

# urbanistica

# INFORMAZIONI

XIII Giornata internazionale di studi Inu

***Oltre il futuro: emergenze, rischi, sfide, transizioni, opportunità***

13th Inu international study day

***Beyond the future: emergencies, risks, challenges, transitions, and opportunities***

a cura di/edited by Francesco Domenico Moccia, Marichela Sepe

■ SESSIONI ■ Città **post-pandemia** ■ **Rischi** ■ Sostenibilità ■ Recovery plans ■ Flessibilità ■ Tra **fragilità** sociali e ambientali ■ Infrastrutture miste: **verdi**, blu, grigie ■ Il capitale **naturale** ■ **Rigenerazione** e spazi pubblici ■ **Ricostruzioni** post-catastrofe ■ **Accessibilità** a 360° ■ Beni culturali ■ Turismo ■ Nuove tecnologie per il territorio ■ **Ecopoli** ed ecoregioni ■ Insegnare **l'urbanistica** ■ SESSIONI SPECIALI ■ "Marginalità" ■ Urbanistica e cibo ■ Le **comunità energetiche** rinnovabili ■ Reinventing **cities** ■ Creative **diversity** for our common futures ■ Strategie temporanee post-disastro nei **territori fragili** ■ **TAVOLE ROTONDE** ■ Puc e PNRR ■ Co-Valorizzazione del patrimonio culturale per lo **sviluppo inclusivo sostenibile** ■ Laboratorio **INU Giovani** ■

**306 s.i.**

Rivista bimestrale  
Anno L  
Novembre-Dicembre  
2022  
ISSN n. 0392-5005  
Edizione digitale

**50**  
anni  
1972-2022

**INU**  
Edizioni

In caso di mancato recapito rinviare a ufficio posta Roma - Romanina per la restituzione al mittente previo addebito.  
Poste Italiane S.p.A. Spedizione in abbonamento postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/2/2004 n. 46) art. 1 comma 1 - DCB - Roma



**Rivista bimestrale urbanistica e ambientale dell'Istituto Nazionale Urbanistica**  
Fondata da Edoardo Salzano

**Direttrice scientifica**  
Carolina Giaimo

**Vicedirettore**  
Vittorio Salmoni

**Redazione nazionale**  
Francesca Calace, Emanuela Coppola, Carmen Giannino, Elena Marchigiani, Franco Marini, Stefano Salata, Sandra Vecchietti, Ignazio Vinci

**Segreteria di redazione**  
Valeria Vitulano

**Progetto grafico**  
Luisa Montobbio (DIST/Polito)

**Impaginazione**  
Viviana Martorana, Tipografia Giannini

**Coordinamento generale**  
Carolina Giaimo, Valeria Vitulano

**Immagine in IV di copertina**  
Gosia Turzeniecka, *Dana*

**306 special issue**  
**XIII Giornata internazionale di studi Inu**  
a cura di Francesco Domenico Moccia, Marichela Sepe

Anno L  
Novembre-Dicembre 2022  
Edizione digitale

**Comitato scientifico e Consiglio direttivo nazionale INU**

Andrea Arcidiacono, Marisa Fantin, Paolo Galuzzi, Carlo Gasparini, Carolina Giaimo, Carmen Giannino, Giancarlo Mastrovito, Luigi Pingitore, Marichela Sepe, Comune di Ancona, Regione Emilia-Romagna, Regione Piemonte

Componente dei Presidenti di Sezione e secondi rappresentanti: Francesco Alberti (Toscana 2° rap.), Carlo Alberto Barbieri (Piemonte e Valle d'Aosta), Alessandro Bruni (Umbria), Domenico Cecchini (Lazio), Claudio Centanni (Marche), Camilla Cerrina Feroni (Toscana), Marco Engel (Lombardia), Sandro Fabbro (Friuli Venezia Giulia), Isidoro Fasolino (Campania 2° rap.), Gianfranco Fiora (Piemonte e Valle d'Aosta 2° rap.), Laura Fregolent (Veneto), Luca Imberti (Lombardia 2° rap.), Francesco Licheri (Sardegna), Giampiero Lombardini (Liguria), Roberto Mascarucci (Abruzzo e Molise), Francesco Domenico Moccia (Campania), Domenico Passarelli (Calabria), Pierluigi Properzi (Abruzzo e Molise 2° rap.), Francesco Rotondo (Puglia), Francesco Scorza (Basilicata), Michele Stramandinoli (Alto Adige), Michele Talia (Lazio 2° rap.), Simona Tondelli (Emilia-Romagna 2° rap.), Anna Viganò (Trentino), Giuseppe Trombino (Sicilia), Sandra Vecchietti (Emilia-Romagna).

**Componenti regionali del comitato scientifico**

**Abruzzo e Molise:** Donato Di Ludovico (coord.), donato.diludovico@gmail.com

**Alto Adige:** Pierguido Morello (coord.)  
**Basilicata:** Piergiuseppe Pontrandolfi (coord.), piergiuseppe.pontrandolfi@gmail.com

**Calabria:** Giuseppe Caridi (coord.), giuseppe.caridi@alice.it

**Campania:** Giuseppe Guida (coord.), Arena A., Berruti G., Gerundo C., Grimaldi M., Somma M.

**Emilia-Romagna:** Simona Tondelli (coord.), simona.tondelli@unibo.it

**Fiuli Venezia Giulia:** Sandro Fabbro

**Lazio:** Chiara Ravagnan (coord.), chiara.ravagnan@uniroma1.it, Poli I., Rossi F.

**Liguria:** Franca Balletti (coord.), francaballetti@libero.it

**Lombardia:** Iginio Rossi (coord.), iginio.rossi@inu.it

**Marche:** Roberta Angelini (coord.), robyarch@hotmail.com, Vitali G.

**Piemonte:** Silvia Saccomani (coord.) silvia.saccomani@formerfaculty.polito.it, La Riccia L.

**Puglia:** Giuseppe Milano e Giovanna Mangialardi (coord.), ingegneregiosuppemilano@gmail.com, giovanna.mangialardi@poliba.it, Maiorano F., Mancarella J., Paparusso O., Spadafina G.

**Sardegna:** Roberto Barracu (coord.)  
**Sicilia:** Giuseppe Trombino (coord.)

**Toscana:** Leonardo Rignanese (coord.), leonardo.rignanese@poliba.it, Alberti F., Nespolo L.

**Trentino:** Giovanna Ulrici

**Umbria:** Beniamino Murgante (coord.), murgante@gmail.com

**Veneto:** Matteo Basso (coord.), mbasso@iuav.it

**USPI** Associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

Registrazione presso il Tribunale della stampa di Roma, n.122/1997

**Editore**

INU Edizioni  
Iscr. Tribunale di Roma n. 3563/1995;  
Roc n. 3915/2001;  
Iscr. Cciaa di Roma n. 814190.  
Direttore responsabile: Francesco Sbetti

**Consiglio di amministrazione di INU Edizioni**

F. Sbetti (presidente),  
G. Cristoforetti (consigliere),  
D. Di Ludovico (consigliere),  
D. Passarelli (consigliere),  
L. Pogliani (consigliera),  
S. Vecchietti (consigliera).

**Servizio abbonamenti**

Monica Belli  
Email: inued@inuedizioni.it

**Redazione, amministrazione e pubblicità**

Inu Edizioni srl  
Via Castro Dei Volsci 14 - 00179 Roma  
Tel. 06 68134341 / 335-5487645  
http://www.inuedizioni.com

## PRESENTAZIONE

- 17** **Se la ricerca può esorcizzare la paura del futuro**  
Michele Talia

## INTRODUZIONE

- 19** **Oltre il futuro: emergenze, rischi, sfide, transizioni, opportunità | Beyond the future: emergencies, risks, challenges, transitions, and opportunities**  
Francesco Domenico Moccia, Marichela Sepe

### SESSIONE 1

## CITTÀ POST-PANDEMIA: NUOVI SOGGETTI, GESTIONE, OPPORTUNITÀ, FUTURI DEGLI SPAZI CONTEMPORANEI

Discussant: Francesco Lo Piccolo, Vincenzo Todaro  
Coordinatrice: Anna Savarese

- 21** **The question of proximity. Demographic aging places the 15-minutes-city theory under stress**  
Efsthios Boukouras

**Post-pandemic considerations on actions and re-actions, new resilient strategies**  
Maria Lodovica Delendi

**Leggere la fragilità territoriale: riflessioni e strategie per i luoghi sottoposti ad aggressione antropica**  
Giulia Luciani, Elena Paudice

**Abitare i tetti: la 'densificazione verticale' come soluzione multipotenziale per la città post-Covid**  
Luca Marchi

**Le politiche abitative come strumento di contrasto alle disuguaglianze nella città e nella società post-pandemia**  
Margherita Meta

**Cinema post-pandemia: nuovi soggetti, gestione, opportunità e futuro degli spazi cinematografici nelle città**  
Maria Rita Schirru

**La metropoli occidentale nel ciclo Postpandemico. Lo spazio pubblico per la rigenerazione urbana**  
Carlo Valorani

**Strategie e politiche per nuovi modelli abitativi. Il caso di Matera**  
Ida Giulia Presta

### SESSIONE 2

## RISCHI: RESILIENZE, ADATTAMENTI, SFIDE CLIMATICHE E SOLUZIONI GREEN

Discussant: Andrea Arcidiacono, Simona Tondelli  
Coordinatori: Antonio Acierno, Carlo Gerundo

- 43** **La desigillazione del suolo nelle azioni partecipate di resilienza urbana: il caso "Green in Parma"**  
Barbara Caselli, Marianna Ceci, Ilaria De Noia, Giovanni Tedeschi, Michele Zazzi

**Il Progetto Life+ A\_GreeNet per l'ambiente e la salute: ostacoli e opportunità per la pianificazione locale e di scala vasta del Medio Adriatico**

Rosalba D'Onofrio, Timothy D. Brownlee, Chiara Camaioni, Giorgio Caprari, Elio Trusiani

**Verifica e implementazione di processi di data exchange per la transizione climate proof degli spazi aperti urbani in risposta alle ondate di calore**

Eduardo Bassolino

**La sfida della compatibilità ambientale: piani, strategie e strumenti per attuare la sostenibilità e la resilienza in Città metropolitana di Torino**

Federica Bonavero, Claudia Cassatella, Luciana D'Errico

**Decision support system e cambiamenti climatici**

Paola Cannavò, Pierfrancesco Celani, Antonella Pelaggi, Massimo Zupi

**Le Natural-based solutions per aumentare la resilienza degli ecosistemi urbani**

Clelia Cirillo, Marina Russo, Barbara Bertoli

**La sostenibilità della densificazione urbana: una proposta di metodo**

Elisa Conticelli, Simona Tondelli, Matilde Scanferla

**Progettare la transizione territoriale dentro contesti urbano montani: il caso di Bardonecchia in alta valle di Susa**

Federica Corrado, Erwin Durbiano

**Brownfield e aree Sin: sistemi IoT al servizio dei processi di riqualificazione**

Lucie Di Capua

**Utopie irresponsabili: le nuove città nel mondo**

Andrea Di Cinzio, Stefania Grusso

**Between green areas and built-up space: climatic adaptation strategies through the Aniene river corridor**

Tullia Valeria Di Giacomo

**Perturbato, mutevole, operante. Un progetto di riequilibrio dinamico del paesaggio a rischio della diga di Monte Cotugno**

Bruna Di Palma, Giuliano Ciao, Marianna Sergio

**Le radici del rischio e i cambiamenti climatici. Le aree urbane costiere come campo di sperimentazione**

Giovanna Ferramosca

**Assessing cooling capacity of Urban green infrastructure (Ugi) in the city of Bologna through the lens of distributional justice**

Claudia de Luca, Denise Morabito

**The impact of foreign investments in the urban morphology of Lusaka, Zambia**

Federica Fiacco, Kezala Jere, Gianni Talamini

**Scenari di vulnerabilità locale alle sfide climatiche. Il caso di Napoli**

Federica Gaglione, Ida Zingariello, Romano Fistola

**Analisi e valutazione di resilienza a supporto dei processi di sviluppo dei territori interni**

Adriana Galderisi, Giada Limongi

**Rigenerazione urbana e neutralità climatica: un'esperienza di progettazione per il quartiere Navile a Bologna**

Morescalchi Filippo, Garzone Samuele, Bedonni Ambra, Di Battista Moreno, Felisa Alessandro, Pagano Marianna, Benedetta Baldassarre, Claudia de Luca

**Bacoli città-porto: strategie di rigenerazione sostenibile per Miseno**

Maria Cerreta, Benedetta Ettore, Luigi Liccardi

**Strategie di adattamento degli impollinatori ai cambiamenti climatici per la resilienza dei territori: impostazione metodologica del progetto Life 'BEEadapt'**

Stefano Magaudda, Federica Benelli, Romina D'Ascanio, Serena Muccitelli, Carolina Pozzi

**Il contributo dei progetti di rigenerazione urbana nella (ri)attivazione dei servizi ecosistemici e la riduzione dei rischi**

Emanuele Garda, Alessandro Marucci

**Perturbato, mutevole, operante. Un progetto di riequilibrio dinamico del paesaggio a rischio della diga del Pertusillo**

Pasquale Miano, Marilena Bosone

**L'emergenza nell'emergenza: il progetto Case di Sassa Nsi**

Cristina Montaldi, Camilla Sette, Francesco Zullo

**Riattivare le 'ecologie umane' per ridurre la vulnerabilità del paesaggio al cambiamento climatico**

Luciano De Bonis, Giovanni Ottaviano

**Downscaling per la pianificazione delle infrastrutture verdi e blu nei piani urbanistici generali. Un caso studio**

Monica Pantaloni, Giovanni Marinelli, Silvia Mazzoni, Katharina B. Schmidt

**Sistemi di analisi e report per la rigenerazione urbana dei siti industriali dismessi**

Amalia Piscitelli

**Oltre la poli(s)crisi: processi innovativi per la transizione eco-sociale in ambito Ue**

Gabriella Pultrone

**Nature-based solutions in different Local climate zones of Bologna**

Aniseh Saber, Fatemeh Salehipour Bavarsad, Yuan Jihui, Simona Tondelli

**Il contributo dei piccoli comuni al raggiungimento dell'obiettivo europeo 2050 'net zero emission'**

Luigi Santopietro, Francesco Scorza

**Il ruolo degli ospedali monumentali nelle strategie di adattamento al cambiamento climatico**

Francesco Sommese, Lorenzo Diana

**Territori resilienti: processi di pianificazione post sisma tra transizione e adattamento**

Francesco Alberti

**Da un progetto adattativo al fenomeno del cambiamento climatico, alla grande infrastruttura verde sociale.**

**Il caso del waterfront ovest di Manhattan**

Claudia Sorbo

**Cambiamento climatico, water resources management, governance e Nbs: il ruolo degli scenari nella definizione delle strategie di adattamento. Proposte per rendere più resiliente la città di Girona**

Valentina Costa, Daniele Soraggi

**Il progetto della convivenza. Architettura e gestione del rischio**

Claudio Zanirato

SESSIONE 3

**SOSTENIBILITÀ: AGENDE, SUSTAINABLE GOALS, PRINCIPI, REGOLAMENTI, VALUTAZIONI E NORMATIVE**

Discussant: Carmen Giannino

Coordinatore: Pasquale De Toro

**143 Agenda urbana europea e aree urbane nelle politiche dell'Ue**

Alessandra Barresi

**EduScape Project: Landscape and Climate change adaptation in education**

Giorgio Caprari, Piera Pellegrino, Ludovica Simionato, Elio Trusiani, Roberta Cocci Grifoni, Rosalba D'Onofrio, Stefano Mugnoz

**Vulnerabilità ambientale, un metodo di lettura e valutazione delle aree a rischio della regione urbana.**

**Il caso romano**

Annalisa De Caro, Carlo Valorani

**Sustainability of Territorial transformations evaluation against SDG 11. Comparison between Abruzzo and Sardinia (Italy)**

