosità e la larghezza insufficiente delle vie di fuga (analisi della CLE), su cui è necessario intervenire con una pianificazione di recupero e politiche specifiche di finanziamento (come il Piano "Casa Italia"). Emerge anche la necessità di rivedere il sistema degli edifici Strategici, degli Spazi urbani e dei Servizi, e quindi di un piano dell'Armatura urbana per migliorare la loro funzionalità in termini di sicurezza.

È necessario precisare che in questa fase è stata analizzata la risposta del PeC a breve termine, quindi la relazione tra mobilità d'emergenza, edifici strategici e aree di attesa. I temi dell'accoglienza e dell'ammassamento saranno messi a punto nello sviluppo del modello di *governance* dell'emergenza tracciato nel paragrafo 2.2.

4 | Conclusioni

Le elaborazioni e gli obiettivi della ricerca descritti in questo articolo affrontano essenzialmente tre temi: come definire un metodo di analisi e verifica strutturato della funzionalità urbana in ordine alla sicurezza (analisi/valutazione), come integrare effettivamente il tema della sicurezza nella pianificazione e programmazione ordinaria (progetto), come ottimizzare il governo delle operazioni di Protezione Civile (*governance/gestione*).

I primi risultati suggeriscono che la *security* è una questione essenziale del Progetto e del Piano urbanistico, uno dei principali elementi di valutazione delle sue prestazioni, e quindi dovrebbe necessariamente entrare a far parte dei principi di progettazione della città e di verifica della sua *performance*. La sua comprensione dovrebbe formarsi da una Conoscenza approfondita dei fenomeni e dei contesti, da una energica attività di formazione (delle istituzioni, cittadini, professionisti, etc.) e condivisione, la sua nozione dovrebbe modificare il senso di Spazio urbano e di Spazio pubblico, dovrebbe accogliere le potenzialità del IoT (*Internet of Thing*), della sensoristica e delle Reti digitali mobile.

Attribuzioni

La redazione del §1 è a cura di Donato Di Ludovico e Maria Basi, la redazione dei §2, 2.1, 2.2, 4 è a cura di Donato Di Ludovico, la redazione del §3 è a cura di Luana Di Lodovico e Maria Basi, la redazione dei §3.1, 3.2 è a cura di Luana Di Lodovico.

Riferimenti bibliografici

- Barbat A.H. et alii (2009), *Seismic vulnerability and risk evaluation methods for urban areas. A review with application to a pilot area*, Structure and Infrastructure Engineering, 6: 1, 17 — 38, First published on: 24 January 2009.
- Cardona O.D. (2004), *The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management*, in: G. Bankoff, G. Frerks, and D. Hilhorst, eds., Mapping vulnerability: disasters, development and people, London, UK: Earthscan Publishers, 37–51.
- CTMS (2015), *Microzonazione sismica, Standard di rappresentazione e archiviazione informatica*, in: www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/StandardMS_4_0b.pdf, ultimo accesso 31.08.2017.
- Dickson et alii (2012), *Urban Risk Assessments, Understanding Disaster and Climate Risk in Cities*, The World Bank, Washington DC.
- Di Ludovico D. (2017), *Il Progetto Urbanistico, prove di innovazione per il futuro della città*, Aracne editrice, Roma.
- Di Ludovico D. (2016), *Verso le macroregioni europee*, in: Rapporto dal Territorio 2016, Vol. 1, INU Edizioni, Roma, pp.259-264.
- Di Lodovico L., Di Ludovico D. (2017), *Territori fragili. Integrare le Conoscenze per una reale mitigazione dei Rischi*, XX Conferenza Nazionale SIU, Urbanistica è/e azione pubblica. La responsabilità della proposta, giugno 2017, Roma.
- Di Lodovico L., Di Ludovico D. (2015), *La Vulnerabilità del Territorio. Dalla Condizione Limite per l'emergenza Locale a quella Intercomunale*, in: XVIII Conferenza Nazionale SIU Italia '45-'45. Radici, Condizioni, Prospettive, Venezia 11-13 Giugno 2015, Planum Publisher, p.709-712.
- Fabietti V. (1999), *Lo spazio nella città sicura*, in: Vulnerabilità e trasformazione dello spazio urbano, a cura di: Fabietti V., Alinea Editrice, Firenze.
- FEMA (2013), *Local Mitigation Planning Handbook*, in: www.fema.gov/media-library-data/20130726-1910-25045-9160/fema_local_mitigation_handbook.pdf, ultimo accesso 31.08.2017.
- Florescu T. (2014), *Continuity and Discontinuity of Urban Form – The Issue of Risk*, in: Earthquake Hazard Impact and Urban Planning, a cura di Bostenaru Dan M., Armas I., Goretti A., Springer, New York – London, p. 195-212.
- Gordon R., Wraith R. (1996), *Community Responses to Disaster*, in: Australian Emergency Manual Disaster Recovery, Emergency Management Australia.
- ITC-RegAbr (2007), *Progetto S.I.S.M.A. - System Integrated for Security Management Activities*, Rapporto finale.
- Masure P., Lutoff C. (2003), *Methodology on Urban System Exposure (USE) Assessment to Natural Disasters*, BRGM report, RISK UE Project, Orleans.

- ITU-R (2015), *IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond*, in: www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-I!!PDF-E.pdf, ultimo accesso 30.08.2017.
- Medvedev S.V. (1977), *Seismic Intensity Scale M.S.K. – 76*, Publ. Inst. Geophys. Pol. Acad. Sc., A-6 (117).
- ProtCiv (2014), *Manuale per l'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza dell'insediamento urbano (CLE)*, in: www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/CLE2.pdf, ultimo accesso 25.08.2017.
- RegUmb (2010), *Linee guida per la definizione della Struttura Urbana minima nel Prg*, in: www.regione.umbria.it/documents/18/1590324/Linee+guida+Struttura+Urbana+Minima/926a4077-a0f9-43f5-adfe-4f8fe9770486, ultimo accesso 25.08.2017.
- UNISDR (2012), *Guidance note on Recovery: Pre-Disaster Recovery Planning*, in: www.unisdr.org/files/31963_predisasterrecoveryweb.pdf, ultimo accesso 31.08.2017.
- Weinberger D. (2012), *La stanza intelligente. La conoscenza come proprietà della rete*, Codice edizioni, Torino.

Adaptive tourism management in coastal systems: how to integrate risk management in adaptive planning processes

Giulia Motta Zanin

Politecnico di Bari

DICATECh – Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica

Email: giulia.mottazanin@poliba.it

Abstract

Losses and damages in vulnerable territories, like coastal areas, are increasing for the frequency and severity of natural disasters. The phenomenon of coastal erosion in these territories is strengthened by the global sea level rise due to climate change. To respond to the risk, it is necessary that these territories continue to modify their behavior and consider the need to adapt to future climate conditions.

Currently, the main problem related to the management of natural hazards is that the response to the more frequent disasters is still mostly reactive rather than proactive.

Coastal systems, particularly affected by the problem of sea level rise, need new planning approaches, able to build resilient and less vulnerable territories and communities. In this sense, the purpose of this work is to analyze the theoretical framework on coastal tourism management, as one of the main component of coastal systems, related to climate change impacts. To understand how to generate a new adaptive planning process that might be considered a risk management instrument at the same time.

Adaptive management approaches, through multi-stakeholder engagements and dialogue, are capable to reduce and manage current and emerging risks of coastal erosion and will increase the ability to respond to the threats of long-term climate change increasing resilience.

Although the development of new adaptive planning processes as a mean to manage coastal erosion risk is a complex process, this work aims to focus the consideration on the way to generate it. It also highlights the necessity to integrate social aspects with technical ones as a response to the increase of frequency and severity of natural disasters strengthened by the global sea level rise due to climate change.

Parole chiave: Resilience, tourism, strategic planning

Introduction

Scientific literature stresses the evidence of climate change impacts on coastal systems. In particular, coastal tourism is extremely dependent on and vulnerable to climate conditions and it seems clear that new adaptive strategies are needed. Coastal areas have one of the highest density of populations in the world and tourism is one of the main economic activities.

Coastal communities are already vulnerable to ongoing environmental changes, but the debate continues to be a low priority regarding social, environmental and political issues. Furthermore, the response to the more frequent disasters is still mostly reactive rather than proactive.

In this sense, this work aims to analyze, on the one hand, the present situation about the relation between coastal tourism and climate change. On the other hand, it tries to investigate the importance of these issues related to new planning processes, in particular new adaptive tourism management. It will allow to begin a new way of thinking, able to integrate coastal tourism management with risk management in an adaptive planning process.