Giulia Desogus, Lucia Saganeiti, Chiara Garau

**The multidimensional impact of special economic zones in Campania Region. A case study in port areas**

Irina Di Ruocco, Alessio D'Auria

**Un modello per la valutazione del payback negli interventi di riqualificazione energetica: un'applicazione al patrimonio edilizio esistente nella Città di Milano**

Andrea Bassi, Endriol Doko

**La sostenibilità della pianificazione regionale in Abruzzo tra Agenda 2030 e misure del PNRR**

Lorena Fiorini

**Valutare la valutazione ambientale strategica. Effetti sulla pianificazione e rapporto con Agenda 2030**

Andrea Giraldi

**Territorializzare l'Agenda 2030: integrazione della Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile nella prassi della pianificazione territoriale e urbanistica**

Francesca Leccis

**SDGs e Vas. L'integrazione della strategia regionale di sviluppo sostenibile nella pianificazione urbanistica: il caso del Piano urbanistico preliminare della Città di Cagliari**

Martina Marras

**Verso un piano performance-based per la sostenibilità territoriale: il Ptm della Città metropolitana di Milano**

Francesca Mazza, Viviana di Martino, Silvia Ronchi, Laura Pogliani, Andrea Arcidiacono

**Valutare l'efficacia del protocollo Itaca a scala urbana come strumento di supporto alla progettazione di città sostenibili**

Mara Pinto, Valeria Monno, Laura Rubino

**Sostenibilità ambientale e sviluppo. Ri-progettare i luoghi storici attraverso un percorso efficace di rigenerazione**

Domenico Passarelli

**Technical standards: a possible tool for the operationalization of the 2030 Agenda**

Angela Ruggiero, Bruno Barroca, Margot Pellegrino, Vincent Becue

**Oltre la sostenibilità?**

Maria Chiara Tomasino

SESSIONE 4

**RECOVERY PLANS: PROGETTI E PROGRAMMI TRA OPPORTUNITÀ E RISCHI**

Discussant: Francesca Calace, Francesco Domenico Moccia, Simone Ombuen

Coordinatore: Paolo Galuzzi

**187 Il PNRR nella prospettiva di territorializzazione e integrazione multilivello delle strategie**

Letizia Chiapperino, Giovanna Mangialardi

**Programmazione economica e organizzazione territoriale. PNRR, nuove strategie e strumenti per città inclusive, sostenibili e resilienti**

Francesco Crupi

**Dal Piano territoriale metropolitano di Firenze ai Progetti PINQUA/Pui e ritorno**

Carlo Pisano, Giuseppe De Luca, Luca di Figlia, Simone Spellucci, Saverio Torzoni, Enrico Gulli

**Bonus edilizi e interventi di rigenerazione urbana: condizioni e prospettive. Riflessioni a partire dal caso del quartiere Satellite di Pioltello**

Andrea Di Giovanni

**Il bando come strumento di attuazione. Il caso di Brescia e del progetto "Oltre la strada"**

Michelangelo Fusi

**Il PNRR per città più competitive? Una verifica della coerenza tra le scelte di intervento/investimento e la suscettività alla competizione delle aree metropolitane del nostro paese**

Sabrina Sgambati

**Prospettive di ripresa per il paesaggio delle aree interne. Nuove infrastrutture per la regione urbana. Il Piano commissariale per l'itinerario infrastrutturale della Salaria**

Carlo Valorani, Maria Elisabetta Cattaruzza, Giulia Ceribelli, Fulvio Maria Soccodato

SESSIONE 5

**FLESSIBILITÀ: PROGETTARE E PIANIFICARE L'IMPREVEDIBILITÀ**

Discussant: Enrico Formato, Roberto Mascarucci, Gabriele Pasqui

Coordinatore: Alessandro Sgobbo

**209 Rigenerare territori in abbandono in chiave circolare. Ex ospedale psichiatrico Bianchi di Napoli come caso studio**

Libera Amenta, Marilù Vaccaro, Rosaria Iodice

**Flessibilità, spazi abitabili e scenari critici**

Morena Barilà, Sara Verde, Erminia Attaianese

**Tra coerenza e incertezza: l'urbanistica alla prova**

Antonio Bocca

**Oltre la città intera. Una rete di reti per il progetto dei territori urbani contemporanei**

Raffaella Campanella

**La fotografia dei luoghi del possibile nell'attivazione di processi circolari di rigenerazione**

Marica Castigliano, Mario Ferrara

**Rigenerare città e piani**

Vittoria Crisostomi

**Progettare oltre l'incompiuto**

Cinzia Didonna

**Progettare l'incompiutezza. Le aree dismesse come risorsa per la città**

Angela Girardo

**Vuoti urbani: una lettura di definizioni selezionate secondo categorie di 'imprevisti'**

Gloria Lisi

**Processi aperti e spazi flessibili intorno a comunità di progetto emergenti a scala locale**

Anna Moro

**Nuovi modi di vivere insieme, il progetto per la Tenuta di villa di Mondeggi (Firenze)**

Carlo Pisano, Giuseppe De Luca, Giada Cerri, Saverio Torzoni

**Pianificare nella città in contrazione**

Alessandra Rana, Francesca Calace

**Abitare come servizio. Progettare la città di domani nell'era dell'incertezza**

Maddalena Fortelli, Andrea Rinaldi

**Curatela degli spazi urbani: metodologie per una pianificazione innovativa e flessibile**

Irene Ruzzier

**Disegnare un albero. Fare spazio a contaminazioni plurali per un progetto socio-ecologico collettivo**

Valentina Rossella Zucca

**Modelli e metodi per ripensare l'urbanistica in una fase post-pandemica**

Ferdinando Verardi

SESSIONE 6

**TRA FRAGILITÀ SOCIALI E AMBIENTALI: QUALI SPAZI PER L'AZIONE URBANISTICA?**

Discussant: Paola Di Biagi, Sara Basso

Coordinatrici: Gilda Berruti, Raffaella Radoccia

**251 L'uso della teoria dei rough-set per la definizione di un sistema di indicatori per la descrizione delle condizioni di marginalità dei Comuni della Regione Basilicata**

Alfonso Annunziata, Valentina Santarsiero, Francesco Scorza, Beniamino Murgante

**Attivare scenari di trasformazione sostenibili partendo dalle comunità: il caso del Centro polifunzionale di Piscinola**

Giorgia Arillotta

**Il cambiamento generativo dell'innovazione sociale: verso pratiche di auto-valutazione**

Francesca Carion, Stefania Ragozino, Gabriella Esposito De Vita

**Presente e futuro degli spazi pubblici a Dubai**

Massimo Angrilli, Valentina Ciuffreda

**Transizione energetica: dal conflitto territoriale al progetto spaziale**

Fabrizio D'Angelo

**Rigenerazione del quartiere San Siro a Milano tra spazi di vivibilità e usi diversificati**

Elisabetta Maria Bello, Maria Teresa Gabardi

**From problem to opportunity: revalue terrain vague for sustainable development of cities**

Lorenzo Stefano Iannizzotto, Alexandra Paio

### **Azioni urbanistiche per ambiente e servizi in un centro abitato minore**

Marco Mareggi, Luca Lazzarini

### **The green and just transition of Italian cities: insights from sustainable energy and climate action plans**

Valentina Palermo, Viviana Pappalardo

### **A ruota libera: una didattica sperimentale per la messa in rete di servizi socio-ecologici nel territorio di Napoli Est**

Maria Federica Palestino, Cristina Visconti, Marilena Prisco, Stefano Cuntò, Walter Molinaro

### **Adattamento 'dal basso'. Primi esiti di una sperimentazione a Verona**

Stefania Marini, Julie Pellizzari, Klarissa Pica, Carla Tedesco

### **Verso un'amministrazione collaborativa: i partenariati pubblico-privato-civici**

Livia Russo, Stefania Ragozino, Gabriella Esposito De Vita

### **Valutazione delle variabili territoriali connesse alla dotazione di servizi essenziali nella Regione Basilicata**

Valentina Santarsiero, Alfonso Annunziata, Gabriele Nolè, Beniamino Murgante

### **Ageing in place e inclusione urbana. Traiettorie di innovazione in Europa**

Antonella Sarlo

### **Servizi ecosistemici culturali per le aree interne**

Maria Scalisi, Stefania Oppido, Gabriella Esposito De Vita

### **Migrazioni ed insediamenti informali: riflessioni sul caso siciliano**

Salvatore Siringo

### **Energia sociale: sfide e dilemmi dei Positive energy districts**

Fabio Vanin

## SESSIONE 7

# INFRASTRUTTURE MISTE: VERDI, BLU, GRIGIE, NUOVE SOVRAPPOSIZIONI E TRANSIZIONE ECOLOGICA

Discussant: Carlo Gasparrini, Giampiero Lombardini, Michele Zazzi

Coordinatrice: Emanuela Coppola

## **301 Favorire la progettazione di Green-blue infrastructures per una gestione sostenibile delle acque meteoriche: un'analisi comparativa internazionale**

Andrea Benedini, Silvia Ronchi

### **Strategie innovative per il recupero della mobilità infrastrutturale delle città costiere ad alta densità abitativa e turistica**

Francesca Ciampa

### **Hydrophilia. Il futuro del paesaggio agrario per la gestione delle risorse idriche e la salvaguardia ambientale delle Valli di Comacchio e le Terre del Mezzano**

Margherita Bonifazzi, Gianni Lobosco

### **Rete ecologica e Infrastruttura verde nella pianificazione comunale: note di metodo dal caso studio di San Tammaro (Ce)**

Salvatore Losco, Claudia de Biase

### **Pianificazione e gestione delle aree verdi pubbliche per la costruzione delle infrastrutture verdi urbane**

Monica Pantaloni, Giovanni Marinelli, Giuseppe Siciliano, Davide Neri

### **La realizzazione di una rete verde per Cassino**

Sara Persechino

### **La progettazione multi-scalare di una infrastruttura verde: prime sperimentazioni in ambito montano**

Silvia Ronchi, Andrea Arcidiacono, Viviana di Martino, Guglielmo Pristeri

### **La mobilità sostenibile per l'economia circolare: un'analisi pilota**

Carla Maria Scialpi, Caterina De Lucia

### **Le infrastrutture blu e verdi come matrice di ri-urbanizzazione sostenibile nel nuovo Puc di Marigliano. Dai Regi Lagni al nodo di rigenerazione ecologica e sociale della Vasca San Sossio**

Anna Terracciano

### **Da dimensione a relazione. La consistenza spaziale ed ambientale delle infrastrutture lineari**

Lorenzo Tinti

## **Le direttrici di transumanza come infrastrutture verdi**

Marco Vigliotti, Carlo Valorani

## **Politiche di piano per il consolidamento delle infrastrutture verdi regionali: indicazioni operative dal contesto territoriale della Sardegna**

Federica Isola, Sabrina Lai, Federica Leone, Corrado Zoppi

### SESSIONE 8

## **IL CAPITALE NATURALE: DIFESA, UTILIZZO, VALORIZZAZIONE, GESTIONE SOSTENIBILI**

Discussant: Massimo Angrilli, Carolina Giaimo, Concetta Fallanca

Coordinatore: Michele Grimaldi

### **345 Un modello green features based per la misura delle performance del verde nell'organizzazione urbanistica degli insediamenti**

Valentina Adinolfi, Alessandro Bellino, Michele Grimaldi, Daniela Baldantoni, M. Rosario del Caz Enjuto, Isidoro Fasolino

### **Il Piano di gestione del Palù di Livenza-Santissima. Pianificazione e progettazione di un piccolo sito Unesco**

Moreno Baccichet

### **Piccoli porti e turismo. Considerazioni preliminari per la valutazione della sostenibilità**

Alessandro Bove, Elena Mazzola

### **Punta Bianca: un patrimonio naturale della costa meridionale siciliana da salvaguardare e valorizzare**

Teresa Ciona

### **Cultural coastscapes. I Servizi ecosistemici culturali come strumento per la valorizzazione delle aree costiere**

Benedetta Ettore, Maria Cerreta, Massimo Clemente

### **Il linguaggio degli alberi. Tre considerazioni**

Concetta Fallanca

### **Il valore del suolo: un approccio innovativo**

Maura Mantelli, Paolo Fusero, Lorenzo Massimiano

### **Lo sviluppo dei Servizi ecosistemici del territorio dello Stretto di Messina: strategie urbanistiche di valorizzazione del capitale naturale e culturale**

Valentina Monteleone

### **Pianificazione ambientale ed e-waste: dalle terre rare alla miniera urbana**

Alexander Palummo

### **La governance della risorsa idrica per la valorizzazione del capitale naturale**

Olga Giovanna Papparuso, Carlo Angelastro, Francesca Calace

### **La vita possibile del rifiuto da costruzione: materia prima seconda per rigenerazioni sostenibili, circolari e inclusive**

Federica Paragliola

### **Tutelare il capitale naturale con il Remote Sensing**

Valerio Rispo, Filomena Anna Digilio, Marina Maura Calandrelli

### **Capitale naturale e patrimonio culturale: risorse interconnesse per la rigenerazione della città storica**

Marika Fior, Rosa Romano

### **La rete ecologica urbana, un protocollo di impegno per il capitale naturalistico della città**

Concetta Fallanca, Elvira Stagno

### **La pianificazione del verde nella Città metropolitana di Reggio Calabria**

Antonio Taccone

### **Costruire ecologie di reciprocità e rispetto tra natura e cultura nei territori rurali**

Valeria Monno

## RIGENERAZIONE E SPAZI PUBBLICI: NUOVE ESIGENZE PER LA VIVIBILITÀ E SALUBRITÀ URBANA

Discussant, Coordinatori: Marichela Sepe, Pietro Garau

### 389 Modello di supporto alla pianificazione del recupero di insediamenti illegali

Valentina Adinolfi, Federica Cicalese, Maurizio Pisaturo, Isidoro Fasolino

**L'altra faccia dell'infrastruttura: densità, continuità e inclusione per la salute urbana degli spazi pubblici. Progetti, metodi e strumenti a confronto**

Adriana Bernieri

**Spazi 'fisici' delle feste popolari e buone pratiche di (ri)-attivazione dei luoghi. Luoghi e pratiche d'uso temporanee della festa, micro-ambiti 'possibili' di rigenerazione urbana**

Giuseppe Caldarola

**OPS!Hub - Urban Center Mobile**

Barbara Caliendo, Alessandra Moscatelli

**Rigenerare il waterfront per formare spazi pubblici identitari, fruibili e sostenibili**

Laura Casanova, Francesco Rotondo

**Archeologia come spazio pubblico urbano. Strategie progettuali per la cura di contesti marginali attraverso le rovine**

Francesca Coppolino

**Città sostenibili e resilienti: sfide, limiti e opportunità di un modello in corso di definizione**

Viviana Di Capua

**La terza vita come piazza salubre. Rinascita inclusiva di uno spazio urbano centrale a Piano di Sorrento**

Bruna Di Palma

**Per un approccio rigoroso alla 'città dei quindici minuti': verso un sistema di indicatori significativi e di agevole applicazione**

Manuela Alessi, Pietro Garau, Piero Rovigatti

**Post-pandemic inter-connected spaces. Il progetto di prefigurazione delle reti di spazio pubblico a Casoria attraverso esperienze di ricerca e didattica in tempo di pandemia**

Anna Attademo, M. Gabriella Errico, Orfina Fatigato

**La rigenerazione speculativa: il caso studio del Parco delle Mura di Ferrara**

Elena Dorato, Romeo Farinella

**Dall'accessibilità all'accoglienza. Spazio pubblico e fragilità**

Maddalena Fortelli, Andrea Rinaldi

**Re-naturing city: the "costellazione microforeste" project**

Fabiola Fratini

**Lo spazio pubblico nel progetto di rigenerazione urbana: il PINQUA nel quartiere Peep Farnesiana a Piacenza**

Roberto Bolici, Matteo Gambaro

**Aquarium (di legalità): una proposta di 'urbanismo tattico' per rigenerare 'dal basso' una piazza di Catania**

Gaetano Giovanni Daniele Manuele

**Il ridisegno dello spazio aperto in una metropoli tropicale per il rilancio residenziale del centro storico**

Marco Mareggi

**Rigenerare la città con il coinvolgimento dei giovani: la divertente fatica di prendersi cura degli spazi pubblici**

Stefania Marini

**Art and artists: new cultural urban transformation policies in public space**

Assunta Martone, Marichela Sepe

**Architettura dello spazio segreto. Il disegno del suolo comune come luogo della possibilità**

Alba Pauli, Elena Mucelli

**Claiming the public space in port cities in an era of privatization. The case of Igoumenitsa, Greece**

Afroditi Pitouli, Yiota Theodora

**Decumani verdi per un disegno 'retroattivo' della città di Varese. Green infrastructure come armatura del progetto urbano e della mobilità sostenibile, tra interpretazione dei caratteri insediativi di una storica "città-giardino" e nuove necessità**

Piero Poggioli, Matteo Frascini, Stefania Monzani

**Raccontare la città che cambia in un click. Un progetto pilota di visual culture partecipativa a Verona**

Veronica Polin, Maria Luisa Ferrari

**Making Places**

Francesco Rossini

**La rigenerazione urbana dei quartieri complessi dalla parte delle bambine e dei bambini. Esperienze didattiche, di ricerca e di terza missione a Pescara**

Piero Rovigatti

**Adapting places by facing risks with a holistic approach**

Marichela Sepe

**Trasformare i rischi in opportunità: un caso di studio nel centro antico di Napoli**

Candida Cuturi, Marichela Sepe

**Adattamento ai cambiamenti climatici nelle aree urbane e periurbane: soluzioni progettuali resilienti e adattive**

Camilla Sette

**Officina Keller: un esempio di rigenerazione sociale e un modello di partecipazione comunitaria**

Giusy Sica

**Tactical Urbanism: strategies and design for public space in Ascoli Piceno**

Elio Trusiani, Rosalba D'Onofrio, Chiara Camaioni, Giorgio Caprari, Ludovica Simionato

**Definizione di scenari progettuali futuri per la Sopraelevata di Genova. Un'overview di green infrastructures**

Daniele Soraggi, Valentina Costa, Ilaria Delponte

**L'innovazione del diritto allo studio nei contesti urbani**

Giovanna Mangialardi, Fiorella Spallone

**A review and consideration of ecological emission reduction design strategies for subtropical higher education parks. A case study in Lingshui, Hainan, China**

Kaixuan Teng, Yongjia Wang, Jun Wang, Jay Xu

**Le sfide del 'terzo spazio' urbano per una rigenerazione sostenibile: il fattore cultura nelle azioni per la mitigazione e adattamento al cambiamento climatico**

Gaia Turchetti

**The walls talk: Lentini tra storia e rigenerazione urbana**

Chiara Alesci

**Pratiche culturali e second welfare. Il ruolo del Terzo settore nei processi di rigenerazione urbana nella città (post)pandemica**

Stefania Crobe

SESSIONE 10

**RICOSTRUZIONI POST-CATASTROFE: PIANIFICAZIONI INTEGRATE, NUOVE TECNICHE E TECNOLOGIE, RIEQUILIBRIO SOCIALE**

Discussant: Donato Di Ludovico, Maurizio Tira

Coordinatore: Giuseppe Mazzeo

**493 Pre-disaster recovery roadmap. How to enable local authorities to formulate effective pre-planned strategies for disaster risk reduction**

Benedetta Baldassarre, Angela Santangelo, Simona Tondelli

**Il toolkit per la preparazione ai disastri del Progetto territori aperti**

Chiara Capannolo, Donato Di Ludovico

**Vulnerabilità e messa in sicurezza dello spazio pubblico nei centri storici minori esposti a rischio sismico: riflessioni ed esperienze a Navelli (Aq)**

Martina Carra, Barbara Caselli, Silvia Rossetti

**I gemelli digitali per le città: riflessioni e prospettive**

Giordana Castelli, Roberto Malvezzi

**I Programmi straordinari di ricostruzione nel post sisma dell'Italia centrale**

Luca Domenella, Francesco Botticini, Giovanni Marinelli

**L'analisi della condizione limite per l'emergenza a dieci anni dalla sua istituzione: limiti attuali e potenzialità future**

Maria Sole Benigni, Cora Fontana, Margherita Giuffrè, Valentina Tomassoni

**Il recupero post-evento dalla fine dell'emergenza alla ricostruzione: criticità e prospettive**

Adriana Galderisi, Scira Menoni

**I Piani urbanistici di ricostruzione nel post-sisma dell'Italia centrale**

Giovanni Marinelli, Luca Domenella, Piergiorgio Vitillo, Paolo Galluzzi

**Action plans for enhancing resilience of Adriatic and Ionian historic urban centres. Evidence from ADRISEISMIC project**

Giulia Marzani, Angela Santangelo, Simona Tondelli

**Ricostruzione, riabitazione e spopolamento: una rassegna della letteratura**

Giovanni Parisani

**Le soluzioni abitative emergenziali in Emilia Romagna dopo il sisma del 2012: le scelte effettuate e le implicazioni urbanistiche. Un primo confronto con altre esperienze**

Enrico Cocchi, Alfiero Moretti

## SESSIONE 11

### ACCESSIBILITÀ A 360°: MOBILITÀ INTEGRATA, INCLUSIONE SOCIALE, MULTI-SCALARITÀ E TECNOLOGIE INTERATTIVE

Discussant: Iginio Rossi, Alessandro Bruni

Coordinatore: Isidoro Fasolino

#### 525 **Impegno civico e inclusione sociale per le città europee. Il progetto Map4accessibility**

Luca Barbarossa, Raffaele Pelorosso, Viviana Pappalardo

**Un approccio sistemico e quantitativo alla progettazione di una metro-pedonale: il caso studio della città di Salerno**

Francesca Bruno, Stefano de Luca, Roberta Di Pace

**How crises change urban mobility behavior and how sustainable urban mobility could be crucial in dire situations**

El Moussaoui Mustapha, Krois Kris

**Pat Piedibus accessibile turistico: una proposta per Reggio Calabria**

Gaetano Giovanni Daniele Manuele

**Accessibilità universale e ageing in place**

Antonella Sarlo, Francesco Bagnato

**Una nuova geografia di mondo. Tracce urbane ai confini territoriali**

Silvia Dalzero

## SESSIONE 12

### BENI CULTURALI: CENTRI STORICI, VALORIZZAZIONE E NUOVE MODALITÀ DI FRUIZIONE

Discussant: Roberto Gerundo, Domenico Passarelli

Coordinatore: Giuseppe Guida

#### 541 **Valorizzare il centro storico di Palermo: un cambio di paradigma**

Giuseppe Abbate, Giulia Bonafede

**Paesaggi di memoria e tracce di futuro. Borghi, nuove narrazioni per la contemporaneità**

Natalina Carrà

**Energie sociali e proposte di rigenerazione urbana di centri storici in Sardegna**

Alessandra Casu, Valentina Talu

**Quale futuro per i centri storici minori delle aree interne?**

Giuseppe Bruno, Emanuela Coppola

**Identità culturale e fruizione turistica per una nuova dimensione di crescita: il caso dell'Area Grecanica in Calabria**

Chiara Corazzieri

**The Zollverein and the future of industrial conservation**

Rene Davids

### **Tecniche per l'edilizia e il territorio**

Andrea Donelli

### **The importance of highlighting the multiplicity and diversity of the Historic Urban Landscape. The case of the Fokionos Negri interwar linear open space in Athens**

Georgia Eleftheraki

### **La cascina abbandonata**

Gianfranco Fiora

### **La rigenerazione culturale dei centri storici minori e le possibilità offerte dal digitale culturale**

Benedetta Giordano

### **Centri storici, struttura storica del territorio e beni culturali: il sistema del patrimonio di interesse religioso**

Andrea Longhi, Giulia De Lucia, Lorenzo Mondino

### **Itinerario borbonico in Terra di Lavoro**

Rosanna Misso

### **Il progetto Locride 2025. Verso la capitale italiana della cultura**

Domenico Passarelli

### **I territori marginali in Calabria. Una possibile connessione in una dimensione di area vasta**

Ferdinando Verardi

### **Riconoscere e risignificare il passato nel presente. Una stratigrafia della città moderna**

Chiara Vitale, Alessandra Rana, Francesca Calace

## SESSIONE 13

## **TURISMO: NUOVE ESIGENZE, NUOVE METE E MODI DI VISITARE**

Discussant: Marisa Fantin, Laura Fregolent

Coordinatore: Francesco Alberti

### **583 An evaluating approach for smart tourism governance in an urban bioregion in southern Sardinia (Italy)**

Alfonso Annunziata, Giulia Desogus, Chiara Garau

### **Gradienti del progetto per le spiagge italiane**

Ruben Baiocco, Matteo D'Ambros

### **Diversificare e destagionalizzare l'offerta turistica calabrese: dai risultati dell'analisi desk alla pianificazione di un'indagine di customer satisfaction**

Lucia Chieffallo, Annunziata Palermo, Maria Francesca Viapiana

### **La casa tra enclosure urbana e digitale: la rentiership nell'infrastruttura della piattaforma Airbnb**

Gaetana Del Giudice

### **Lo sviluppo del turismo lento attraverso la co-progettazione: il caso studio della piana Brindisina**

Marta Ducci

### **Opportunità e limiti del turismo in percorsi di sviluppo per le aree interne**

Alejandro Gana Núñez

### **Smart (tourism) destinations. Ripensare il settore turismo alla luce delle nuove tecnologie, delle nuove esigenze e in vista dell'evoluzione del settore**

Vito Garramone, Lorenzo Fabian

### **Lo sviluppo turistico nelle aree interne: una lettura critica di modelli ricorrenti**

Rachele Vanessa Gatto

### **Architetture balneari tra mare e città. Il nuovo waterfront di Bellaria Igea Marina**

Cristian Gori

### **Venezia: tra turistificazione e forme di resistenza**

Franco Migliorini, Giovanni Andrea Martini

### **Towards participatory cultural tourism development: insights from practice**

Dorotea Ottaviani, Merve Demiröz, Claudia De Luca

### **Inevitabilità e ricerca della 'giusta misura' del turismo. Impatti e criticità nella campagna romana, dal mare al paesaggio interno**

Maria Teresa Cutri, Saverio Santangelo

## SESSIONE 14

# NUOVE TECNOLOGIE PER IL TERRITORIO: NETWORKS, SMART CITIES, INTELLIGENZA ARTIFICIALE, ROBOT, DRONI

Discussant: Michele Campagna

Coordinatore: Romano Fistola

### 619 **Allenare alla resilienza. Simulare il rischio per preparare le comunità**

Dora Bellamacina

#### **Network fisici ed immateriali: un disembedding territoriale?**

Alessandro Calzavara, Stefano Soriani

#### **Sense cities: toward a new urban technology**

Nicola Valentino Canessa

#### **Tecniche di Machine Learning per la valutazione della marginalità territoriale**

Simone Corrado, Francesco Scorza

#### **Smart specialisation platforms for smart(er) territories**

Simone Chiordi, Giulia Desogus, Chiara Garau, Paolo Nesi, Paola Zamperlin

#### **Configurazioni spaziali e machine learning: l'apprendimento automatico a supporto di una pianificazione territoriale sostenibile**

Chiara Di Dato, Federico Falasca, Alessandro Marucci

#### **Le piattaforme territoriali informatiche per lo sviluppo di città e territori smart**

Federico Eugeni, Donato Di Ludovico, Pierluigi Properzi

#### **Digital Divide and territorial inequality: an inevitable dualism in island contexts?**

Giulia Desogus, Chiara Garau

#### **Can a city be smart also for migrants?**

Maryam Karimi

#### **Quartiere sostenibile e comunità energetica**

Salvatore Losco, Lilia Losco De Cusatis

#### **Verso un'intelligenza urbana sostenibile**

Otello Palmi

#### **L'osservatorio intelligente per la città del domani**

Domenico Passarelli, Ferdinando Verardi

#### **Deep Learning methods and geographic information system techniques for urban and territorial planning**

Mauro Francini, Carolina Salvo, Alessandro Vitale

#### **Urban digital twin e realtà aumentata: una nuova dimensione di pianificazione bottom-up**

Ida Zingariello, Federica Gaglione, Romano Fistola

## SESSIONE 15

# ECOPOLI ED ECOREGIONI: VISIONI, MODELLI E POLITICHE, PER CITTÀ E TERRITORI, OLTRE LE CRISI GLOBALI

Discussant: Sandro Fabbro, Pierluigi Properzi

Coordinatrice: Rosalba D'Onofrio

### 657 **Transizione ecologica: lo scenario di assetto del territorio e di città**

Stefano Aragona

#### **Aree interne tra abbandono e impoverimento. Agenda Fortore 2050: una federazione di villaggi creativi**

Giovanni Carraretto

#### **Human settlements in a tough century: some thoughts on urban and regional livelihood supply, morphologies, governance, and power**

Silvio Cristiano

#### **Verso la "transizione ecologica": Ecopoli come visione e modello per il governo del territorio**

Sandro Fabbro, Claudia Faraone

**Territorial acupuncture: benefits and limits of Positive Energy Districts (PEDs) networks**

Federica Leone, Fausto Carmelo Nigrelli, Francesco Nocera, Vincenzo Costanzo

**Farm to fork e biodiversità: nuove opportunità per il settore delle costruzioni dagli scarti delle filiere cerealicole**

Luca Buoninconti, Angelica Rocco

**Pianificazione per la governance territoriale. Il caso dell'avvio del piano territoriale regionale in Sicilia**

Ferdinando Trapani

**Ripensare la visione policentrica: nuovi modelli integrati costa-entroterra**

Giampiero Lombardini, Giorgia Tucci

**Una governance partecipativa e collaborativa ispirati ai progetti di comunità**

Domenico Passarelli, Ferdinando Verardi

**La rigenerazione territoriale e le sue dimensioni. Temi di ricerca e pratiche di pianificazione per la costruzione di un nuovo progetto di territorio**

Giulia Fini

SESSIONE 16

**INSEGNARE L'URBANISTICA: NUOVE MODALITÀ E INDIRIZZI**

Discussant: Laura Ricci, Michelangelo Savino

Coordinatore: Francesco Rotondo

**691 Educare all'urbanistica in tempo di crisi attraverso il progetto. Quali le forme, gli strumenti e i metodi?**

Sara Basso

**Cli-CC.HE Project- Climate change, cities, communities, and equity in health**

Rosalba D'Onofrio, Roberta Cocci Grifoni, Elio Trusiani, Timothy D. Brownlee, Chiara Camaioni

**Pedagogical reflections on approaching urban transformations in design studios. The Studio Europe initiative in Switzerland, Italy and Bulgaria**

Marica Castigliano, Seppe De Blust, Ina Valkanova

**Designing public spaces for maritime mindsets. Rotterdam as a case study**

Paolo De Martino, Carola Hein

**Urbanistica e architettura: insegnare l'una per formare all'altra?**

Andrea Di Giovanni

**Cosa si insegna o si potrebbe a breve insegnare in ambito urbanistico. Una ipotesi di ricerca knowledge-driven**

Vito Garramone

**Urbanistica en plein air. Appunti per un avvicinamento**

Chiara Merlini

**Ritorno al futuro. A chi insegniamo l'urbanistica in un mondo che cambia**

Leonardo Rignanese, Francesca Calace

**Struttura e metodo per la co-progettazione territoriale: il geodesign**

Francesco Scorza

**L'insegnamento dell'urbanistica tra disintegrazione della conoscenza, dilemmi epistemologici e questione etica. Un quadro concettuale**