Coastal tourism, natural hazards and vulnerability

Tourism is one of the main components of coastal systems. It is a dominant source of income, investment and employment in coastal communities (Grant, 2015).

Nowadays, this economic sector is withstanding significant changes regarding the market, the industry structure and the product itself (Pasquinelli, 2006). It is dynamic and flexible, but it is subject to a huge number of vulnerabilities unique to this industry (Nguyen, Imamura, & Iuchi, 2016). In this sense, as highlighted by Nguyen et al. (2016: 4), «tourism represents a paradox as on the one hand, the industry relies heavily on positive images of safety, stability and low risk, but on the other, the intrinsic aspects that the industry is built upon are often vulnerable to natural hazards».

In particular, tourism is extremely dependent on and vulnerable to climatic conditions (Grant, 2015).

Vulnerabilities can range «from physical vulnerabilities, such as limited ability to utilize structural mitigation measures, to social vulnerabilities, such as external shocks in tourism, mobility and communication challenges among tourists and economic vulnerabilities of the local community reliant on this industry» (Nguyen, Imamura and Iuchi, 2016: 14).

Dolan and Walker (2006) identified three broad characterizations of vulnerability from climate change and natural hazards, integrating the nature of social and environmental vulnerability. The first characterization refers to the «exposure to hazardous events (e.g. droughts, floods) and how this affects people and structures» (Dolan and Walker, 2006: 2) focusing on the identification of vulnerable places. Instead, the second characterization identifies vulnerability as «a human relationship not a physical one (i.e., vulnerability is socially constructed rather than determined by the occurrence of a physical event)» (Dolan and Walker, 2006: 3) «a function of social conditions and historical circumstances that put people at risk to a diverse range of climate-related, political, or economic stresses» (Dolan and Walker, 2006: 3). Finally, the last perspective is focused on the integration of the first two characterizations of vulnerability. It «integrates both the physical event and the underlying causal characteristics of populations that lead to risk exposure and limited capacity of communities to respond» (Dolan and Walker, 2006: 3). In this sense, it seems clear that vulnerability should consider physical risk and social response in an integrative way.

Furthermore, to reduce the risk, there is the need to modify the management approach of natural hazards. Nowadays, the response to the more frequent disasters is still mostly reactive rather than proactive.

In this sense, it should be prioritized the improvement of resilience. Nguyen et al. (2016) clarifies the differences between resistance and resilience considering what Jonientz-Tristler describes. He defines «resistance as actions where the effects of a disaster can be opposed. In contrast, resilience implies that efforts, products, and policies can promote the ability of a community to bounce back from an inevitable disaster event. Although natural hazard events are uncontrollable, its outcomes can be managed» (Nguyen, Imamura and Iuchi, 2016: 4).

Climate change and adaptive capacity of coastal communities

Climate change is expected to affect coastal communities around the world, already vulnerable to ongoing environmental changes (Dolan and Walker, 2006).

Scientific literature on climate change highlights the relation between this phenomenon and tourism. As Grant (2015: 23) explains, climate change is «identified as a major problem for tourism, largely in part because they are so closely linked, as tourism is affected by climate change as well as impacts upon climate change».

Coastal systems have one of the highest density of populations in the world and there is the need to understand that it will be affected by sea level rise and its secondary effects such as the acceleration of coastal erosion (Mustelin *et al.*, 2010; Dolan and Walker, 2006).

More generally, working on a climate change scenario means to develop strategies that consider social, economic and environmental dynamics in an integrative way, according with the new paradigm of sustainability (Barthel, Folke, & Colding, 2010). To allow realities to adapt, it is necessary to build a more dynamic system able to deal with new and challenging situations (Adger, 2005).

In this sense, adaptive capacity, defined as the capability of the system to deal with exposure, is intended as a fundamental property of the system (Dolan and Walker, 2006). It is assumed that it «is reflective of resiliency, such that a resilient system has the capacity to prepare for, avoid, moderate and recover from climate-related risks and/or change» (Dolan and Walker, 2006: 7) and it also helps to reduce vulnerability (Dolan and Walker, 2006).

Tourism and adaptive planning processes

Asserting that tourism is a dynamic and flexible system, it seems clear that it would be able to implement adaptive measures to deal with climate change (Sookram, 2011).

As assumed before, to understand adaptation is necessary to take into consideration «different scales of human actions, but also the social construction of appropriate scales by institutions to further their own aims» (Adger, 2005: 80).

More generally, speaking about adaptation to climate change, means to take actions that people take in response to, or in anticipation of, observed or expected changes in climate (Tompkins & Adger, 2004). It aims to reduce and to alleviate adverse impacts of change or take advantage of new opportunities opened up by climate change (Adger, 2005), Tompkins and Adger, 2000).

In this sense, an adaptive management process is needed, which is «informed by iterative learning about the ecosystem and earlier management successes and failures, increase present-day resilience, which can in

turn increase the ability to respond to the threats of long-term climate change» (Tompkins and Adger, 2004: 2).

Adaptive management approaches, through multi-stakeholder engagements and dialogue, are capable to reduce and manage current and emerging risks of coastal erosion and will increase the ability to respond to the threats of long-term climate change increasing resilience (Tompkins & Adger, 2004). Furthermore, Sookram (2011) underlines that there is an «urgent need to educate and ensure that tourism policymakers, who formulate policies for both the private and public sectors, are aware that the climate is changing and that the tourism industry has to adapt to the change or face decline» (Sookram, 2011: 219). Moreover, new adaptive planning processes need to take place, aiming to help coastal communities to adapt to climate change risks (Dolan and Walker, 2006).

In this sense, social learning is indicated as an important participatory planning support regarding climate change, natural resource management and disaster prevention (Nguyen et al., 2016). It is seen «as a promising approach for collective decision making in societal processes characterized by complexity, uncertainty and multiple social perspectives in overcoming building resilience» (Nguyen, Imamura and Iuchi, 2016: 12).

Conclusions

This work highlights that coastal communities are already vulnerable to ongoing environmental changes. In particular, coastal tourism, as one of the main components of coastal systems, is subject to a huge number of vulnerabilities because it is extremely dependent on climatic conditions.

Nowadays, the response to natural disasters is still mostly reactive rather than proactive and in this sense, it should be prioritized the improvement of resilience. Since vulnerability is socially constructed rather than determined by the occurrence of a physical event, it should consider physical risk and social response in an integrative way.

Another important aspect seems the strong relation between climate change and tourism. Sea level rise and its secondary effects, such as the acceleration of coastal erosion, will affect this vulnerable industry. Therefore, adaptive capacity is required, in order to deal with this exposure.

In this sense, it seems clear that adaptive planning processes aim to help coastal communities to adapt to climate change risks. They are capable to reduce and manage current and emerging risks of coastal erosion. Furthermore, they will increase the ability to respond to the threats of long-term climate change, increasing resilience and including social aspects, such as the education and awareness of tourism policy makers.

Bibliography

- Adger, W. N. (2005) 'Social-Ecological Resilience to Coastal Disasters', *Science*, 309(5737), pp. 1036–1039. doi: 10.1126/science.1112122.
- Armitage, D. R. et al. (2009) 'Adaptive co-management for social-ecological complexity', *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(2), pp. 95–102. doi: 10.1890/070089.
- Barthel, S., Folke, C. and Colding, J. (2010) 'Social-ecological memory in urban gardens-Retaining the capacity for management of ecosystem services', *Global Environmental Change*, 20(2), pp. 255–265. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2010.01.001.
- Dolan, A. H. and Dolan and Walker, I. J. (2006) 'Understanding vulnerability of coastal communities to climate change related risks', *Journal of Coastal Research*, SI 39 (Proceedings of the 8th International Coastal Symposium). Itajaí, SC – Brazil, ISSN 0749-0208.
- Grant, B. C. (2015) *Investigating tourism and climate change: the case of St Francis Bay and Cape St Francis*.
- Mustelin, J. et al. (2010) 'Understanding current and future vulnerability in coastal settings: community perceptions and preferences for adaptation in Zanzibar, Tanzania', pp. 371–398. doi: 10.1007/s11111-010-0107-z.
- Nguyen, D., Imamura, F. and Iuchi, K. (2016) 'Disaster Management in Coastal Tourism Destinations: The Case for Transactive Planning and Social Learning', 4(2), pp. 3–17.
- Pasquinelli, C. (2017) *Tourism in the City*. doi: 10.1007/978-3-319-26877-4.
- Sookram, S. (2011) 'An assessment of the economic impact of climate change on the tourism sector in aruba', 2(2), pp. 204–244.
- Tompkins, E. L. and Adger, W. N. (2004) 'Does Adaptive Management of Natural Resources Enhance Resilience to Climate Change?', *Ecology and Society*, 9(2), p. 10-. doi: 10.