Ruggero Signoroni

**Narrare la città: pratiche di lettura e comprensione delle dinamiche urbane**

Mariella Annese, Letizia Chiapperino, Giulia Spadafina

**Innovazioni pedagogiche per il progetto urbano resiliente nei piccoli comuni della Valle della Senna in Normandia**

Marie Asma Ben Othmen, Gabriella Trotta-Brambilla

**Pianificare l'incerto. Un laboratorio di urbanistica sui territori della crisi urbana e industriale**

Giuseppe Guida, Valentina Vittiglio

## SESSIONE SPECIALE 1

# “MARGINALITÀ”: ANALISI, STRATEGIE E PROGETTUALITÀ PER LA PIANIFICAZIONE DI TERRITORI INTERNI, DISMESSI E TUTELATI

Discussant: Fulvia Pinto

Coordinatori: Annunziata Palermo e Maria Francesca Viapiana

### 733 **Port city planning and effects on internal areas in Italy. The case of Genoa metropolitan city**

Mina Akhavan

**Una lettura comparata della marginalità nelle aree interne del Paese attraverso il ‘riuso’ del patrimonio informativo degli indicatori per la ‘diagnosi aperta’ delle aree-progetto**

Lucia Chieffallo, Annunziata Palermo, Maria Francesca Viapiana

**Il sistema dei servizi per la sanità territoriale in aree fragili e marginalizzate**

Donato Di Ludovico, Chiara Capannolo, Federico Eugeni

**Città e aree interne: la riscoperta ‘centralità’ dei territori marginali**

Fulvia Pinto, Annika Cattaneo

**Uno strumento di supporto alle decisioni per il riuso collaborativi di beni in disuso in ambito urbano**

Marialuca Stanganelli, Carlo Gerundo, Giovanni Laino

## SESSIONE SPECIALE 2

# URBANISTICA E CIBO: LEGGERE L'ARCHITETTURA DEL DIVARIO

Discussant: Giacomo Pettenati

Coordinatore: Luca Lazzarini

### 751 **Urbanistica e cibo: leggere l'architettura del divario**

Luca Lazzarini, Giacomo Pettenati

**Urban planning and food: space design between zoning and standards**

Giulia Lucertini, Alberto Bonora, Matelda Reho

**La dimensione spaziale della sicurezza alimentare: accesso economico e fisico al cibo**

Daniela Bernaschi, Giampiero Mazzocchi, Angela Cimini, Davide Marino

**Il vento del cambiamento. Modelli agroecologici integrati per lo sviluppo locale. Il caso studio della Sardegna**

Anna Maria Colavitti, Alessio Floris, Sergio Serra

**High-tech farming. Un nuovo oggetto per l'urbanistica**

Enrico Gottero, Claudia Cassatella

**Politiche e piani per l'agricoltura urbana e periurbana. Finalità e strumenti di attuazione**

Claudia Cassatella, Enrico Gottero

**Nutrire la città: Palermo come possibile laboratorio di innovazione**

Annalisa Giampino, Filippo Schilleci

**Il progetto FUSILLI per la trasformazione del sistema alimentare a Roma**

Simona Tarra

**Agro-cities, agri-cultures, productive grounds: How food cycles shape our land and urban society**

Emanuele Sommariva, Giorgia Tucci

## SESSIONE SPECIALE 3

# LE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI. PROGETTI E PIANI

Discussant: Roberto Gerundo

Coordinatrice: Alessandra Marra

### 777 **La promozione delle Comunità di energia rinnovabile nella pianificazione urbanistica: una metodologia di supporto alle decisioni**

Roberto Gerundo, Alessandra Marra

**Verso la costruzione di comunità energetiche: un possibile approccio metodologico**

Stefania Boglietti, Ilaria Fumagalli, Michela Tiboni

## **La cooperazione energetica per la transizione ecologica: modelli organizzativi, reti sociali e strategie territoriali**

Alessandro Bonifazi, Franco Sala

## **Il Progetto europeo H2020 RENergetic**

Roberto De Lotto, Elisabetta Venco, Caterina Pietra

## **Il patrimonio pubblico nella transizione ecologica-energetica**

Ginevra Balletto, Mara Ladu

## **Comunità energetiche e territorio binomio indissolubile**

Antonio Leone, Maria Nicolina Ripa, Michele Vomero

## **Città e Comunità energetiche rinnovabili: gli spazi di prossimità a supporto dei sistemi energetici decentrati**

Paola Marrone, Ilaria Montella, Federico Fiume, Roberto D'Autilia

## **Comunità energetiche come leva della transizione. Un'indagine nelle città dell'Emilia-Romagna**

Martina Massari

## **Applicazione delle comunità energetiche ai Piani d'azione per l'energia sostenibile**

Elena Mazzola, Alessandro Bove

### SESSIONE SPECIALE 4

## **REINVENTING CITIES. PARIGI, MILANO, ROMA A CONFRONTO**

Discussant: Marco Engel

Coordinatrice: Laura Pogliani

### **803 Reinventing real estate, from Paris to the world? The implications of C40's calls for urban projects for real estate actors**

Pedro Gomes, Federica Appendino, Laura Brown

### **Lo spazio pubblico nei progetti di Reinventing cities a Milano: il ruolo del bando nelle scelte progettuali**

Antonella Bruzzese

### **Reinventing the city, they said? How an international call for innovative urban project is translated in Rome**

Helene Dang Vu, Barbara Pizzo

### **Milano. Progetti a sostenibilità limitata**

Laura Pogliani

### SESSIONE SPECIALE 5

## **CREATIVE DIVERSITY FOR OUR COMMON FUTURES**

Discussant: Alessandra Gelmini, Giulia Pesaro, Elena Mussinelli

Coordinatrice: Angela Colucci

### **811 Creative diversity for our common futures. La diversità creativa per città e territori resilienti**

Angela Colucci, con Luca Bisogni, Davide Cerati, Emanuele De Bernardi, Katia Fabbri, Giovanna Fontana, Alessandra Gelmini, Andrea Riva, Anna Schellino

### **Soluzioni basate sulla natura e infrastrutture verdi e blu collaborative: un approccio socio ecologico per la resilienza e la sostenibilità territoriale**

Giovanna Fontana, Giovanni Luca Bisogni

### **Diversità creativa di comunità: universal design, creatività e cultura per immaginare luoghi e ambienti urbani di qualità e inclusivi**

Angela Colucci, Anna Schellino, Katia Fabbri, Andrea Riva

### **Diversità creativa (e ridondanza) funzionale. Innovare i modelli urbani e territoriali**

Katia Fabbri, Angela Colucci

### **Diversità creativa dei processi di governance: modelli e metodi innovativi di partecipazione ed e-partecipazione**

Angela Colucci, Luca Giovanni Bisogni, Emanuele De Bernardi

### **Resilience-hub, food-hub, community-hub: luoghi di attivazione della diversità creativa per la resilienza urbana**

Angela Colucci

## SESSIONE SPECIALE 6

# STRATEGIE TEMPORANEE POST-DISASTRO NEI TERRITORI FRAGILI ITALIANI

Discussants: Andrea Gritti, Massimo Perriccioli

Coordinatori: Maria Vittoria Arnetoli, Francesco Chiacchiera, Ilaria Tonti, Giovangiuseppe Vannelli

## 829 **Provvidenza provvisoria. Chiese temporanee per contesti post emergenza**

Michele Astone

**Il progetto dello spazio aperto e del verde nei paesaggi della temporaneità. Riflessioni dal Cratere del centro Italia**

Sara Cipolletti

**Progettare spazi aperti per una socialità post-emergenziale**

Ludovica Gregori

**Le soluzioni abitative di emergenza nel post sisma dell'Italia centrale. Prime considerazioni per la pianificazione**

Giovanni Marinelli, Luca Domenella, Marco Galasso

**Weaving the future together... Towards architectural, social and economic recovery of Falerone**

Michal Saniewski

**Post-sisma 2016: permanenze e temporaneità produttive nel distretto del cappello**

Silvia Tardella

**La lunga provvisorietà nell'Irpinia del doposisma**

Ilaria Tonti, Stefano Ventura

**Awaiting reconstruction: the time of the project**

Cristiano Tosco

**Un network tematico come proposta di metodo nella ricerca dottorale: "TEMP-"**

Giovangiuseppe Vannelli, Maria Vittoria Arnetoli, Francesco Chiacchiera, Ilaria Tonti

## TAVOLE ROTONDE

## 855 **Puc e PNRR. Una riflessione sul combinato del Piano e la programmazione dei progetti: sfide, limiti e opportunità**

Coordinatrice: Anna Terracciano

**Co-valorizzazione del patrimonio culturale per lo sviluppo inclusivo sostenibile**

Coordinatori: Eleonora Giovane di Girasole, Massimo Clemente

**Prospettive per la crescita del network del Laboratorio Inu Giovani: dalle prime sperimentazioni alle nuove sfide dell'urbanistica**

Coordinatrici: Luana Di Lodovico, Giada Limongi

La sessione si propone di investigare come conciliare le aspettative di riduzione del rischio territoriale e di incremento della resilienza con l'efficientamento dei sistemi urbani. Sono graditi, in particolare, contributi volti a sviluppare nuovi approcci metodologici e operativi per perseguire l'integrazione delle misure di adattamento e/o di mitigazione nei processi di pianificazione, così come l'illustrazione di casi di studio e/o esperienze di progettazione o pianificazione urbana, condotte a livello nazionale e internazionale, incentrate sulla ricerca di un equilibrio tra la gestione del cambiamento climatico e dei suoi effetti e la creazione di comunità resilienti. In dettaglio, ci si propone di dare ampio spazio a lavori che descrivano esperienze di rigenerazione urbana guidata da soluzioni green (NBS, infrastrutture verdi e blu, servizi ecosistemici). Sono benvenuti anche gli studi e le ricerche che guardano alla scala territoriale, nonché agli ambiti rurali, attualmente meno indagati di quelli urbani.

## RISCHI: RESILIENZE, ADATTAMENTI, SFIDE CLIMATICHE E SOLUZIONI GREEN

Discussant: Andrea Arcidiacono, Simona Tondelli  
 Coordinatori: Antonio Acierno, Carlo Gerundo

### La desigillazione del suolo nelle azioni partecipate di resilienza urbana: il caso “Green in Parma”

Barbara Caselli\*, Marianna Ceci\*\*, Ilaria De Noia\*\*\*, Giovanni Tedeschi^  
 Michele Zazzi°

#### Abstract

*In the last centuries, urban areas have been increasingly facing climate change-related thermal stresses and extreme events. Within this context, soil de-sealing might become a relevant strategy in urban adaptation processes. This paper aims to reflect on the outcomes of an applied research experience with Third Mission traits, within the project “Green in Parma”. The initiative, promoted in 2021 by voluntary organizations, private companies, and the University of Parma, aims to increase urban resilience by intervening on green areas. It was divided in a first dissemination module, followed by a participatory co-design module of a pilot de-sealing intervention in a chosen area of a parish (i.e., a private area with neighborhood centrality features). The purpose of this contribution is to investigate the role of de-sealing in the participatory processes, to face the impacts of climate change with a bottom-up logic.*

#### Introduzione

È ormai noto quanto le città siano investite da fenomeni meteorologici anomali (Ipcc 2022). Nel 2020 sono state 636 le città italiane colpite da alluvioni o frane (Bianchi & Salvati 2021). Il trend delle temperature massime, minime e medie registrate nelle principali città italiane è in crescita, con un aumento di 0,3°C rispetto al periodo 2006-2015, e le notti tropicali sono sempre più frequenti (Istat 2022). Ad accrescere ulteriormente questi fenomeni, tra cui l'effetto isola di calore, contribuisce l'impermeabilizzazione dello spazio aperto, che causa la perdita dei servizi ecosistemici del suolo, comportando così una diminuzione della qualità della vita urbana (Munafò 2022) e facendo emergere nuovi bisogni nelle città, che per questo possono assumere un ruolo centrale nella sperimentazione di azioni di adattamento e mitigazione (Gerundo 2018).

La desigillazione, ovvero la rimozione dello strato impermeabile del suolo, può divenire

una possibile soluzione da sperimentare diffusamente nella città per ridurre le temperature superficiali e mitigare l'effetto isola di calore (Adobati and Garda 2018). Questo presuppone un intervento di rigenerazione capillare degli spazi aperti, sia pubblici sia privati, interessando le singole realtà locali di vicinato e sollevando, quindi, questioni legate alla sostenibilità sociale, oltre che ambientale, al consenso pubblico e al possibile coinvolgimento di portatori di interesse e cittadini nell'ambito dei processi decisionali e di progettazione degli interventi (Laforteza and Sanesi 2019).

Appare dunque opportuno interrogarsi su quale spazio e ruolo il tema desigillazione possa avere nei processi di tipo *bottom-up*, per meglio integrare le conoscenze e per giungere a soluzioni di adattamento più partecipate e condivise.

Questo contributo intende illustrare un esempio di azione collaborativa e partecipata: il progetto di comunità “Green in

Parma”, che ha visto il coinvolgimento del gruppo di ricerca in Tecnica e pianificazione urbanistica dell’Università di Parma in un’esperienza di ricerca applicata e di terza missione universitaria.

Nei prossimi paragrafi sono delineati i contenuti essenziali del progetto mediante la descrizione degli attori coinvolti, la sua cronistoria e i processi messi in atto.

### Attori e fasi del progetto “Green in Parma”

Il progetto “Green in Parma”, nato a inizio 2021, vede come soggetti fondatori il Centro etica ambientale di Parma (Cea),<sup>1</sup> coordinatore del progetto, la cooperativa sociale Cigno Verde e Federconsumatori Parma con competenze in ambito ambientale e sociale e la fondazione di Comunità Munus, partner di raccolta fondi. Nell’aprile 2021 il progetto ha vinto un bando di cofinanziamento del Comitato territoriale Iren (IrenCollabora 2021).<sup>2</sup> Successivamente sono state coinvolte le associazioni Manifattura urbana, Parma sostenibile e Legambiente Parma, il Consorzio forestale KilometroVerde,<sup>3</sup> l’Università di Parma, l’Agenzia regionale per la prevenzione, l’ambiente e l’energia dell’Emilia-Romagna (Arpa) e l’azienda di rilevamento tramite aeromobili a pilotaggio remoto AeroDron.

“Green in Parma” ha l’obiettivo di sensibilizzare sugli effetti locali del cambiamento climatico e sul ruolo del verde nel miglioramento della qualità urbana, promuovendo

percorsi partecipativi di desigillazione del suolo (Centro Etica Ambientale 2021). Il progetto si focalizza su tre aspetti: definizione di un modello d’azione per trasformare il tessuto urbano secondo principi di resilienza; coinvolgimento di diverse realtà associative ed istituzionali nell’elaborazione del progetto; centralità del processo partecipativo in un intervento di rigenerazione.

Le attività principali del progetto sono (Fig. 1): azioni di divulgazione e sensibilizzazione (modulo A); co-progettazione dell’intervento di desigillazione in un’area scelta dal basso con la partecipazione degli stakeholder (modulo B); realizzazione dell’intervento, prevedendo modalità di finanziamento innovative (modulo C). Il supporto tecnico per le attività dei primi due moduli è fornito dal gruppo di ricerca universitario già citato. Dopo alcuni incontri preliminari, il 14 ottobre 2021 “Green in Parma” è stato presentato pubblicamente tramite conferenza stampa. Sono seguite riunioni e seminari pubblici (modulo A) relativi agli effetti locali del cambiamento climatico, ai benefici del verde urbano e alla illustrazione del progetto.<sup>4</sup>

Il modulo B si è attivato a febbraio 2022 con la disponibilità delle pertinenze della Parrocchia di San Bernardo grazie al coinvolgimento del Comitato di quartiere manifesto per San Leonardo. La duplice natura dell’area, privata ad uso pubblico ma con valenze di centralità di quartiere, permette procedure di intervento più snelle rispetto allo spazio pubblico, pur conservando i

benefici di un intervento a favore dell’intera comunità. Inoltre, la scelta di un ambito parrocchiale beneficia generalmente di una comunità attiva.

Nel marzo 2022, il gruppo di ricerca ha proposto una prima analisi dell’area e del suo contesto, coinvolgendo in luglio anche i rappresentanti della realtà parrocchiale,<sup>5</sup> attraverso la condivisione di ipotesi e stimoli progettuali preliminari per la co-progettazione di comunità. Una possibile ipotesi è la rimozione incrementale della pavimentazione in asfalto e autobloccanti secondo una griglia 3mx3m (Fig. 2).

### Discussione dei primi risultati e riflessioni di prospettiva

L’esperienza ha permesso di trarre alcune prime riflessioni sul ruolo degli interventi di desigillazione nei processi di coinvolgimento pubblico. “Green in Parma” ha suscitato un diffuso interesse forse proprio per la contestualizzazione dei temi dell’adattamento e della desigillazione in un caso concreto. Il modulo A, con la presentazione di casi applicativi specifici, è riuscito a stimolare i cittadini e consolidare e ampliare la rete di attori locali da coinvolgere. Il coordinamento tra i partner, con la loro pluralità di competenze, ha valorizzato le iniziative proposte creando un terreno fertile per un confronto costruttivo, solo talvolta limitato dalle diverse sensibilità e priorità. I primi esiti di questo modulo restituiscono quindi *feedback* complessivamente positivi anche per aver identificato membri della comunità portatori di interessi, disposti alla collaborazione per realizzare interventi di greening dello spazio aperto.

Le criticità sono, invece, risultate più evidenti all’avvio del secondo modulo di co-progettazione, che intendeva entrare nel merito dell’azione di desigillazione dell’area parrocchiale, uno spazio semipubblico ad uso collettivo, per verificarne l’applicabilità coinvolgendo la stessa comunità fruitrice dello spazio. Il ruolo dell’università in questa fase è stato quello di illustrare i benefici ambientali prodotti dall’eventuale azione di desigillazione e alcune idee pre-progettuali, e di suggerire possibili approcci metodologici al processo di co-progettazione, come la somministrazione di questionari esplorativi e di interviste mirate, nonché la possibilità di intervenire con azioni inizialmente temporanee, ispirate alle tecniche dell’urbanistica tattica per testare le soluzioni più idonee e conformi, per poi procedere, in una seconda fase, con gli interventi permanenti di desigillazione, da effettuare anche in auto-costruzione (con

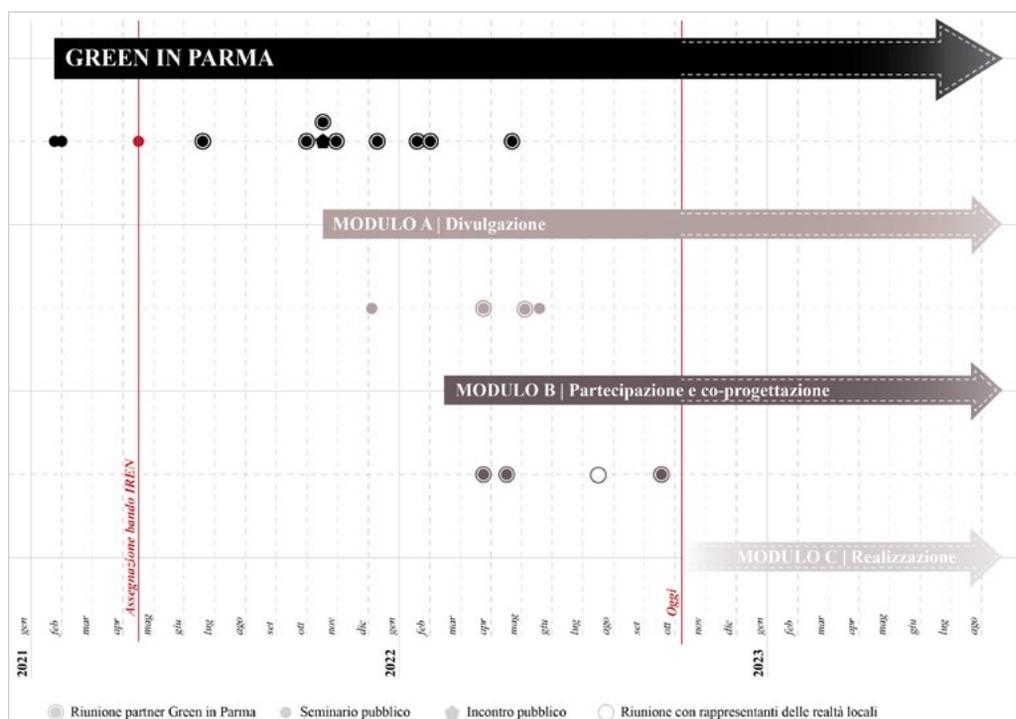


Fig. 1. Cronologia dei principali eventi e cronoprogramma del progetto (fonte: elaborazione degli autori).

il supporto economico del progetto “Green in Parma” e il supporto tecnico di università e associazioni volontarie locali, partner del progetto). Nonostante l’intento fosse rispondere, così, a bisogni concreti della comunità parrocchiale, sono emerse diverse resistenze, in particolare legate alla questione della manutenzione di nuove aree verdi, agli usi consolidati degli spazi per le attività parrocchiali e di accesso all’area agli anziani con il mezzo privato o ai mezzi di soccorso. Si sono inoltre evidenziati i limiti del proporre idee pre-progettuali che i non addetti ai lavori hanno subito percepito come soluzioni definitive imposte e quindi non condivise.

Ad oggi non è ancora possibile concludere se un processo partecipativo incentrato su cambiamento climatico e desigillazione abbia più o meno forza di un processo partecipativo generico di natura pianificatoria o su questioni ambientali più consolidate; tuttavia, è possibile affermare che permane ancora, nella cittadinanza in genere, una scarsa conoscenza e consapevolezza su questi temi, che limita le possibilità di intervenire con successo sulla componente urbana più privatistica. È però innegabile che l’approccio adottato abbia intrinsecamente creato un livello di “parità” tra gli attori coinvolti, maggiore rispetto a processi partecipativi più istituzionali, tanto da assegnare la libertà ai membri della comunità di porre limitazioni all’intervento proposto, quando il beneficio ambientale prodotto non è stato ritenuto essere superiore a quello sociale di uso dello spazio.

Il primo tentativo “fallimentare” del percorso co-progettato in uno spazio semipubblico ha comunque permesso di fare tesoro dell’esperienza ricalibrando le attività, immaginando di ripartire da interventi sulla città pubblica, in accordo con l’amministrazione comunale, quale occasione per continuare a stimolare e nutrire la consapevolezza dei cittadini. Il percorso immaginato, che non vuole rinunciare alla possibilità di coinvolgere il pubblico, potrebbe trovare un valido supporto metodologico nell’approccio della *Community-based Participatory Research* (Lepore *et al.* 2021), adattandola al caso di Parma, e ai temi dell’adattamento al cambiamento climatico. Una prima fase esplorativa, somministrando un primo semplice questionario alle comunità locali mediante i comitati di quartiere, contribuirebbe a diffondere una maggiore informazione, a sondarne la sensibilità e a mappare gli attori potenzialmente più disponibili e interessati ad essere coinvolti in attività più operative (ad

esempio passeggiate di quartiere o laboratori pratico-applicativi). In una seconda fase, si potranno coinvolgere i gruppi identificati, per raccogliere idee e stimoli per il co-design di nuove aree di progetto nello spazio aperto pubblico.

La partecipazione, il cui valore è riconosciuto anche legislativamente (Partecipazioni 2016), e la co-progettazione permettono infatti di integrare le istanze derivanti dalle questioni ambientali legate al cambiamento climatico, con le criticità di tipo sociale che possono emergere solo con il coinvolgimento dei cittadini (Frantzeskaki *et al.* 2019). ■

#### Note

\* Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università di Parma, barbara.caselli@unipr.it.

\*\* *ut supra*, marianna.ceci@unipr.it.

\*\*\* *ut supra*, ilaria.denoia@unipr.it.

^ *ut supra*, giovanni.tedeschi@unipr.it.

o *ut supra*, michele.zazzi@unipr.it.

1 Il Cea di Parma è un ente del terzo settore che coordina e sviluppa progetti in accordo con gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell’Agenda 2030 e i valori e temi dell’Enciclica “Laudato Si” di Papa Francesco (Centro etica ambientale 2022).

2 I Comitati territoriali sono un canale di interazione tra il Gruppo Iren, multiutility energetica, e gli stakeholder locali riguardo ai servizi dell’azienda e alla sostenibilità (Iren 2022).

3 L’organizzazione no-profit consorzio forestale KilometroVerdeParma si occupa del progetto KilometroVerdeParma, il cui principale obiettivo è la realizzazione di boschi permanenti nella provincia di Parma (KilometroverdeParma 2022).

4 I materiali degli eventi sono reperibili sul sito <https://www.centroeticambientale.org>.

5 Le problematiche emerse sono la mancanza di ombreggiamento del cortile parrocchiale, le conseguenti elevate temperature estive e le esigue dimensioni di un’aiuola alberata.

#### Riferimenti

Adobati F., Garda E. (2018), “Recuperare terra: Cinque contesti applicativi di politiche di de-sealing”, *Urbanistica Informazioni*, no. 278, special issue, p. 160–164.

Bianchi C., Salvati, P. (2021), *Rapporto Periodico sul Rischio posto alla Popolazione italiana da Frane e Inondazioni*, Cnr Irpi. <https://doi.org/10.30437/report2020>

Centro etica ambientale (2021), *Presentazione del Progetto di Comunità Green in Parma—Orto Botanico dell’Università di Parma 29 ottobre 2021*, Cea-Parma edizioni digitali 2021.

Centro etica ambientale (2022), *Cea Parma* [<https://www.centroeticambientale.org/>].

Frantzeskaki N., McPhearson T., Collier M. J., Kendal D., Bulkeley, H. *et al.* (2019), “Nature-Based Solutions for Urban Climate Change Adaptation: Linking Science, Policy, and Practice Communities for Evidence-Based Decision-Making”, *BioScience*, vol. 69(6), p. 455–466. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz042>

Gerundo C. (2018), “L’adattamento delle città ai cambiamenti climatici”, *SHARE Libri*, FedOA - Federico II University Press. <https://doi.org/10.6093/978-88-6887-031-7>

Intergovernmental Panel on Climate Change (2022), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, vol. 6 [<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>].

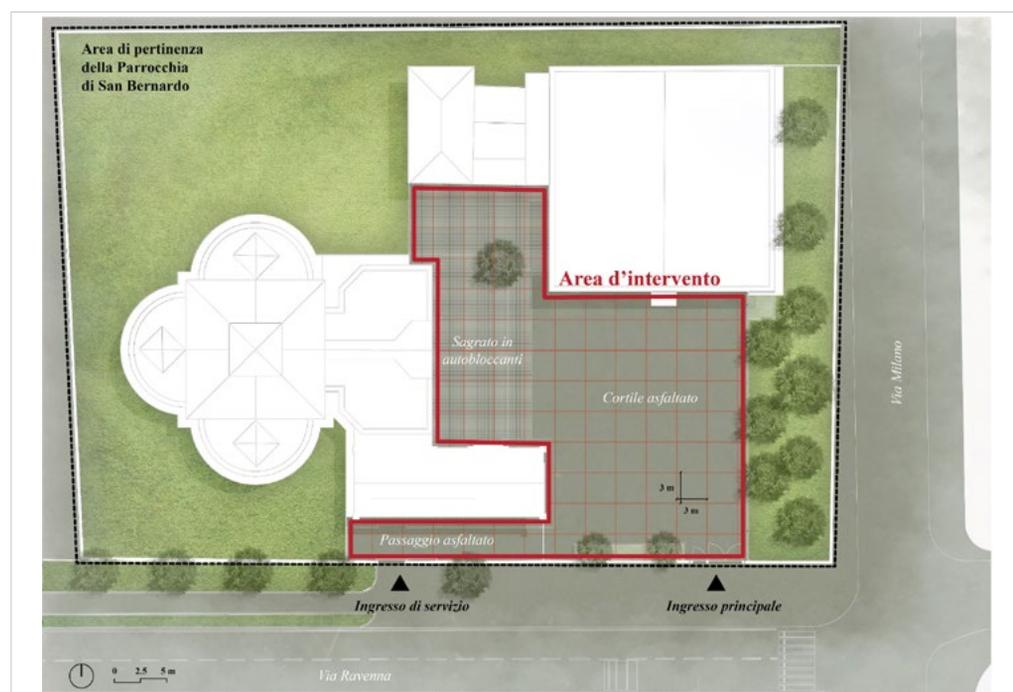


Fig. 2. Area di pertinenza e d’intervento della Parrocchia di San Bernardo con la sovrapposizione di una griglia 3m x 3m (fonte: elaborazione degli autori).

Iren (2022), *Comitati Territoriali* [https://www.gruppouiren.it/it/sostenibilita/coinvolgimento-degli-stakeholder/comitati-territoriali.html].

IrenCollabora (2021), *Green in Parma* [https://www.irencollabora.it/projects/6017c061257f5792056d520e/green-in-parma/6017c061257f5792056d520e].

Istat (2022), *I cambiamenti climatici: Misure statistiche | anno 2020*.

KilometroverdeParma (2022), *Chi siamo | Consorzio Fororeale* [https://www.kilometroverdeparma.org/consorzio/].

Laforteza R., Sanesi G. (2019), "Nature-based solutions: Settling the issue of sustainable urbanization", *Environmental Research*, vol. 172, p. 394–398. https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.12.063

Lepore W., Hall B. L., Tandon R. (2021), "The Knowledge for Change Consortium: A decolonising approach to international collaboration in capacity-building in community-based participatory research", *Canadian Journal of Development Studies / Revue canadienne d'études du développement*, vol. 42(3), p. 347–370. https://doi.org/10.1080/02255189.2020.1838887

Munafò M. (2022), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Report Snpa, fasc. 32.

Regione Emilia-Romagna (2016), *Partecipazioni: Sostantivo, plurale. Guida metodologica per la gestione di processi di partecipazione integrati*, Quaderni della partecipazione, vol. 1 [https://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/tutte-lepubblicazioni/pubblicazioni/partecipazioni\_sostantivo\_plurale].

## Il Progetto Life+ A\_GreeNet per l'ambiente e la salute: ostacoli e opportunità per la pianificazione locale e di scala vasta del Medio Adriatico

Rosalba D'Onofrio\*, Timothy D. Brownlee\*, Chiara Camaioni\*, Giorgio Caprari\*, Elio Trusiani\*

### Abstract

*In Europe the implementation of urban green infrastructure (Ugi) in spatial planning remains slow, even though the economic/financial limits of the past have been overcome due to the recent investment priorities established by the Structural Funds and Next Generation EU. The difficulties of integrating Ugi in spatial planning regard the limits of researchers' theoretical approach and the unpreparedness of territories, administrations, and technicians. The Life+ A\_GreeNet project aims to overcome these critical points, through a phase of interaction, learning and listening among researchers, local administrations (decision makers and technicians), and various local players to interact on problems and possible solutions that, overcoming administrative limits, regard an entire territory.*

### Introduzione

Le *Urban Green Infrastructures* (UGI) negli ultimi venti anni hanno acquisito centralità nel dibattito scientifico e in quello politico per la maggiore consapevolezza dell'importanza della natura e della sua governance come parte integrante della sostenibilità urbana (Nesshöver *et al.* 2017). Nel dibattito scientifico si è assistito ad un progressivo passaggio da una visione estetica (Cocozza *et al.* 2002) e quantitativa delle aree verdi ad una crescente attenzione agli aspetti della multifunzionalità e della connettività, quali principali caratteri distintivi del concetto emergente dei "servizi ecosistemici" (Cortinovis and Geneletti 2018). Nel tempo si è inoltre rafforzato il principio di considerare le aree verdi parte integrante della struttura spaziale urbana, allo stesso modo delle reti di trasporto, dei servizi e delle attrezzature (Matthews *et al.* 2015) e si è iniziato a discutere della opportunità di concettualizzarle e implementarle attraverso gli strumenti della pianificazione urbanistica (Pauleit *et al.* 2019; EC 2013). Nonostante la vivacità del dibattito scientifico e i documenti politici della Ue, tra cui la "EU Biodiversity Strategy 2030", questa auspicabile integrazione è ancora tutta da costruire (Ronchi 2018) e perdura il divario tra il modo teorico in cui le Ugi vengono discusse e il mondo pratico in cui vengono pianificate e gestite (Ferreira *et al.* 2021).