Public private partnership and urban normative instruments for the conservation of public built cultural heritage

Cristina Boniotti

Politecnico di Milano

Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering

Email: *crisrina.boniotti@polimi.it*

Abstract

Public properties constitute a significant cultural heritage and a wide range of real estate, characterized by an important strategic value as well as a social and economic potential, which are required to be correctly conserved and valorized, in order to find a solution for the condition of neglect that frequently affects the Italian heritage. Taking into consideration the difficulties in obtaining funds and the deficiency of public financing aimed at conserving immovable heritage, it is necessary to find new opportunities to subsidize public buildings' conservation and to analyze possible procedures to manage it, improving new business models and involving different actors.

As recent approaches promote the merging of investments from different sectors and the exchange of benefits developed through adequate negotiations, an interest towards the participation of private funding in conservation activities upon this kind of asset and public private agreements is increasing. Public private partnership derives from transactions and dialogues between actors from different domains and is the result of complex processes developed through diversified formal arrangements. Combining competences originating from various sectors, it represents the expression of the need of integration between public bodies, private companies, non-profit entities, etc. and the necessity to link together activities, functions, experts, roles, in order to face the complexity of a project.

Besides the deficiency of resources, another obstacle could be the planning use, currently regulated not only by the national, but also by each local legislation, which often makes the change of intended use difficult. Specifically, in situations where a public property becomes a private property but the use continues to be a public benefit for the community. In these cases the reflection on the notion of public interest is a key factor in the decision of the building use, it does not strictly depend on the kind of property and it refers to the collective fruition of the asset.

Keywords: conservation & preservation, heritage, public policies.

Cultural heritage and partnerships for a shared vision of the city

A development model based on local identities and territorial resources is increasing. In this context cultural heritage represents an important resource at a local level and one of the possibilities to increase progress and social-economic cohesion strategies. It has an important role in the development prospects of a country for the material and immaterial welfare of individuals and communities. Cultural heritage produces a strong economic value, not conflicting with its aesthetic worth, governed by the normal market laws related to the production, the exchange, the price and the relationship between costs and revenues, that can be measured with numeric and monetary indicators also in its intangible components. It directly and indirectly implies benefits for people, communities, countries and business competitiveness, improving the quality of life for residents, developing community identity and tourist attractions, adding value to local products and rebalancing the territorial economy (Montella, 2009a, 2009b).

Specifically, public properties constitute a wide range of cultural heritage that is frequently in a condition of serious deterioration and ruins due to the lack of public financing and the difficulties in managing structures often characterized by extraordinary volumes and areas. In order to face these circumstances, recent theories are promoting management models of enhancing cultural heritage which imply the involvement of new publics coming from different sectors and dealings between them. In this way several other investments may interact with the cultural field and new funding can be introduced (CHCfE, 2015: pp. 195, 196). Moreover, transactions are established in trading zones foreseeing the exchange of benefits developed through adequate negotiations. Each subject provides his values, resources, activities, policies and facts, sharing them within a sole economic circulation, trying to reach a unique goal and overcoming the divergences in languages, methods and cultural system (Gustafsson, 2011: pp. 24-26, 56-57, 100; Balducci, Mäntysalo, 2013: p. 2). These kinds of models could be farther more developed in case of urban heritage, which offers diversified assets, stakeholders and opportunities (Ost, 2014: p. 14).

Public private partnership for the conservation of public built cultural heritage: contractual instruments and urban planning instruments

Even at a European level, it has been underlined that the public sector should refocus its own approach, incentivizing and encouraging the private sector to get involved and invest in cultural heritage through new financial instruments, such as public private partnership (PPP) tools (European Commission, 2015: p. 8). Especially at an urban scale, both tangible and intangible heritage are vital sources for the regeneration of territories and cities and they should be incentivized through appropriate partnerships and local management (UNESCO, 2013: p. 5, 16).

PPP is a long term collaboration between public and private entities aimed at realizing public duties (design, construction, management, maintenance of public works or public services), in which resources and risks are proportionally shared on the basis of their own skills (Cori, Paradisi, 2011: p. 41). It identifies a transaction between governmental and non-governmental actors and it represents a coordination between different organizations directed at the production of goods or services for the community (Codecasa, Di Piazza, 2010: p. 3; Codecasa, 2010: p. 151).

Even if PPPs for heritage have been less adopted compared to other sectors, such as in infrastructure projects, they represent a possible way to develop urban regeneration. In the cultural heritage field they can ensure conservation activities upon buildings, which frequently are a potential catalyst for urban revitalization (Macdonald, Cheong, 2014: p. 34). Besides, tripartite partnerships could provide comprehensive interventions (infrastructure, public and private spaces, etc.), continuity and coordinated actions, necessary conditions for urban heritage conservation and renewals (Fox, 2005: p. 16).

In order to gain a successful PPP, costs, benefits and risks had to be adequately allocated between each partner involved. In fact, every member should assume the tasks and the responsibilities that he best performs (Rojas, 2002: p. 9). For example, on the one side the public can provide incentives, regulatory reliefs, long-term protection, the property itself, physical and infrastructure improvements to surrounding areas, etc.; on the other side the private can provide the financial capital, debt financing, real estate development and construction experience, long-term ownership, long-term management, marketing of space, etc. (Rypkema, Cheong, 2012: pp. 8-9). Other best practices suggested are generally considered: well-informed public figures supporting these kinds of models; a statutory foundation defining the competitive proposal process; a public dedicated unit staffed with people who understand PPPs and how to make them work (during the conceptualization, the negotiation and the final monitoring); the proposals should be evaluated on the basis of the best value, instead of the lowest price; a detailed contract with a business plan; a clearly defined revenue stream; the stakeholder support (The National Council for Public-Private Partnerships).

Every single situation and project induces the use of certain public private partnership outputs, both in terms of contractual instruments and urban planning instruments.

Within the contractual arrangements there is a wide range of tools that allows diverse ways of strengthening collaborations between public and private entities, with different levels of private involvement and risk. Moreover, their identification also depends on the basis of the reference sector and on each national legislation. According to the World Bank Group, possible PPP agreements are: utility restructuring, corporatization and decentralization; civil works and service contracts; management and operating agreements; leases/affermage; concessions, built-operate-transfer (BOT) projects, design-build-operate (DBO) projects; joint ventures and partial divestiture of public assets; full divestiture; contract plans and performance contracts (World Bank Group).

Generally, the urban planning instruments could constitute the means through which develop public private partnership operations, mostly during the phases of master plan design and negotiated planning (for example, in the Italian context: *Programmi Integrati di Intervento*, *Accordo di Programma*, etc.). They often represent tools for territorial planning in which, through the dialogue between public and private, it is possible to stipulate public benefits in exchange of urbanistic and buildings transformations. In fact, they frequently pertain the urban plans variances and encompass also the activities of feasibility study directed at identifying the most appropriate among the contractual instruments. They are not exclusively conceived in order to develop public private partnership operations, however they actually represent tools supporting the development of public private partnerships.

In terms of urban plan variances, the change of intended use is a central issue in the reuse of built cultural heritage. In this regard, the identification of public interest within real estate initiatives foreseeing public fruition in private properties, extends the administrative instruments useful to achieve the functional conversion of the building, as can be seen in the procedures adopted for the conservation and valorization project upon the Fondaco dei Tedeschi in Venice.

Valorization and fruition in urban normative instruments: the intended use and the concept of public interest in the Fondaco dei Tedeschi case study

For the purpose of this analysis, the Fondaco dei Tedeschi case study represents an interesting example exclusively in reference to the extension of the concept of public interest to private properties with public fruition, however the sale of a public property is questionable considering the possibility of adopting tools as the concession, that foresees the return to public entity at the end of the grant.

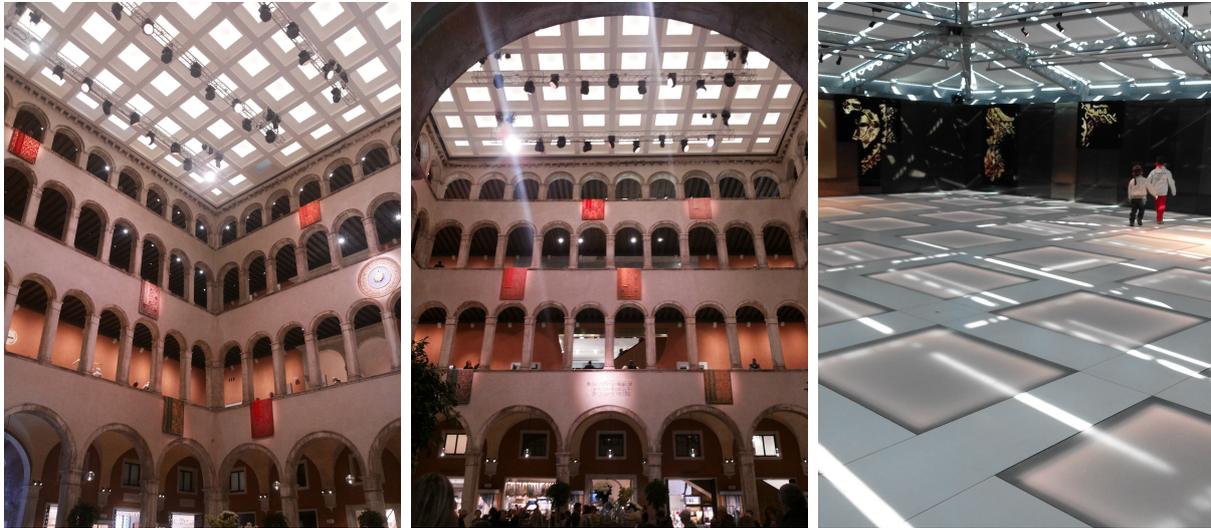
The Fondaco dei Tedeschi constitutes the case of a Sixteenth century public property located in Venice and developed on an area of 9,000 square meters, that has been conserved thanks to the participation of private resources and dealings between public and private subjects. It is a block building with a wide square courtyard and a loggia on each floor. Originally it was a commercial exchange space for merchants coming from Germany and Northern Europe. During the Thirties of the Twentieth century the structure was transformed and it was subject to some changes in order to become the local post headquarter. In 2008 a private holding acquired the property owned by the State Property Office in an auction sale and in 2016 the building was opened to the public (Bettoni, 2017: p. 22). It represents an important example of a commercial space realized in a listed building with relevant urban and architectural constraints because of the built cultural heritage characteristics and the location in the historical centre of Venice.

One of the main political administrative themes faced during the operation was the original public function of the building, that was a symbol of the ancient merchant Venetian tradition and subsequently the headquarter of the post offices in Venice. In fact, an association coming from the third sector complained that the asset, although being a private property, represented a building of public interest and that the commercial intended use foreseen by the project did not contribute to the building's public interest, which is an essential prerequisite in order to build in derogation of the existing urban regulation (Decree of the President of the Republic 6 June 2001, n. 380, art. 14). Specifically, the derogation was related to the change of the building's intended use, into a commercial function, and a slight modification of the volumetry (Municipality of Venice, 2013). Concerning this aspect, a judgment by the State Council (5 June 2015, n. 2761), relating to the specific case of the restoration and valorization project of the Fondaco dei Tedeschi, extended the legal framework and was significant for the relationship between public and private. It states that the notion of public interest is not related to the public or private property, but refers to the existence of a public fruition, that, for example, could be present even in a commercial intended use. As a matter of fact, the Fondaco dei Tedeschi ensures free public fruition of wide spaces: the project made the courtyard and the rooftop accessible to pedestrians (OMA). The current use of the Fondaco is not so different from its original commercial function, comprehending also a public square and an events venue opened to every visitor (Irace, 2016: pp. 18, 21) (Figg. 1, 2, 3). Moreover, the valorization program foresees the organization of cultural events for at least 10 days a year and allows the Municipal Administration to use some spaces for free in order to arrange institutional initiatives. Therefore, the concept of public interest is not strictly linked to the public property of a building, but it should correspond to the beneficial effects for the community, excluding merely financial considerations. The intervention the Fontego underwent is an answer to criteria of public interest as:

- it preserves a built cultural heritage with the reproposal of the original commercial use, integrating it with cultural activities;
- it opens to the public the entire building, also in some parts not accessible during the last decades, when the building was the post head office;
- it allows the free public fruition of wide spaces for cultural initiatives and tourism promotion;
- it brings to the Municipality relevant extra financial resources;
- it activates huge private investments with the creation of new work places;
- it consolidates the services offered by the city to the international market (State Council, 2015).

This position is in line with the Italian Cultural Heritage and Landscape Code, issued in 2004. According to articles 3 and 9 of the Constitution, article 6 of the Code defines the valorization as «the exercising of the functions and the regulation of the activities aimed at promoting the knowledge of cultural heritage and at ensuring the best conditions of use and of public fruition of the asset, also by people with disabilities, in order to promote the development of culture. It also includes the promotion and the support of the conservation of cultural heritage. In reference to the landscape, the valorization also includes the requalification of the compromised or degraded buildings and areas, under protection, or the construction of new, coherent, integrated landscape values». Consequently, the public intervention should not be limited to protection activities, but it has to encourage activities aimed at fostering the collective fruition of cultural heritage. The idea is that a wider use of cultural heritage is the basis for every

protection activity, in fact the second clause quotes that «The valorization has to be realized only with compatible forms of protection, without affecting its needs». Furthermore, the third clause strongly encourages the involvement of privates in valorization interventions: «The Republic promotes and supports the participation of private entities, individuals or associations, in the promotion of cultural heritage» (Cultural Heritage and Landscape Code, 2004).



Figures 1, 2 | The free accessible inner courtyard of the Fondaco dei Tedeschi.

Figure 3 | The free accessible space used as an events venue over the inner courtyard. Source: Stefania Bossi.

Public policy change for territorial government

Therefore, the role of public organizations is fundamental: they should be involved in effective policies and their intervention should incentivize actions directed at animating the public fruition of cultural heritage. The State functions should be directed towards the reconstruction of a strong trust between governments and citizens, producing in the population the awareness and widespread appreciation of cultural heritage in relationship to the territorial contexts and the perception of cultural investment as an essential prerequisite to the development of capital territory, not as a wasted cost to merely fulfill protection laws completely foreign to common interests (Petraroia, 2014: p. 44). Particularly, wide area projects require the cooperation between political leadership, technical experts and community, in order to involve people not usually implicated in the cultural heritage field and to develop broader visions on the territory (Della Torre, 2015: pp. 99, 100).

According to Massimo Montella even if a cultural heritage is public, it will be alienated and if a cultural heritage is inalienable, it will be put at disposition for private purposes at established market prices (Montella, 2009b: p. 98). On the basis of the analyzed case study and in a long-term perspective, is it more appropriate that the contract instruments imply a return of the asset to the public entity or a complete alienation with possible partial fruition by the community?

References

- Balducci A., Mäntysalo R. (eds.) (2013), *Urban Planning as a Trading Zone*, Springer, Dordrecht.
- Bettoni M. (2017), “Lusso e storia per il Fondaco dei Tedeschi a Venezia. Un esempio di retail affacciato sul Canal Grande”, in *il Settimanale de il QI*, n. 194, pp. 22-26.
- Codecasa G. (2010), “Ripensare i governi urbani. Spunti per un’agenda di ricerca”, in Codecasa G. (ed.), *Governare il partenariato pubblico e privato nei progetti urbani*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, pp. 151-198.
- Codecasa G., Di Piazza F. (2010), “Governare il partenariato pubblico-privato. Strategie di governo e strumenti del management pubblico nei progetti di riqualificazione urbana”, in Codecasa G. (ed.), *Governare il partenariato pubblico e privato nei progetti urbani*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, pp. 1-20.
- Cori R., Paradisi I. (2011), “Una ipotesi di lavoro: l’applicazione ai servizi del sistema dei beni culturali del Project Financing”, in Leon A., Verdinelli De Cesare P. (eds.), *Qualità dei bandi per l’acquisto di servizi nel sistema dei beni culturali. I servizi del sistema dei beni culturali: come interpretarli, combinarli, innovarli, qualificarli*,