Agli spazi verdi è tuttora assegnato un basso valore di priorità nello sviluppo urbano (Cilliers *et al.* 2015; Matthews *et al.* 2015) ed è scarsamente riconosciuto il loro potenziale contributo nell'affrontare gli impatti economici, ambientali e sociali derivanti dall'urbanizzazione (De Montis *et al.* 2020). Se le molteplici discipline coinvolte nel dibattito scientifico cominciano ad interrogarsi sulla necessità di abbandonare una logica a silos (Lennon *et al.* 2017; Grădinaru e Hersperger, 2018; Rall *et al.*, 2015); le pubbliche amministrazioni (Pa) sovente si occupano di pianificare l'immediato secondo l'approccio del "day-to-day planning" (Hrelja 2011), piuttosto che costruire una "vision" che necessariamente richiede tempi lunghi.

L'occasione per riflettere su queste criticità è stata fornita dal progetto *Life+A\_GreeNet*<sup>1</sup> (Fig. 1) che prevede la pianificazione e la realizzazione dell'infrastruttura verde del sistema insediativo costiero del medio Adriatico italiano (territori delle Regioni Marche e Abruzzo), attraverso la riduzione della frammentazione del sistema ambientale, il miglioramento del sistema di connessioni e delle funzioni delle aree verdi urbane e periurbane. L'obiettivo principale è di adattare il territorio ai cambiamenti climatici e di migliorare la salute e la qualità della vita degli abitanti. Le domande a cui questo articolo vuole rispondere, apprendendo dalle

esperienze europee più significative e confrontando le innovazioni e le criticità rilevate con le dinamiche e le problematiche del territorio del medio Adriatico, sono le seguenti:

- quali processi, approcci e temi del dibattito sulle Ugi sono più o meno significativamente presenti nelle pratiche europee e nazionali e quale impatto si presume abbiano sulla pianificazione del verde urbano;
- quali tecniche e strumenti della pianificazione urbanistica e territoriale vengono utilizzati per risolvere le questioni operative della pianificazione, relative alle modalità di attuazione degli interventi tra pubblico e privato e ai processi di partecipazione ed eventualmente di co-progettazione con gli stakeholders e la comunità locale;
- quali ostacoli si frappongono all'adeguata considerazione delle aree verdi all'interno della pianificazione urbanistica dei territori costieri del medio adriatico italiano e quali potrebbero essere le leve su cui agire per superare questi ostacoli.

### Metodi e contenuti del progetto

Il Progetto *Life+A\_GreeNet*, che è in corso di realizzazione e che si concluderà nell'anno 2025, prevede nelle azioni preparatorie di costruire un repertorio di casi di studio (buone e cattive pratiche) e di attivare alcuni *workshop* e *focus groups* con le amministrazioni e i tecnici locali per promuovere un cambio di passo nei processi di governance, con specifico riguardo a tecniche e strumenti di pianificazione delle UGI. Nel complesso, il progetto mira ad accrescere le competenze delle Pa locali e degli uffici tecnici nell'individuare possibili soluzioni progettuali alle criticità dello sviluppo dei loro territori, mettendo al centro la qualità dell'ambiente di vita dei cittadini e la loro salute.

Il progetto ha previsto la ricognizione delle priorità relative all'integrazione dei principi delle Ugi nella pianificazione territoriale e urbanistica (Monteiro 2022) che ha richiesto innanzitutto uno sguardo d'insieme sui livelli di pianificazione maggiormente coinvolti, sulle discipline e i settori interessati e sul ruolo degli attori e delle comunità locali. Successivamente ha focalizzato l'attenzione sulle questioni più operative relativamente alle tecniche e agli strumenti della pianificazione urbanistica per le aree verdi, ai processi di partecipazione con le comunità e gli *stakeholders* locali, alle modalità di attuazione. Sono stati selezionati 16 casi di studio tra progetti *Life+*, *Horizon 2020*, *Urban Innovative Actions* (UIA), *Interreg Europe* e alcuni piani urbanistici incentrati

sull'infrastruttura verde urbana. Ognuno dei progetti/piani selezionati è stato indagato con il supporto di una "scheda tipo", i cui contenuti hanno riguardato: obiettivi generali e specifici, destinatari del progetto, ambito d'interesse ai fini di *Life+A\_GreeNet*, innovazioni introdotte, risultati conseguiti, difficoltà incontrate e correttivi possibili, grado di soddisfazione delle pubbliche amministrazioni coinvolte nel progetto, punti di forza e di debolezza, aspetti di replicabilità. In relazione a tre tematiche di specifico interesse e approfondimento: i) Pianificazione collaborativa, multifunzionale e multiscalare per la progettazione dell'infrastruttura verde; ii) Tecniche urbanistiche innovative; iii) Uso mirato della vegetazione per la costruzione di ambienti urbani vivibili e sani, sono stati indagati i seguenti progetti: i) *Life Gaia*; *Life Blue AP*; *Life Roll-outClimAdapt*; *Life Metro Adapt*; *UIA-PUJ- Prato Urban Jungle*; *Life UrbanProof*; *Life Clivut*; *Interreg Europe Perfect*; ii) Comune di Desio -Variante parziale 2020 al Pgt e Pgt 2015; Comune di Giussano Pgt 2020; Comune di Prato Poc e Puj- Prato Urban Jungle; *Life UrbanProof*; *SOS4Life*; iii) *Life Heatland*; *Life Metro Adapt*; *Horizon 2020 "Urban Green Up"*.

L'indagine su questi progetti si è avvalsa dei documenti ufficiali consultabili nei siti web o nei siti degli enti pubblici di riferimento e tramite la diffusione di un questionario rivolto ai coordinatori, al fine di meglio comprendere le innovazioni, le difficoltà incontrate nell'implementazione, il grado di soddisfazione dei progettisti e delle Pa, il valore aggiunto e i punti di forza e di debolezza. In ultimo sono state selezionate nove esperienze ritenute maggiormente significative ai fini della possibile trasferibilità di alcuni dei modelli, tecniche e strumenti alla città del medio Adriatico, e si è avviata la condivisione di queste esperienze con i decisori e le strutture tecniche delle Pa coinvolte, mediante l'organizzazione di due *workshops* e tre *focus groups*, tra febbraio e marzo 2022. I tre *focus groups* tematici hanno avuto per oggetto: il "coinvolgimento dei portatori d'interesse e della comunità locale negli interventi di forestazione urbana"; "l'urbanistica e le infrastrutture verdi"; le "*Nature Based Solution* (NBS): costi e benefici per l'adattamento ai cambiamenti climatici delle città".

### Risultati

Dall'esame dei diversi piani e progetti europei e nazionali sono emersi alcuni aspetti di innovazione da porre all'attenzione del progetto *Life+A\_GreeNet*:

- l'applicazione di metodologie innovative nella classificazione della qualità delle aree verdi e del suolo, ricorrendo spesso ai servizi ecosistemici;
- la ricerca della quantificazione dei benefici apportati dal verde, tra cui quelli economici e nei confronti della salute dei cittadini;
- la predisposizione di una molteplicità di forme di coinvolgimento pubblico-privato nelle operazioni di forestazione urbana;
- l'uso di piattaforme multifunzionali e di app per il coinvolgimento dei cittadini, per la gestione del progetto e di altre occasioni progettuali;
- la ricerca di modalità di realizzazione delle aree verdi legate alle tecniche della pianificazione urbanistica, come la perequazione e la piantumazione preventiva, anche mediante una preliminare selezione delle aree sulla base della loro valenza ecosistemica;
- l'applicazione delle NBS (*Nature Based Solutions*) come necessaria modalità d'intervento per l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- un comune consenso per gli approcci interdisciplinari e per la necessaria collaborazione tra i diversi settori della Pa;
- l'importanza attribuita al cambiamento degli stili di vita, a partire dai processi partecipativi che coinvolgono le scuole e gli studenti.

Dal confronto all'interno dei *workshops* e dei *focus groups*, sono emerse anche delle criticità o comunque delle discordanze nel giudicare l'efficacia di alcune misure riguardo, ad esempio, la tecnica perequativa che non riscuote dappertutto lo stesso successo, e la difficoltà che le amministrazioni pubbliche incontrano nella realizzazione delle aree verdi da parte dei privati, che preferiscono altre modalità di coinvolgimento, quali la "monetizzazione".

Un aspetto non indagato sufficientemente dalle esperienze prese in esame è l'effettiva trasferibilità delle innovazioni valutative e progettuali all'interno della programmazione ordinaria, con il rischio che gli interventi esauriscano la loro efficacia all'interno delle singole azioni progettuali.

Il passaggio successivo è stato quello di porre all'attenzione delle Pa le esperienze più significative ai fini della possibile trasferibilità di alcune delle soluzioni tecniche e strumenti alla città del medio adriatico. Questa attività ha permesso di porre l'accento sulle condizioni attuali della pianificazione e gestione delle aree verdi per verificare attraverso l'attività dei *focus groups* con le Pa le condizioni favorevoli per operare una attività di

trasferimento, o meglio una contestualizzazione nella specifica realtà del medio-adriatico, e per accantonare le pratiche e le soluzioni tecniche e progettuali ritenute troppo distanti. Dai *focus groups* è emerso:

- un interesse a portare avanti nel territorio del medio adriatico un processo partecipativo multi-attore all'interno di un sistema strutturato e codificato in cui i portatori d'interesse possano dialogare sulla base di input tecnici chiari e definiti;
- la necessità di una visione territoriale dell'infrastruttura verde costiera che comprenda le foci fluviali e le aree agricole, che lavori sulla rete delle aree verdi e che favorisca la costruzione dell'ecosistema urbano. Tale visione deve superare la logica dei confini comunali per proporre proposte e soluzioni di scala vasta, oggi mancante;
- il ruolo dei portatori d'interesse nella gestione del verde, anche attraverso nuove modalità di interazione pubblico privato e sulla base di accordi/patti in grado di assicurare i comuni dai rischi della manutenzione effettuata ad altri soggetti;
- la necessità dell'integrazione delle competenze nella governance delle aree verdi e il riconoscimento di una difficoltà della strumentazione urbanistica locale nel governare la qualità degli spazi verdi oltre che garantirne la quantità, secondo gli standard urbanistici previsti per legge;
- la mancanza di una cultura che permetta di cambiare approccio da parte delle Pa e da parte dei tecnici nell'affrontare i temi collegati, quali ad esempio, quello del drenaggio delle acque urbane;
- il problema degli aspetti legati alle mancate manutenzioni e alla difficoltà da parte delle PA di operare in tale direzione.

## Discussione e conclusioni

L'approccio teorico dei ricercatori non è sufficiente a trasferire i principi della ricerca nella pianificazione operativa delle infrastrutture verdi (Benton-Short *et al.* 2019). Spesso questi principi si sono rivelati di difficile applicazione e implementazione nella pratica (Monteiro *et al.* 2020) per l'insorgere di impedimenti oggettivi legati a dinamiche socio-politiche locali e ad interessi privati, e per una mancanza di esperienza delle Pa. Di fronte a queste difficoltà il progetto Life+A\_GreeNet si è proposto di indagare le esperienze di altri territori al fine di focalizzare l'attenzione su nodi teorici e applicativi ancora da sciogliere nella implementazione delle Ugi e per verificare l'effettiva trasferibilità di alcune innovazioni (Teixeira *et al.* 2021). Dalle esperienze indagate è emerso il ruolo che le Ugi possono svolgere nella pianificazione spaziale a tutte le scale, dalla pianificazione strategica (a garanzia di una visione che supera i confini amministrativi e che recupera una dimensione transcalare) fino ai piani locali più vicini alle comunità e al concetto di "cura" del territorio (De la Pierre 2020).

Di fronte a questo scenario rimane un nodo da sciogliere: l'effettiva capacità delle Pa del Medio Adriatico a raccogliere la sfida e a implementare il ruolo delle Ugi all'interno dei propri strumenti di pianificazione e di programmazione. Questo obiettivo, come viene sollecitato dalle stesse Pa, richiede un impulso di scala vasta da parte delle Regioni, che dovranno promuovere una visione d'insieme delle infrastrutture verdi (Scott and Hislop 2017) introducendo delle innovazioni dal punto di vista normativo, regolamentare e gestionale. ■

## Note

\* Università di Camerino. Scuola di Architettura e Design.

1 Il Progetto Life+A\_GreeNet è cofinanziato dal progetto LIFE EU Programme, Grant number LIFE 20 CCA/IT/001752. Coordinamento: Regione Abruzzo. Partners: Comune di San Benedetto del Tronto, Comune di Ancona, Associazione temporanea di scopo "Città della Costa", Comune di Pescara, Legambiente, ResAgraria, Università di Camerino (<https://www.lifeagreenet.eu>).

## Riferimenti

Cilliers E. J., Timmermans W., Van den Goorbergh G. Slijkhuis (2015), "Green Place-making in Practice: From Temporary Spaces to Permanent Places", *Journal of Urban Design*, vol. 20(3). <https://doi.org/10.1080/13574809.2015.1031213>

Cocozza M. A., Pacucci G., Sanesi G., Troccoli, C., De Lucia B. (2002), "Il verde urbano da elemento di arredo a indice della qualità della vita: il ruolo delle piante nelle nostre città", *Ecosistemi urbani*, Cnr-Accademia Nazionale dei Lincei, 22-24 ottobre 2001, vol. 182.

Cortinvis C., Geneletti D. (2018), Ecosystem services in urban plans: What is there, and what is still needed for better decisions, *Land Use Policy*, vol.70, p. 298-312. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.10.017>

De La Pierre S. (2020), "Quale comunità per quale territorio", *Scienze del territorio. La democrazia dei luoghi. Azioni e forme di autogoverno comunitario*. no. 8, p. 12-19. <https://doi.org/10.13128/sdt-11109>

De Montis A., Ledda A., Calia G. (2020), "Integrating green infrastructures in spatial planning: a scrutiny of regional tools in Sardinia, Italy", *European Planning Studies*, vol. 30 (2). <https://doi.org/10.3390/su12051820><https://doi.org/10.1080/09654313.2021.194798>

EC (2013), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions Green infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital* [[https://ec.europa.eu/docs/1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v5](https://ec.europa.eu/docs/1_EN_ACT_part1_v5)].

Ferreira J. C., Monteiro R., Silva V. R. (2021), "Planning a Green Infrastructure Network from Theory to Practice: The Case Study of Setúbal, Portugal", *Sustainability*, vol. 13, p. 8432. <https://doi.org/10.3390/su13158432>

Grădinaru S. R., Hersperger A. M. (2018), "Green infrastructure in strategic spatial plans: Evidence from European urban regions", *Urban Forestry & Urban Greening* 40C. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.04.018>

Hrelja R. (2011), "The Tyranny of Small Decisions. Unsustainable Cities and Local Day-to-Day Transport Planning", *Planning Theory & Practice*, vol. 12 (4), p. 511-524. <https://doi.org/10.1080/14649357.2011.626312>

Lennon M., Scott, M., Collier M., Foley K. (2017), "The emergence of green infrastructure as promoting the centralisation of a landscape perspective in spatial planning—the case of Ireland", *Landscape Res.*, vol. 42, p. 146–163. <https://doi.org/10.1080/1426397.2016.1229460>



Fig. 1. Home Page Progetto Life+A\_GreeNet (fonte: <https://www.lifeagreenet.eu>).