- volume 2, pp. 41-52. Available at: <http://www.dps.tesoro.it/documentazione/uval/Vol2.pdf> (accessed 3 September 2017).
- Cultural Heritage and Landscape Code (2004), Legislative Decree 22 January 2004 n. 42.
- Della Torre S. (2015), “Shaping Tools for Built Heritage Conservation: from Architectural Design to Program and Management. Learning from Distretti culturali”, in Van Balen K., Vandesande A. (eds.), *Community involvement in heritage*, Garant, Antwerpen-Apeldoorn, pp. 93-101.
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2015), *Getting cultural heritage to work for Europe*. Report of the Horizon 2020 Expert Group on Cultural Heritage. Available at: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/news/getting-cultural-heritage-work-europe> (accessed 3 September 2017).
- Fox C., Brakarz J., Cruz A. (2005), *Tripartite Partnerships. Recognizing the Third Sector. Five case studies of urban revitalization in Latin America*, Inter-American Development Bank, Steven Kennedy, SBK&A, Washington, DC.
- Gustafsson C. (2011), *The Halland Model. A Trading Zone for Building Conservation in Concert with Labour Market Policy and the Construction Industry, Aiming at Regional Sustainable Development*, University of Gothenburg.
- Irace F. (2016), “Comercio con la historia. OMA, Fondaco dei Tedeschi in Venice”, in *Arquitectura Viva*, vol. 190.12, pp. 18-27.
- Macdonald S., Cheong C. (2014), *The Role of Public-Private Partnerships and the Third Sector in Conserving Heritage Buildings, Sites, and Historic Urban Areas*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- Montella M. (2009a), *Il capitale culturale*, Eum, Macerata.
- Montella M. (2009b), *Valore e valorizzazione del patrimonio culturale storico*, Mondadori Electa, Milano.
- Municipality of Venice (2013), City Council Deliberation n. 18, meeting of 11 March 2013, permission to build in derogation of urban instruments, according to article 14 of the Decree of the President of the Republic 6 June 2001 n. 380 and article 5 clause 13 of the Law 12 July 2011 n. 106, for the restoration of the building “Fontego dei Tedeschi”, to be used for a commercial use according to Regional Law 50/2012. Available at: https://portale.comune.venezia.it/utilities/delibereconsiglio/files/2013/DC_2013_18_Deliberazione.pdf (accessed 3 September 2017).
- OMA, *Il Fondaco dei Tedeschi*. Available at: <http://oma.eu/projects/il-fondaco-dei-tedeschi>.
- Ost C. (2014), “Assessing Cultural Capital in Preventive Conservation: Towards a new paradigm for economics of conservation”, in Della Torre S. (ed.), *Sguardi ed esperienze sulla conservazione del patrimonio storico architettonico*, Proceedings of the International Conference Preventive and Planned Conservation, Monza, Mantova, 5-9 May 2014, Nardini Editore, Firenze, pp. 11-16.
- Petraroia P. (2014), “La valorizzazione come dimensione relazionale della tutela”, in Negri-Clementi G., Stabile S. (eds.), *Il diritto dell'arte. La protezione del patrimonio artistico*, Skira, Milano, pp. 41-49.
- Rojas E. (2002), *Urban Heritage Conservation in Latin America and the Caribbean. A Task for All Social Actors*, Inter-American Development Bank, Sustainable Development Department, Technical Papers Series, Washington, DC.
- Rypkema D., Cheong C. (2012), *Public-Private Partnerships and Heritage: A Practitioner's Guide*, Heritage Strategies International, Washington.
- State Council (2015), Judgment 5 June 2015 n. 2761. Available at: <http://territorio.regione.emilia-romagna.it/codice-territorio/sentenze-sul-governo-del-territorio/archivio/460-2015> (accessed 3 September 2017).
- The National Council for Public-Private Partnerships, *7 Keys to Successful P3s*. Available at: <https://www.ncppp.org/ppp-basics/7-keys/> (accessed 3 September 2017).
- UNESCO, World Heritage Centre (2013), *New life for historic cities: The historic urban landscape approach explained*. Available at: <http://whc.unesco.org/en/activities/727/> (accessed 3 September 2017).
- World Bank Group, *PPP Arrangements/Types of Public-Private Partnership Agreements*. Available at: <http://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/agreements> (accessed 3 September 2017).

Acknowledgement

The author conveys her sincere gratitude to Prof. Stefano Della Torre, from the Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering of the Politecnico di Milano, for his comments and suggestions in supervising the current research activity.

Mitigazione del rischio idraulico ed adattamento ai cambiamenti climatici: metodi, alternative e criticità

Paola Sturla

Ph.D. candidate, Politecnico di Milano
DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
Email: paola.sturla@polimi.it

Guglielmo Di Chiara

Laureato magistrale, Politecnico di Milano
AUIC School of Architecture Urban Planning Construction Engineering
Email: guglielmo.dichiara@mail.polimi.it

Abstract

In Europa, i fenomeni di metropolizzazione avvenuti durante lo scorso secolo hanno portato alla conversione urbana dei suoli e alla modificazione del sistema ecologico ed idrografico sia alla scala locale che territoriale. La compulsiva -e spesso inutile- infrastrutturazione del territorio ha dato luogo al mutamento della morfologia dei corsi d'acqua e all'alterazione del ciclo delle acque superficiali. Inoltre, la trasformazione delle superfici vegetali (filtranti) in superfici impermeabilizzate ha causato un aumento del rischio idrologico sia a livello locale che a scala di bacino. Anche per questo motivo, gli insediamenti umani sono sempre più esposti a eventi climatici estremi come forti esondazioni ed allagamenti, le cui cause sono riconducibili a (i) cambiamenti climatici, che incidono sull'intensità e la frequenza degli eventi meteorici, (ii) distribuzione delle acque e (iii) tempi di formazione dell'onda di piena dei corsi d'acqua influenzata dai fenomeni di urbanizzazione.

Le strategie di mitigazione del rischio idrologico ricorrono comunemente ad interventi di tipo strutturale, che tuttavia presentano fattori di rischio residuale di andamento crescente. Infatti, tale rischio residuale può aumentare a causa del potenziale mutamento del quadro climatico, mettendo in crisi i sistemi tradizionali adottati per la sicurezza del territorio.

Basata sul caso studio del bacino del fiume Seveso – nell'ambito idrografico del fiume Po – la tesi sviluppata dagli autori vuole fornire una proposta di metodo sul tema dell'adattamento agli eventi estremi di pioggia in ambito urbano indagando gli strumenti offerti da un approccio integrato alla disciplina della progettazione del paesaggio. La ricerca presenta uno studio che mette in evidenza le criticità degli interventi strutturali per la mitigazione del rischio idraulico attualmente previsti lungo il corso del fiume. Al contempo, esplora una strategia alternativa applicata alla scala urbana e di quartiere, che fa uso dei sistemi vegetali filtranti concepiti come infrastrutturazione ecologica del territorio.

Nelle conclusioni si discutono opportunità e rischi di un approccio multidisciplinare alla gestione del rischio residuale basato sull'interazione fra clima, ambiente urbanizzato e sistemi ecologici. Questa metodologia progettuale può rafforzare le strategie di mitigazione climatica a scala territoriale. I sistemi vegetali, concepiti come infrastrutture ecologiche integrate nel ciclo delle acque superficiali, permettono una diminuzione del rischio idraulico riducendo gli allagamenti in ambito urbano ed aiutando a contenere le esondazioni in ambito fluviale. Infine, lo sviluppo di infrastrutture verdi nel tessuto urbano consolidato può offrire l'occasione di integrazione nell'esistente di nuovi spazi ricreativi per le comunità.

Parole chiave: Ecological networks, climate change, infrastructures.

Introduzione: territorio e metropolizzazione

In Europa, i fenomeni di metropolizzazione avvenuti durante lo scorso secolo hanno portato alla conversione urbana dei suoli e nella modificazione incontrollata e diffusa dei sistemi "naturali" sia alla scala locale che territoriale. Questa condizione recente, in continuo divenire, è considerata tra le cause dell'aumento del rischio idrologico, e coinvolge una serie di fenomeni complessi, dal processo di metropolizzazione e post metropolizzazione del territorio (Soja, 2002; Brenner, 2014; Balducci et Al, 2017), all'integrazione urbana e paesaggistica delle infrastrutture.

L'infrastruttura e il territorio post-metropolitano

In un contesto di urbanizzazione policentrica e in rapida espansione, le infrastrutture costituiscono il veicolo attraverso il quale i flussi di persone, beni, servizi, energia e rifiuti sono convogliati nel territorio (Paris, 2013). Secondo Paul Edwards, il significato del termine “infrastruttura” include ‘*any important, widely shared, human constructed resource*’ (2003, p.187). Per questo motivo, l'autore definisce le infrastrutture come ‘*sociotechnical in nature*’ (2003, p.188) e la modernità come ‘*l'abitare l'intersezione tra le loro scale*’ (2003, p.186). Di conseguenza, la dicotomia tra natura, società e tecnologia, già definita da Bruno Latour (2005), è quindi all'origine di quello che Neil Brenner definisce la fine della *wilderness* (Brenner, Schmid, 2014). Per *wilderness* si può intendere il sistema ecologico ‘naturale’ nella sua complessità e adattabilità, che durante il processo di metropolizzazione e post-metropolizzazione viene progressivamente sostituito da un'organizzazione sistemica ‘artificiale’ (Brenner, 2016), controllata attraverso gli strumenti della pianificazione urbanistica. Il risultato è la realizzazione di manufatti a varie scale, che spesso interrompono la continuità ecologica del territorio e ne riducono la permeabilità, dando origine al “mosaico territoriale” descritto da Richard Forman nel 1995.



Figura 1 | Inizio del tratto tombinato del fiume Seveso: Milano, Via Ornato.
Fonte: archivio degli autori.

Infrastrutture idrauliche e rischio sistemico

Ogni infrastruttura tecnologica contiene in sé una vulnerabilità sistemica. Paul Edwards (2003) individua le cause della fallacità nella permanenza nel tempo del manufatto, e nel suo conseguente essere esposto a condizioni di contesto che possono variare nel corso della vita utile. Il corretto funzionamento dell'infrastruttura avviene solo all'interno di un determinato intervallo di condizioni di contesto per il quale è stata progettata (Edwards, 2003, p. 193). Il sistema quindi entra in crisi nel momento in cui le ipotesi di progetto vengono meno a causa di un cambiamento delle condizioni o di errori estimativi, e di conseguenza l'infrastruttura deve recepire flussi di entità diversa da quella per cui è stata concepita.

Nel corso dell'ultimo secolo, la compulsiva -e spesso inutile- infrastrutturazione del territorio ha dato luogo al mutamento della morfologia dei corsi d'acqua e all'alterazione del ciclo delle acque superficiali. La trasformazione delle superfici vegetali (filtranti) in superfici impermeabilizzate ha causato un aumento del rischio idrologico sia a livello locale che a scala di bacino. Anche per questo motivo, gli insediamenti umani sono sempre più esposti a eventi climatici estremi come forti esondazioni ed allagamenti, le cui cause sono riconducibili a: (i) cambiamenti climatici, che incidono sull'intensità e la frequenza degli eventi meteorici; (ii) distribuzione delle acque e (iii) tempi di formazione dell'onda di piena dei corsi d'acqua influenzata dai fenomeni di urbanizzazione. Le strategie di mitigazione del rischio ricorrono comunemente ad interventi di tipo strutturale, che tuttavia presentano fattori di rischio residuale di andamento crescente. Infatti, tale rischio può aumentare a causa del potenziale mutamento del quadro climatico assunto in fase di progetto, mettendo in crisi i sistemi adottati per la sicurezza del territorio.

La gestione del rischio attraverso le infrastrutture verdi-blu

Una possibile strategia per la gestione del rischio si basa sul considerare l'infrastruttura come un manufatto ibrido (Venturi, 1966. Latour, 1995), che si relazioni - su livelli molteplici - sia con i sistemi ecologici e con l'uso umano.

Questo approccio non è nuovo. A partire dall'Emerald Necklace di Frederick L. Olmsted a Boston, USA, la storia delle infrastrutture idrauliche è costellata di esempi di integrazione nel contesto urbano e paesaggistico per generare aree di esondazione integrate nello spazio pubblico della città.

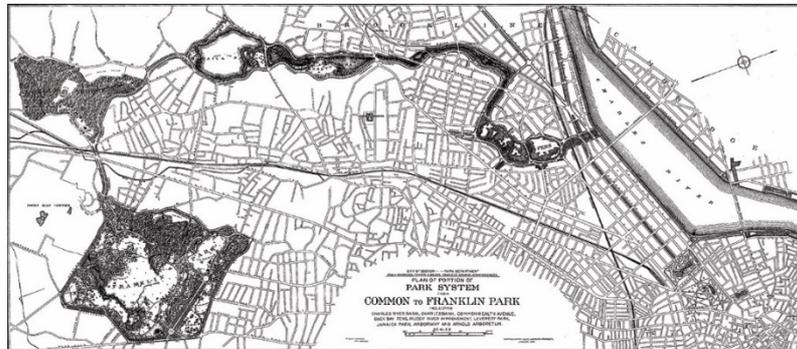


Figura 2 | Planimetria di progetto del parco Emerald Necklace di Frederick L. Olmsted: Boston, 1875.

Fonte: Olmsted F. L. jr., Hubbard T.K. (1970), *Frederick Law Olmsted: landscape architect, 1822-1903*, Benjamin Blom, New York.

In anni più recenti la teoria del *Landscape Urbanism* ha ripreso questo approccio, focalizzando l'attenzione sulla necessità di porre al centro il progetto di paesaggio nella pianificazione urbana, con l'obiettivo di affrontare il problema dell'adattamento al crescente rischio sistemico legato agli eventi meteorici. Oggi, le pratiche progettuali nell'ambito della progettazione infrastrutturale tendono a mettere al centro il concetto di gestione del rischio – *risk management* – lavorando in modo multiscale e olistico (Borelli S., et alii, 2015), considerando la piena come uno degli scenari d'uso dello dell'infrastruttura, in parallelo con il suo essere parte dello spazio pubblico, enfatizzandone quindi il ruolo sociotecnico discusso in precedenza.

Il caso studio presentato in questo articolo fornisce una possibile risposta al problema del rischio residuale, introducendo nel sistema di bacino del fiume Seveso alcune 'infrastrutture verdi-blu'. Si tratta di manufatti paesaggistici che mitigano il sovraccarico del sistema di drenaggio in seguito all'esondazione del corso d'acqua (infrastruttura blu), e di spazi pubblici accessibili agli utilizzatori del parco in tutti gli altri periodi dell'anno (infrastruttura verde).



Figura 3 | Il velodromo del Parco Nord, un'infrastruttura verde-blu integrata nel Parco Nord Milano.

Fonte: archivio degli autori.

Un bacino idrografico altamente urbanizzato

Il bacino idrografico del fiume Seveso si estende per 226 km² in un territorio compreso tra l'arco prealpino comasco e l'area metropolitana di Milano. Da monte a valle il fiume subisce un processo di graduale antropizzazione che dalla fonte prealpina lo porta ad immettersi nel sistema di canalizzazione sotterranea del sottosuolo milanese. Pertanto, il suo bacino si chiude là dove il corso d'acqua entra nel sottosuolo nella periferia Nord di Milano. Inoltre, si estende su un territorio dalle criticità molteplici fortemente coinvolto da fenomeni di forte crescita urbana.

L'esplosione delle città verso l'espansione a scala regionale basata sulle necessità di interconnessione logistica a favore di un territorio industrializzato (Brenner, 2014), ha coinvolto l'area metropolitana di Milano, che da Sud si è sviluppata verso le aree a Nord, estendendosi fino a Como e Varese. A partire dal secondo dopoguerra, la forte crescita industriale del territorio ha generato un processo di urbanizzazione che gradualmente ha portato alla sovrapposizione del sistema infrastrutturale antropizzato sui sistemi di drenaggio naturale. Nel 2012, la superficie del bacino del Seveso risultava urbanizzata per il 49% (dati DUSAF4.0, 2015), con una crescita esponenziale a partire dai primi anni 50, quando la superficie impermeabile era solo il 12% (dati Volo GAI, 1954). Il fenomeno di metropolizzazione ha mutato la naturale conformazione del fiume, opponendo al flusso delle sue acque innumerevoli barriere e imbrigliamenti delle sponde che hanno ridotto la sezione dell'alveo limitando la naturale attività del corso d'acqua. La diffusa urbanizzazione del territorio ha poi alterato il ciclo delle acque superficiali aumentando il ruscellamento drenato nel sistema fognario – messo in crisi dalle maggiori portate.

Per il fiume Seveso, il rischio idraulico a scala di bacino è quindi costituito da frequenti allagamenti in ambito urbano e da esondazioni dovute alla modificazione del letto del fiume. Allo stesso tempo, le opere di canalizzazione avute luogo a partire dagli anni '50 del '900 - che hanno tombinato il tratto del fiume in area comunale milanese lungo il confine Nord della città – hanno generato la ripetizione di questi fenomeni che negli anni hanno colpito ampie aree della città. Con una media di 8 esondazioni annue, nel Luglio 2014 l'allagamento prodotto dal Seveso ha colpito una superficie urbana di 4 km² (Dati Arpa Lombardia, 2015) all'interno del comune di Milano.