Matthews T., Lo A., Byrne J. A. (2015), Reconceptualizing green infrastructure for climate change adaptation: Barriers and drivers for uptake by spatial planners, *Landscape and Urban Planning*, march. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.010>

Monteiro R., Ferreira J. C., Antunes P. (2020), "Green Infrastructure Planning Principles: An Integrated Literature Review", *Land* 2020, vol. 9(12), p. 525; <https://doi.org/10.3390/land9120525>

Nesshöver C., Assmuth T., Irvine K., Rusch G., Waylen A. et al. (2017), "The science, policy and practice of nature-based solutions: an interdisciplinary perspective", *Sci. Total Environ.*, vol. 579, p. 1215–1227. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.11.106>

Pauleit S., Andersson E., Anton B., van der Jagt A. (2019), "Urban Green Infrastructure – Connecting People and Nature for Sustainable Cities", *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 40(4). <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.04.007>

Rall EL., Kabisch N., Hansen R. (2015), "A comparative exploration of uptake and potential application of ecosystem services in urban planning", *Ecosyst Serv.*, vol. 16, p. 230–242. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.10.005>

Ronchi S. (2018), "Ecosystem Services for Spatial Planning. Innovative approaches and challenges for practical applications (Green Ener)", *Springer*, Cham, Switzerland.

Scott A. J., Hislop M. (2020), Expert Paper 3: What does good green infrastructure policy look like? Developing a policy assessment tool to assess plans, policies and programmes, *PERFECT project – Planning for Environment and Resource Efficiency in European Cities and Towns*, *Town and Country Planning Association* [<https://www.interregeurope.eu/perfect>].

Teixeira C. P., Fernandes C.O. (2020), "Novel ecosystems: a review of the concept in non-urban and urban contexts", *Landsc Ecol*, vol. 35, p.23–39.

## Verifica e implementazione di processi di data exchange per la transizione climate proof degli spazi aperti urbani in risposta alle ondate di calore

Eduardo Bassolino\*

### Abstract

*La ricerca in ambito urbano per la definizione di strategie di progettazione ambientale climate proof, quale risposta alle alterazioni del clima e del microclima in città, muove verso una conoscenza sempre più analitica dei sistemi che regolano l'equilibrio dell'ambiente, oggi ancor di più fragile e minato dall'azione antropica, quale presupposto al contrasto dei cambiamenti climatici e alla definizione di azioni di riqualificazione di città e di luoghi capaci di incrementare la propria resilienza. In tale contesto, l'attività di ricerca e sperimentazione è volta alla verifica, alla critica, quindi all'implementazione dei criteri d'impostazione definiti all'interno del framework metodologico sviluppato all'interno della ricerca "Planner - Piattaforma per LA gestioNe dei rischi Naturali in ambiEnti uRbanizzati", sfruttando quello che è il contesto di applicazione della ricerca dipartimentale "Per\_Cent/ Periferie al Centro". Lo studio si incentra su quella che è stata la costruzione e lo sviluppo metodologico dei dati relativi al sottosistema degli spazi aperti per la costruzione della piattaforma web-GIS di Planner. In particolare, il lavoro si basa su una prima verifica dell'efficacia della piattaforma di restituire in automatico e in maniera corretta l'individuazione, quindi le possibili azioni d'intervento climate proof in risposta alle ondate di calore, di tipologie di tessuti urbani sulla base di dati tipologicamente individuati e decodificati (distanza tra gli edifici, altezza degli edifici, densità del costruito e rapporto di copertura), frutto di un processo di data exchange tra piattaforme GIS-based e di Virtual Programming Language (VPL). Attraverso lo sfruttamento delle conoscenze acquisite nell'ambito di applicazione del progetto di ricerca Per\_Cent, che ha come obiettivo la messa a punto di azioni progettuali interscalari e multidisciplinari per la città contemporanea, l'area a nord di Napoli, che comprende i quartieri di Piscinola, Chiaiano, Scampia, Miano, Secondigliano e San Pietro a Patierno, è stata individuata quale ambito di applicazione e in cui è stato possibile individuare alcuni aspetti di criticità nella classificazione delle tipologie di forme urbane ricorrenti classificate all'interno della piattaforma di Planner. In seguito, è stato possibile proporre, testare e verificare, anche attraverso l'ausilio di analoghi processi di data exchange tra piattaforme, tool ed add-ons in precedenza sviluppati per Planner, integrazioni correttive al set di dati di base e di conoscenze imputate all'interno del framework metodologico, con l'individuazione di nuove forme urbane ricorrenti, e, analogamente a quanto accade nella piattaforma Planner, definire l'applicabilità e l'impatto sul microclima, in risposta all'aumento delle temperature urbana e alle ondate di calore, di set di soluzioni tecnico progettuali climate proof, attraverso verifiche sia metaprogettuali, sia di tipo progettuali.*

### Introduzione

Lo studio per la verifica e l'implementazione di processi di *data exchange* con strumenti ICT, quali piattaforme GIS-based e VPL, finalizzata alla transizione *climate proof* degli spazi aperti urbani in risposta ai fenomeni di cambiamento climatico in atto e sviluppati all'interno del progetto di ricerca *Planner-Piattaforma per LA GestioNe dei rischi Naturali in ambiEnti uRbanizzati*,<sup>1</sup> con un focus sul fenomeno delle ondate di calore,

si basa su quelle che è l'apparato di conoscenze e dei processi metodologici in esso sviluppati. Obiettivo del progetto è stato quello di realizzare uno strumento di supporto alle decisioni, una piattaforma web-GIS, che consentisse di mappare il livello di vulnerabilità in ambiente urbano rispetto ai rischi di tipo ambientale (*hazard* sismico, idrogeologico, cambiamenti climatici), e fornire un *kit* completo di strumenti interoperabili, tecnologie e metodologie per la

valutazione, gestione dei rischi e mitigazione attraverso misure di incremento della resilienza urbana.

Lo sviluppo della metodologia di analisi e definizione di strategie di applicabilità di soluzioni tecnico-progettuali *climate proof* per la riduzione della vulnerabilità climatica degli spazi aperti alle ondate di calore, è stato definito attraverso processi di simulazione con strumenti ICT *GIS-based* e di Parametric e Computational Design (la piattaforma VPL di Grasshopper). Sulla base del Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (Pnacc), facendo riferimento alla zonizzazione climatica del territorio italiano in 6 macroregioni, sono state scelte 6 città rappresentative (Torino, Napoli, Potenza, Bolzano, Trieste e Palermo), allo scopo di testare determinare il grado di applicabilità e rispondenza di categorie di opere *climate proof* (*greening, de-paving, shading, cool materials, water bodies*), in differenti tipologie di spazi aperti morfologicamente distinti (edifici a corte, edifici in linea, edifici isolati, edifici a blocco, corti attigue, piazze, larghi, aree a verde), per differenti scenari climatici, il trentennio 1990-2019 (2000s), e il al trentennio 2040-2069 (2050s).

Campo di sperimentazione e verifica dello studio è l'area a nord di Napoli definita dal progetto di ricerca dipartimentale Per\_Cent/PERiferie al CENTro,<sup>2</sup> che ha come obiettivo quello di mettere a punto modalità progettuali di dimensione interscalare e multidisciplinare per la città contemporanea.

## Approccio metodologico (da Planner a Per\_Cent)

Allo scopo di eseguire test e verifiche relativi alla correttezza degli output ottenibili dalla piattaforma *web-GIS* di Planner, in particolare, per il sottosistema degli spazi aperti, ovvero la corretta associazione di soluzioni *climate proof* in risposta al fenomeno delle ondate di calore, è stato sviluppo di un approccio metodologico che si basasse necessariamente sulla metodologia Planner (Bassolino *et al.* 2021; Verde *et al.* 2021), e su esperienze analoghe precedentemente sviluppate, ma allo stesso tempo che presentasse processualità inedite, legate alle specifiche necessità della ricerca.

### Verifica dell'efficacia piattaforma Planner e individuazione delle criticità

La verifica sull'efficacia della piattaforma Planner è stata condotta sulla piattaforma *web-GIS* per mezzo di una campagna di testing a campione nell'area di studio a Nord di Napoli individuata nel progetto di ricerca Per\_Cent. In particolare, sono state individuati un numero di 40 tessuti urbani reali classificabili ed associabili alle forme urbane ricorrenti individuate nel progetto Planner. Tra questi, la risposta della piattaforma Planner non risulta sempre adeguata ad individuare la forma urbana ricorrente, probabilmente secondo due discriminanti che ne aumentano il livello di approssimazione: la suddivisione del tessuto urbano in sezioni censuarie, quindi dando risposta

sulla condizione di edificato prevalente all'interno della stessa, l'atra riguardante la mancanza di alcune discriminanti tra gli indicatori di morfologia urbana, in particolare l'altezza degli edifici.

Tra le aree prese in considerazione, alcune di queste che fanno parte delle categorie di forme urbane ricorrenti associabili alle corti attigue e agli edifici a corte presentano un'altezza dell'edificato media inferiore ai 12m, mentre l'apparato classificatorio esclude questa possibilità definendo queste categorie con un'altezza sempre maggiore di 12m. Tale imprecisione classificatoria induce la piattaforma a restituire una risposta errata quando sono selezionate sezioni censuarie che presentano caratteristiche non riconosciute all'interno del database.

### Data exchange ICT based workflow per la verifica prestazionale microclimatica in ambiente urbano

Attraverso l'impiego di un workflow per lo scambio di dati tra diversi strumenti ICT basato su l'uso della piattaforma *Virtual Programming Language* (VPL), *Grasshopper* e *add-on* quali *Ladybug* ed *Honeybee*, è possibile sfruttare le potenzialità analitiche del software ENVI-met 5 per determinare, in un processo più agile e ricorsivo, il comportamento prestazionale di differenti tipologie di tessuti urbani in risposta alle sollecitazioni ambientali nelle stagioni calde, anche quelle estreme (aumento delle temperature e ondate di calore), definire la sensazione di benessere percepito da diverse categorie di utenti per mezzo dell'indice del *Predicted Mean Vote* (PMV), e ottenere risultati sperimentali ed attendibili sull'impiego di categorie di soluzioni *climate proof* (*greening, depaving, cool materials, shading* e *water bodies*).

### Analisi dei risultati parziali ottenuti

Attraverso il *workflow* ICT definito sono state eseguite simulazioni del comportamento ambientale delle 40 forme urbane ricorrenti prese in considerazione, ottenendo risultati sulla percezione del comfort secondo l'indice del PMV per un bambino di sesso maschile (8 anni, 141 cm di altezza, 30kg di peso e un fattore di clothing di 0,40), per un adulto di sesso maschile (35 anni, 175 cm di altezza, 75kg di peso e un fattore di clothing di 0,70), e per una persona anziana di sesso maschile (75 anni, 165 cm di altezza, 65kg di peso e un fattore di clothing di 0,70), in due scenari climatici, nel trentennio 1990-2019 (2000s) e nel trentennio 2040-2069 (2050s). I test effettuati hanno messo in mostra per ogni



Fig. 1. Definizione di nuove forme urbane ricorrenti e verifica metaprogettuale per il comparto Pser "la Quadra" di Miano, Napoli.

forma urbana individuata una situazione complessiva di *discomfort*. Se si confrontano i dati dello scenario climatico al 2000s e i valori di quello previsionale a medio termine (2050s), si può notare un incremento dei valori che talvolta si aggira anche sul 30%. Si evince, quindi, che, a causa del fenomeno dell'ondata di calore, la popolazione è sottoposta ad alti livelli di vulnerabilità con fenomeni climatici che hanno effetti sia sulla salute, sia sulla fruizione stessa degli spazi aperti. I valori ottenuti sono stati confrontati con quelli presenti nel database degli spazi aperti di Planner per la città di Napoli, contenente dati sulle simulazioni delle forme urbane ricorrenti individuate (2000s e 2050s), considerando un margine di errore massimo del 35%. Tutti i valori sono stati verificati e ritenuti validi ( $\Delta$  max = 29%). Tuttavia, non è stato possibile confrontare i valori per quelle casistiche non presenti nel database e che fanno riferimento alle criticità riscontrate nell'apparato classificatorio degli spazi aperti della piattaforma *web-GIS* di Planner.

### Fase di testing e risultati sperimentali su interventi pilota

Dei 40 tessuti analizzati, ne sono state individuate 4, sui cui sono state eseguite analisi ambientali e del benessere percepito dagli utenti secondo l'indice del PMV, sia nello scenario climatico attuale (2000s), sia nello scenario climatico a medio termine (2050s) (Troup et al., 2016), per la città di Napoli. In seguito sono stati definiti scenari metaprogettuali con l'introduzione di soluzioni tecniche facenti parte del ventaglio di categorie d'intervento climate proof.

I 4 tessuti urbani individuati sono localizzati ognuno all'interno di un distretto urbano differente definito nell'ambito della ricerca Per\_Cent nell'area nord di Napoli. Questi inquadrano quattro interventi progettuali realizzati a seguito del Programma PSER quali, il complesso residenziale progettato dall'arch. Felici Giunchi nel distretto di Chiaiano, "la Quadra" progettata dall'arch. Michele Capobianco nel distretto di Miano, il complesso residenziali progettato dall'arch. Massimo Pica Ciamarra nel distretto di Piscinola e il comparto residenziale progettato dagli arch. Giancarlo Buontempo, Antonio Lavaggi, Luigi Piscioti e Dante Rabitti nel distretto di Secondigliano.

Delle forme urbane scelte, solo una, quella di Miano, non rientra nei parametri individuati dagli indicatori di morfologia urbana presenti nel database della ricerca Planner.

### Testing metaprogettuale

Attraverso un livello di definizione metaprogettuale si è scelto di testare e verificare il grado di applicabilità e la risposta prestazionale offerta da categorie d'intervento climate proof mediante l'applicazione del *workflow* con strumenti ICT. Le soluzioni scelte si caratterizzano per il greening, nell'introduzione di filari d'alberi, rain garden e aiuole, per le azioni di depaving, nella previsione dell'aumento della permeabilità dei suoli con l'introduzione di soluzioni capaci di contenere le temperature superficiali mediante fenomeni evapotraspirativi, oltre che l'introduzione di cool materials allo scopo di ridurre la temperatura dell'aria riducendo il discomfort percepito durante le stagioni calde. L'insieme delle soluzioni può garantire un contributo concreto alla definizione di spazi aperti urbani capaci di adattarsi al clima futuro e di mitigare i fenomeni di ondate di calore e l'aumento delle temperature.

### Risultati sperimentali

Differenti gradi di applicabilità per le soluzioni metaprogettuali climate proof sono stati definiti e testati per le 4 forme urbane ricorrenti scelte utilizzando i parametri definiti all'interno del database delle soluzioni di Planner. Per l'area di Miano, le cui caratteristiche morfologiche non rientrano all'interno dei parametri individuati dagli indicatori di morfologia urbana di Planner, i dati ottenuti dalle simulazioni risultano contrastanti e non in linea con quelli delle altre 3 forme urbane. In particolare, si evidenzia un aumento delle

temperature del 2,56% tra la situazione attuale e l'ipotesi metaprogettuale, un trend inverso a quello delle altre forme urbane testate.

### Applicazione del workflow per l'implementazione del database di Planner

La prima fase di testing ha determinato e confermato le criticità emerse durante la verifica dell'efficacia della piattaforma Planner. Obiettivi delle operazioni successive è quello di implementare i parametri per gli indicatori di morfologia urbana allo scopo di migliorare il riconoscimento automatico nella piattaforma *web-GIS* delle forme urbane ricorrenti, di definire le più adeguate percentuali di applicabilità delle soluzioni tecnico-progettuali climate proof per le casistiche non presenti nel database, testare le casistiche non presenti nel database mediante fasi metaprogettuali e progettuali.

### Classificazione di nuove forme urbane

All'interno dei 40 tessuti urbani reali, sono quindi emerse diverse casistiche che presentano caratteristiche morfologiche non presenti all'interno del database di Planner. Sulla base di tali dati, è stato possibile individuare e classificare nuove forme urbane ricorrenti alle quali sono associati parametri prima non considerati tra gli indicatori descrittivi di morfologia urbana scelti e che determinano le nuove casistiche. In particolare, si riscontrano due nuove casistiche per le corti attigue in



Fig. 2. Verifica progettuale per il comparto Pser "la Quadra" di Miano, Napoli e confronto dei risultati.

quei tessuti urbani classificabili ad alta densità la cui discriminante principale è l'altezza degli edifici minore di 12 m, oltre che due nuove casistiche morfologiche non presenti nel database di Planner per i tessuti urbani classificabili a media densità, le corti attigue e gli edifici a corte.