Mitigazione del rischio idraulico: strategie in atto

Solo a partire dagli anni '2000 il tema della gestione del rischio idraulico del Seveso comincia ad essere dibattuto e viene sviluppato un progetto di infrastrutturazione idraulica che prevede la realizzazione di ampie aree di laminazione inserite in spazi residuali del territorio urbanizzato. Tali manufatti, dimensionati su studi idraulici effettuati nel 2001 (Paoletti A. e Croci S., 2011), prendono in considerazione il regime di piena del fiume basato su eventi meteorici estremi registrati fino a quel momento. I sistemi infrastrutturali di progetto sono dunque basati su presupposti definiti e circoscritti ma privi di considerazioni sulla futura variazione delle portate (Paoletti A. e Croci S., 2011). L'aumento dell'urbanizzazione e la variazione del regime delle piogge dovuto ai cambiamenti climatici sta portando ad una diversa distribuzione delle acque meteoriche con un aumento dell'intensità e una variazione della frequenza durante l'anno (USGS Climate viewer for Italy, 2015), non previsto nelle ipotesi di progetto per le vasche di laminazione.

Un approccio multiscalare ed olistico

Si presenta quindi come opportuno un approccio olistico e multiscalare che riesca a riconnettere i sistemi naturali del territorio superando la frammentazione del mosaico territoriale (Forman, 1995) tramite strumenti di pianificazione e progettazione paesaggistica dalla scala di bacino idrologico a quella urbana. Le infrastrutture verdi possono quindi offrire nuovi strumenti per lo sviluppo del territorio; non previste come strumento urbanistico, possono completare le previsioni dei piani vigenti quali la carta per la rete ecologica (Regione Lombardia, Città Metropolitana di Milano, PTCP 2014) e il piano di assetto idrogeologico per il fiume Po (PGRA 2016).

Da questo punto di vista, le infrastrutture tecnologiche verdi-blu, forniscono per loro costituzione un insieme di metodi multifunzione e multiscala per i servizi ecosistemici (Borelli S. et alii, 2015). Le reti infrastrutturali verdi, basate sullo schema *cores-nodes-connectors* (Cook, 2002; Kupfer, 2012; cit. in Borelli S., et alii, 2015), sono costituite da spazi verdi di connessione a scala territoriale (parchi, giardini, etc) e permettono la connessione tra le aree urbane e quelle periurbane. Esse offrono un set di strumenti progettuali orientati a: i) connettività, ii) rafforzamento dei caratteri del paesaggio, iii) aumento della biodiversità, iv) multifunzionalità (Borelli S. et alii, 2015). A partire da questo approccio, l'introduzione di sistemi vegetali filtranti all'interno dell'ambiente urbanizzato del bacino del Seveso fornisce dunque un'alternativa integrata a scala territoriale, urbana e di quartiere, orientata alla mitigazione del rischio idrologico. L'area oggetto di studio è inquadrata in una porzione di bacino corrispondente al territorio compreso all'interno del comune di Bresso (Mi). Delimitata ad Ovest da spazi verdi a scala territoriale (*cores*) quali il corridoio fluviale del fiume Seveso ad Ovest e il Parco Nord Milano ad Est (individuati dal piano territoriale di coordinamento provinciale per l'area metropolitana di Milano PTCP, 2014), l'area urbana edificata descrive una superficie impermeabilizzata del 87% (Dati Regione Lombardia,

DUSAF 4.0). In questa superficie di bacino, l'acqua piovana viene raccolta in larga parte dal sistema fognario che, durante gli eventi estremi di pioggia, scarica le acque sfioranti in Seveso, utilizzato come collettore durante tali eventi.

Strumenti per la gestione integrate delle acque meteoriche

Il caso studio proposto vuole offrire un'occasione di sperimentazione territoriale per la mitigazione del rischio idraulico. L'obiettivo della mitigazione delle esondazioni del fiume Seveso e la limitazione degli allagamenti urbani ha spinto verso l'adozione di metodi e strumenti sviluppati in altri contesti geografici con il nome di *Water sensitive urban design* o *Sustainable urban drainage systems*.

A tal fine l'approccio multi-scalare ha permesso lo sviluppo di una strategia verificata nella sua efficacia con un *set* di strumenti disponibili per il progettista del paesaggio: i) suddivisione del territorio urbanizzato in aree di gestione delle acque piovane (secondo il metodo del "percorso di gestione delle acque" o *management trail*); ii) sviluppo di dispositivi spaziali vegetali per l'assorbimento e la detenzione temporanea delle acque meteoriche; iii) verifica degli effetti della de-impermeabilizzazione con il metodo quali-quantitativo *SCS-CN*.

Il *Management trail* impone il principio della gestione delle acque all'interno - o in prossimità - della superficie che le raccoglie (Woods Ballard et alii, 2007). La strategia di gestione si basa sulla prevenzione della raccolta di acqua piovana (aumento delle superfici filtranti/assorbenti), sul controllo delle acque in loco tramite convogliamento in giardini della pioggia, trincee drenanti, pavimenti drenanti, etc.; controllo alla scala di isolato urbano convogliando le acque in aree verdi di detenzione temporanea; controllo a scala urbana delle acque meteoriche tramite il convogliamento delle acque in vasche di laminazione temporanea inserite in spazi aperti in grado di gestire quantità di acqua provenienti da diverse superfici urbane.

Riguardo al caso studio proposto, le caratteristiche del contesto territoriale (connotato da un'alta densità abitativa e da ampie aree edificate destinate all'attività industriale) hanno determinato una suddivisione della superficie urbanizzata in sottobacini idrografici all'interno dei quali le acque meteoriche vengono gestite e trattenute temporaneamente. Seguendo il principio della gestione delle acque all'interno del bacino che le raccoglie (*management trail*), le caratteristiche morfo-tipologiche delle aree urbanizzate hanno determinato la suddivisione in bacini idrografici. Le aree ad alta densità urbana che non dispongono di spazi aperti sufficienti costituiscono bacini idrografici che realizzano la gestione in loco delle acque meteoriche con lo sviluppo di coperture verdi (tetti verdi) e convogliamento delle acque di gronda in giardini della pioggia (aree depresse ricavate all'interno del verde privato di pertinenza dei singoli edifici). La stessa soluzione è adottata per le aree industriali, caratterizzate da ampie aree di copertura degli edifici (convertite a tetto verde) ed aree parcheggio (convertite in superfici con pavimentazione drenante per lo stoccaggio temporaneo delle acque). Considerata la pendenza sufficiente del terreno, superfici interne e periferiche all'area urbanizzata vengono utilizzate per il convogliamento e la detenzione temporanea delle acque meteoriche provenienti da superfici impermeabili ampie. È il caso di quattro aree in cui la sistemazione a verde e la modifica orografica del terreno ha permesso lo stoccaggio temporaneo di acqua piovana.

Tra i dispositivi spaziali vegetali utilizzati per la gestione delle acque quali tetti verdi, giardini della pioggia, trincee drenanti e vasche di laminazione temporanea, anche i filari di alberi e siepi (posti lungo le trincee di convogliamento delle acque verso le vasche di laminazione temporanea) contribuiscono alla gestione delle acque meteoriche per intercettazione ed assorbimento.

L'insieme delle strategie adottate ha portato ad ottenere la riduzione delle superfici impermeabilizzate del 25%. L'aumento della superficie verde filtrante sulla porzione di bacino incide così positivamente sulla quantità di acqua piovana drenata in fognatura e scaricata in Seveso. La corretta verifica dell'effettiva incidenza nella variazione di copertura delle superfici può essere ottenuta in termini quali-quantitativi applicando il metodo del *Curve Number* del *Soil Conservation Service* (USDA, 1986). Basato su una suddivisione territoriale per categorie di uso dei suoli, permette di ottenere la differenza sui volumi di acqua da ruscellamento superficiale alle varie condizioni di copertura dei suoli. Con una variazione del 25% dell'impermeabilità, la formazione del ruscellamento superficiale diminuisce del 18% con un impatto positivo calcolato sullo scaricamento in Seveso e sulla formazione degli allagamenti urbani per eventi meteorici con tempo di ritorno di 100 anni.

Un nuovo "spazio pubblico ibrido"

I tre strumenti progettuali qui proposti contribuiscono alla formazione di nuovi spazi urbani resilienti ed adattati agli aspetti sistemici legati alla presenza dell'acqua sul territorio. Essi conducono alla generazione di una serie di "spazi pubblici ibridi" (Castells, 2012)¹ all'interno dell'ambiente costruito. In questo contesto il termine ibrido, già ampiamente usato in letteratura per descrivere la complessità della struttura urbana e dell'abitare, indica la

¹ Manuel Castells utilizza il termine "spazio pubblico ibrido" con un'accezione sociale in relazione ai fenomeni di protesta avvenuti nel 2011. Ci sembra comunque interessante citarlo come riferimento alle potenzialità inesprese dello spazio pubblico, al suo poter funzionare su diversi livelli.

sovrapposizione tra due modi d'uso dello spazio, quello tecnologico dell'infrastruttura e quello sociale dello spazio pubblico di aggregazione verde. La sovrapposizione è resa possibile da un lato dalla non concomitanza temporale dei due usi (in caso di precipitazioni intense la presenza di persone nello spazio aperto è ridotta a causa delle condizioni meteorologiche), dall'altro dalla forma dell'intervento, che grazie alle sue caratteristiche geometriche rende possibili entrambe le funzioni. Anche alla scala di dettaglio quindi, l'intervento è caratterizzato da un approccio olistico complesso, che rifiuta la segregazione spaziale degli elementi funzionali in favore di uno spazio aperto continuo, la cui forma è definita attraverso gli strumenti dell'architettura del paesaggio con l'obiettivo di migliorare la qualità dello spazio urbano della città, e aumentare l'affidabilità percepita dei sistemi di mitigazione del rischio idrologico. L'intervento si ispira ad una serie di progetti sviluppati a livello globale, tra i quali gli autori reputano necessario menzionare il Masterplan per il waterfront della foce del fiume Don a Toronto dello studio Michael Van Valkenburgh Associated (MVVA) come buona pratica di una possibile strategia di integrazione tra spazio pubblico e area di esondazione, riduzione del rischio idraulico e rafforzamento ecosistemico.

Nel caso studio descritto in questo articolo sono state scelte quattro aree verdi all'interno dello spazio urbano in base allo sviluppo del progetto di gestione delle acque urbane superficiali (*water management plan*). Una rete di canali collettori di progetto integrati nel verde urbano lungo la viabilità (*swales*), convoglia le acque meteoriche di dilavamento entro gli spazi verdi, ridisegnati per la raccolta temporanea dei volumi d'acqua.



Figura 4 | La raccolta delle acque da dilavamento superficiale e il progetto delle *swales* lungo la viabilità esistente.
Fonte: elaborazione grafica degli autori.

La modellazione della topografia porta ad una riconfigurazione dello spazio verde pubblico, fornendo dislivelli e salti di quota utili a generare il programma funzionale. La pendenza del terreno definisce le zone di accessibilità agli utenti, offrendo la possibilità di creare aree interdette in cui favorire lo sviluppo di ecosistemi urbani - utili ad aumentare la qualità dello spazio pubblico in sé e a rafforzare i servizi ecosistemici dell'infrastruttura verde-blu di progetto-. Una superficie incavata, opportunamente piantumata e modellata, permette invece l'accumulo temporaneo dell'acqua piovana durante eventi di pioggia, impedendo l'accesso alle persone tramite un marcato dislivello. Allo stesso tempo, in condizioni climatiche stabili, tale pendenza rafforza il sistema vegetale aumentandone la biodiversità.



Figura 5 | Il progetto del nuovo spazio pubblico ibrido
Fonte: elaborazione grafica degli autori.

Risorse e criticità per i nuovi spazi ibridi urbani

I metodi e gli strumenti proposti all'interno del presente caso studio sono avvalorati nella loro fattibilità e praticabilità dalla normativa regionale vigente nell'area studio proposta (regione Lombardia).

La legge per il governo del territorio (L.r. 12/2005) e la normativa sull'invarianza idraulica ed idrologica (L.r. 04/2016) impongono misure di mitigazione del rischio idraulico per ogni nuovo intervento di riduzione di permeabilità dei suoli, da rispettare anche per aree già urbanizzate oggetto di interventi edilizi. La L.r. 04/2016 introduce il concetto di drenaggio urbano sostenibile (art. 58 bis c), L.r. 04/2016) che promuove la gestione delle acque meteoriche con i sistemi di drenaggio semi-naturali (tetti verdi, trincee drenanti, vasche di laminazione temporanea, ecc.). Viene così a formarsi una corrispondenza tra le strategie proposte dalla normativa e gli strumenti utilizzati nel presente studio per la mitigazione del rischio idraulico. Nonostante la visione proposta viene promossa come "libera" dai singoli interventi di infrastrutturazione e di edilizia, le soluzioni adottate possono rientrare all'interno di interventi più circoscritti relativi alle ristrutturazioni edilizie, al recupero di edifici inutilizzati che sono interessati dalla presenza delle nuove infrastrutture verdi, nonché dalla previsione di una nuova linea del tram che si sviluppa lungo l'asse principale dell'area di studio (fig. 4).

Lo sviluppo di piani di gestione delle acque tuttavia richiedono una accurata verifica mediante l'utilizzo di software di simulazione idraulica, che nel presente studio non sono stati adoperati. Il caso studio proposto, così come tutte le aree a rischio idraulico presenti in territorio nazionale, richiedono lo sviluppo di una ricerca integrata che metta insieme competenze e discipline provenienti da vari ambiti. La disciplina architettonica per il paesaggio e la pianificazione possono contribuire a definire le strategie di intervento seguendo soluzioni compatibili con le potenzialità e necessità del territorio. La validità dei piani di adattamento proposti va comunque verificata con l'integrazione disciplinare dell'ambito dell'ingegneria idraulica (per il dimensionamento e l'efficacia dei sistemi di drenaggio semi-naturali) e della botanica (per la scelta delle essenze adatte al contesto geografico e compatibili con il loro utilizzo per l'intercettazione, l'assorbimento e la purificazione dell'acqua piovana e da ruscellamento).

Conclusioni

La mitigazione del rischio residuale offre l'opportunità di aumentare l'affidabilità dei sistemi adottati per la gestione del rischio idrologico. L'approccio multiscalare può infatti migliorare l'affidabilità - in termini qualitativi - dei sistemi complessi sviluppati in ambito territoriale ed urbano; produce solidarietà tra il sistema di mitigazione delle esondazioni, il sistema dei flussi ecosistemici e il sistema degli spazi pubblici ad uso ricreativo. Le infrastrutture verdi-blu, integrate nello spazio urbano, permettono così un'effettiva ed efficace mitigazione dei fenomeni di esondazione ed allagamento, che può essere verificata tramite le simulazioni progettuali. Di contro, l'approccio multiscalare genera una complementarietà di sistemi infrastrutturali comunemente separati tra loro. L'integrazione delle aree verdi di laminazione temporanea può presentare problemi di salubrità dello spazio urbano, che possono essere superati in fase di progetto tramite il disegno del paesaggio. Le infrastrutture verdi-blu diventano quindi dispositivi sociotecnici di integrazione sistemica.

Riferimenti bibliografici

- Brenner N. (2016), *Critique of Urbanization: Selected Essays*, Birkhauser, Basilea.
- Borelli S., et al. (2015), 'Green Infrastructure: a new paradigm for developing cities', in XIV World Forestry Congress, Durban, South Africa, 7-11 September 2015.
- Castells, M. (1989), *The informational city: information technology, economic restructuring, and the urban-regional process*, Blackwell, Oxford.
- Castells, M. (2012), *Reti Di Indignazione E Speranza: Movimenti Sociali Nell'era Di Internet*, Università Bocconi editore, Milano.
- Forman T.T. R. (1995), *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Kuhn T. S. (1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago.
- Latour B. (1995), *Non Siamo Mai Stati Moderni: Saggio Di Antropologia Simmetrica*, Elèuthera, Milano.
- Soja E. W. (2002), *Postmetropolis: Critical Studies of Cities and Regions*, Blackwell, Oxford.
- USDA - United States Department of Agriculture (1986), "Module 103 – Runoff concepts" in "Hydrology training series 21", United States Department of Agriculture, Washington D.C.
- Venturi, R. (1966), *Complexity and contradiction in architecture*, Museum of Modern Art, New York, p. 16.
- Woods Ballard, et alii (2007), "The SUDs manual", CIRIA (C697).

Sitografia

USGS Climate change viewer for Italy, 2015:
regclim.coas.oregonstate.edu/gccv/index.html

Dataset

dato, anno di produzione, scala, nome shp, luogo di produzione, ente di produzione.

DUSAF 4.0 - dati dell'uso e copertura del suolo, 2015, 1:10.000, DUSAF_2014, Milano: Regione Lombardia, 2015.

Volo GAI, 1954, 1:10.000, volo_gai_1954, Firenze: Istituto geografico militare, 1955.

urbanpromo

urbanpromo

Convegno Internazionale / International Conference

Un futuro affidabile per la città

Apertura al cambiamento e rischio accettabile nel governo del territorio

XIV EDIZIONE PROGETTO PAESE / Triennale di Milano, 21 novembre 2017

urbanpromo