#### Verifica metaprogettuale

Attraverso una fase metaprogettuale, è stato possibile definire le percentuali di applicabilità delle soluzioni tecnico-progettuali di matrice climate proof per le nuove forme urbane ricorrenti. In particolare, è stato analizzato il caso degli edifici a corte per i tessuti urbani a media densità, casistica che era già presente nelle prime fasi di testing. Per questa tipologia è stato ipotizzato l'inserimento di strategie di greening (max 75% della superficie), shading (max 6% della superficie), depaving (max 30% della superficie), cool materials (max 33% della superficie). Il complesso di edifici a corte denominato "la Quadra" all'interno del comparto di Miano è oggetto della verifica metaprogettuale di applicabilità delle soluzioni *climate proof*.

I risultati di tale applicazione e verifica restituiscono uno scenario positivo negli scenari nei trentenni 2000s e 2050s. In particolare la riduzione media delle temperature si aggira intorno al 3,3%, mentre la riduzione media dei fattori di percezione del benessere secondo l'indice di PMV si attesta su valori tra il 18 (2050s) e il 22 % (2000s).

Ulteriore verifica simulativa è stata effettuata su un altro complesso di edifici sempre nel comparto di Miano, denominato "la Semiquadra" e progettato dall'arch. Corrado Varano, sempre all'interno del programma PSER. I risultati dell'applicazione metaprogettuale delle soluzioni climate proof restituisce valori molto positivi di riduzione delle temperature e di percezione del comfort se confrontate le condizioni attuali e quelle metaprogettuali negli scenari dei trentenni 2000s e 2050s. La riduzione media delle temperature si aggira intorno al 7%, mentre la riduzione media dei fattori di PMV si aggira a valori tra il 38 (2050s) e il 45 % (2000s).

Questa differenza di comportamento tra i due complessi di edifici, può essere imputata in parte alle differenze morfologiche tra i due complessi di edifici, una maggiormente chiusa, quindi con maggiori zone d'ombra, una condizione di partenza maggiormente favorevole per il contrasto alle alte temperature, l'altra più aperta. I valori medi di temperatura dell'aria e di PMV a valle dell'applicazione di interventi climate proof, si aggirano sugli

stessi standard, confermando la validità delle percentuali di applicabilità definite.

#### Verifica progettuale

Un'ulteriore verifica è stata condotta sulla Quadra di Miano, approfondendo il livello di dettaglio attraverso un'applicazione progettuale, nella quale sono state approfondite le soluzioni climate proof.

In particolare, per le azioni di greening, sono state previste buffer zone, filari di alberi, rain garden e superfici verdi. Per le azioni di depaving, sono state previste climate tile, grigliati erbosi, pavimentazioni permeabili e asfalti drenanti. Per la categoria dei cool material, sono state ipotizzate pavimentazioni cool, mentre per la categoria dello shading, sono previste coperture fisse (tensostrutture).

#### Confronto dei risultati

A seguito dei processi simulativi condotti negli scenari dei trentenni 2000s e 2050s per la verifica progettuale dell'ambito della Quadra di Miano, sono stati estratti dati sulla temperatura dell'aria e la percezione del comfort (PMV) delle differenti categorie di individui (bambino, adulto, anziano).

Un confronto tra lo stato attuale, la verifica metaprogettuale e quella progettuale hanno mostrato una buona efficacia già nelle livelli di verifica metaprogettuali. Di fatto i valori di temperatura dell'aria, sia nello scenario al trentennio 2000s, sia a quello 2050s, mostrano che la differenza tra il metaprogetto e il progetto è esigua, tra lo 0,20 (2050s) e lo 0,36 % (2000s), così come i valori di PMV, la cui riduzione media è pari tra lo 2-3% (2050s) e il 4-5 % (2000s).

#### Conclusioni

Scopo dello studio condotto è stato in primis quello di verificare l'efficienza della piattaforma Planner e in seconda battuta quello di implementare il database delle casistiche delle forme urbane ricorrenti e delle soluzioni climate proof per gli spazi aperti relativi alle sopraccitate nuove condizioni rilevate.

A conclusione di tale studio è possibile affermare che, anche se solo attraverso un'applicazione metaprogettuale, la piattaforma Planner, con le sue indicazioni tecnico-progettuali, è in grado di garantire un'ottima risposta prestazionale all'adattamento climatico in ambito urbano in relazione al fenomeno dell'ondata di calore nella maggior parte delle casistiche rilevabili per le diverse morfologie urbane delle città italiane. Seppur ancora implementabile, anche attraverso i dati di questo studio, la piattaforma Planner si è

rilevata un valido strumento di supporto nei processi decisionali per la definizione di azioni strategiche di rigenerazione di spazi aperti urbani alla luce dei fenomeni climalteranti dovuti ai cambiamenti climatici, ed in particolare, per il fenomeno delle ondate di calore e l'aumento delle temperature urbane. ■

#### Note

\* Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II, eduardo.bassolino@unina.it.

1 Il progetto è stato ammesso a finanziamento con fondi Por Campania Fesr 2014/2020, Asse 1 - O.S. 1.1 "Incremento dell'attività di innovazione delle imprese" e vede la partecipazione di ETT Spa - Soggetto Capofila, Genegis GI, Stress S.c.a.r.l. - Sviluppo Tecnologie e Ricerca per l'Edilizia Sismicamente Sicura ed ecosostenibile, Responsabile scientifico del progetto: prof. G. Verderame; Responsabile scientifico per gli aspetti climatici prof. Valeria D'Ambrosio.

2 "Per\_Cent - Periferie al Centro" è un progetto di ricerca promosso dall'Università di Napoli Federico II, sviluppato all'interno del Dipartimento di Architettura - DiARC e coordinato dal prof. Mario Losasso.

#### Riferimenti

Apreda C., D'Ambrosio V., Di Martino F. (2019), "A climate vulnerability and impact assessment model for complex urban systems", *Environmental Science & Policy*, vol. 93, p. 11-26.

Bassolino, E., D'Ambrosio, V., Sgobbo, A. (2021), "Data Exchange Processes for the Definition of Climate-Proof Design Strategies for the Adaptation to Heatwaves in the Urban Open Spaces of Dense Italian Cities", *Sustainability*, vol. 13 (10).

CMCC - Centro euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (2020), *Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia*.

EEA - European Energy Agency (2019), *Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe*, EEA Report, no. 21/201, Copenhagen.

EEA - European Energy Agency (2020), *Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change*, EEA Report, no.12/2020. Copenhagen.

Martin L., March L. (1972), *Urban spaces and Structures*, Cambridge University Press.

Ratti C., Raydan D., Steemers K. (2003), "Building form and environmental performance: archetypes, analysis and an arid climate", *Energy and Buildings*, vol. 35(1), p. 49-59.

Troup L., Fannon D. (2016), Morphing Climate Data to Simulate Building Energy Consumption. In Proceedings of the ASHRAE and IBPSA-USA SimBuild 2016, *Building Performance Modeling Conference*, Salt Lake City, UT, USA, 8-12 august.

Verde, S., Bassolino, E., Gagliardi, U. (2021), "Applicazione di processi di data analysis e data exchange tra strumenti GIS-Based e parametric design tools per la generazione di carte di resilienza climatica del sistema degli spazi aperti urbani", in B. Cardone, F. Di Martino (eds.), *GIS Day 2020. Il GIS per il Governo e la Gestione del Territorio*, p. 15-40.

## La sfida della compatibilità ambientale: piani, strategie e strumenti per attuare la sostenibilità e la resilienza in Città metropolitana di Torino

Federica Bonaverò\*, Claudia Cassatella\*\*, Luciana D'Errico\*\*\*

### Abstract

*Il momento attuale è particolarmente favorevole alla realizzazione di misure ambientali: la sostenibilità è uno dei principi portanti del PNRR, e le strategie, politiche ed iniziative che contribuiscono al raggiungimento degli SDG sono sempre più numerose, ai vari livelli di governo. Ma l'abbondanza di risorse richiede progettualità e immediatezza, cosicché investire con lungimiranza i finanziamenti a disposizione sarà una sfida impegnativa per gli enti territoriali. Tra le risorse a disposizione, le compensazioni ambientali rappresentano una fattispecie a sé. Previste dalla normativa in materia di valutazione ambientale, esse perseguono l'obiettivo esplicito di bilanciare gli effetti negativi derivanti dalla realizzazione di un determinato piano, programma o progetto. Spesso ridotte a mero adempimento burocratico ed affidate alla logica del caso, scontano l'assenza di un quadro d'insieme a cui essere ricondotte. Il lavoro condotto da qualche anno dalla Città metropolitana di Torino offre un possibile modello operativo.*

### Compensazioni: più risorse per l'ambiente

Il momento attuale è particolarmente favorevole alla realizzazione di misure ambientali: la sostenibilità è uno dei principi portanti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), e le strategie, politiche ed iniziative – non solo finanziarie – che contribuiscono al raggiungimento dei SDG sono sempre più numerose, ai vari livelli di governo (da quello europeo, a quello comunale). Ma l'abbondanza di risorse e di opportunità richiede progettualità e immediatezza, cosicché investire con lungimiranza i finanziamenti a disposizione sarà una sfida impegnativa per gli enti territoriali, che saranno chiamati a ricoprire un ruolo di primo piano nella loro allocazione e gestione, in un paese che troppo spesso figura agli ultimi posti per capacità di assorbimento dei fondi comunitari. Tra le risorse a disposizione, o potenzialmente disponibili, le compensazioni ambientali rappresentano una fattispecie a sé. Previste dalla normativa in materia di valutazione ambientale (Vas, Via), esse perseguono l'obiettivo esplicito di bilanciare gli effetti negativi derivanti dalla realizzazione di un determinato piano, programma o progetto, attraverso la messa in atto di interventi di riqualificazione, tutela e valorizzazione ambientale (Pileri 2007; Malcevschi 2010). Anche in ragione dell'applicazione del principio DNSH (Do

*No Significant Harm*), è plausibile che, vista la portata degli investimenti del PNRR in opere, cresca (proporzionalmente) la necessità di misure di compensazione ambientale.

Poco definite dal punto di vista normativo, ed assai variegiate dal punto di vista tecnico (si veda a titolo di esempio: Città metropolitana di Milano 2021), le compensazioni sono spesso ridotte a mero adempimento burocratico ed affidate alla logica del caso per caso. L'ipotesi della ricerca è che, invece, le compensazioni possano diventare il tassello di un più esteso progetto ambientale, sovralocale verso cui far convergere ed integrare esigenze, processi e interventi, a partire da una moltitudine di atti formali ma sulla base di un quadro d'insieme condiviso e perseguibile nei tavoli e nelle sedi previste, in un sistema di governance metropolitana (Bonaverò e Cassatella, in stampa). Il lavoro condotto da qualche anno dalla Città metropolitana di Torino (CmT), nell'ambito del quale questa ricerca<sup>1</sup> si inserisce, offre un possibile modello operativo.

### Profili amministrativi e operativi per la compatibilità ambientale in Città metropolitana di Torino

La Lr 40/1998 definisce la "compatibilità ambientale" come "la coerenza e la congruità delle strategie e delle azioni previste da piani e programmi, nonché degli interventi

previsti dai progetti, con gli obiettivi di salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente e della qualità della vita, di valorizzazione delle risorse", cui pervenire anche attraverso opportune misure per evitare, ridurre e compensare gli effetti negativi degli interventi previsti sull'ambiente. Nell'ambito dei procedimenti di propria competenza, la CmT persegue l'obiettivo della compatibilità ambientale tramite l'attività istruttoria e l'espressione di pareri in materia di Vas e di Via, nonché di contributi tecnici finalizzati alla definizione delle compensazioni ambientali di strumenti urbanistici e opere (infrastrutture, discariche, cave, impianti di fonti rinnovabili) con rilevante impatto ambientale.

Così come previsto dal vigente Ptc2 - Piano territoriale di coordinamento (Provincia di Torino 2011; Rega e Colombo 2011), e dalle Linee guida che ne hanno fatto seguito (Provincia di Torino 2014), l'individuazione di compensazioni, con valenza ambientale e a carattere non meramente patrimoniale, è condizione necessaria per la trasformazione compatibile del territorio metropolitano. Tuttavia, la prassi dimostra che la loro concreta quantificazione e qualificazione sconta non poche difficoltà tecnico-procedimentali – in termini di legittimità dell'azione amministrativa, entità e fattibilità degli interventi, efficacia/efficienza dell'azione compensativa, ecc. – che rischiano di comprometterne l'operatività.

È per trovare una soluzione a tali difficoltà attuative, e rispondere alle numerose richieste di supporto tecnico da parte di proponenti e amministrazioni circa la destinazione dei fondi di compensazione ambientale, che la CmT ha di recente rinnovato il proprio impegno in materia attraverso la costituzione del Gruppo di lavoro interdipartimentale "Riqualificazioni e Compensazioni ambientali" e l'implementazione del Catalogo degli interventi di riqualificazione e compensazione (Circa. Strumento operativo del futuro Ptgm - Piano territoriale generale metropolitano (Città metropolitana di Torino 2021b), il Catalogo Circa rappresenta il tentativo dell'ente di perseguire un maggiore coordinamento delle attività di compensazione alla scala metropolitana attraverso la creazione di un primo geo-database di aree su cui attuare, in via prioritaria, interventi di conservazione e/o miglioramento della funzionalità ecologica del territorio, per tutelare la biodiversità, mantenere e potenziare la rete di infrastrutture verdi, aumentare la capacità di risposta al cambiamento climatico (Città metropolitana di Torino 2021a).

## Per un piano d'insieme: tipi di intervento e spazi per le compensazioni ambientali

La diffusa risposta dai territori alla richiesta di aree da censire nel catalogo e le sue prime applicazioni testimoniano un reale interesse verso il Circa, e gli interventi di riqualificazione e/o valorizzazione ambientale che lo accompagnano. Ma quelle segnalate rappresentano solo una minima parte delle aree "in attesa" di intervento: sono da attuare strategie europee, nazionali e regionali in tema di sviluppo sostenibile, infrastrutture verdi, forestazione, biodiversità, cambiamento climatico e suolo; i disegni di piani regionali quali la rete ecologica e quella di connessione paesaggistica; i programmi di sviluppo rurale e quelli per le rinnovabili, il risparmio energetico, la qualità dell'aria; progetti pilota e progetti speciali, locali e non (Tab. 1). Tutte dispositivi che necessitano di ambiti in cui far atterrare le proprie ricadute spaziali e che, seppur ciascuno dalla sua angolazione, nei fatti condividono obiettivi e modalità d'azione, di cui un ente intermedio come la città metropolitana può farsi interprete.

Quello attuale è un periodo che vede gli enti territoriali, a ogni livello, impegnati nella territorializzazione di politiche e risorse a favore dell'ambiente, e la CmT non è un'eccezione. Farsi "trovare pronti" a gestire ed allocare i fondi provenienti dalle numerose fonti di finanziamento via via disponibili è condizione necessaria affinché le diverse iniziative non restino solo un elenco di buone intenzioni, ma si trasformino in concrete

occasioni di intervento, possibilmente all'interno di un disegno sovralocale e di lungo termine, per mezzo del quale indirizzare e prioritizzare gli investimenti. Molteplici le situazioni di cui tenere conto in questo disegno: discariche esaurite e aree produttive dismesse su cui installare impianti fotovoltaici; aree compromesse dal punto di vista paesaggistico da recuperare; siti contaminati in attesa della messa in sicurezza; cave in disuso da rinaturalizzare; corsi d'acqua da riqualificare; suoli già consumati da de-impermeabilizzare; margini e vuoti urbani da forestare; spazi aperti e pubblici da ripensare in ottica adattiva; edifici da rendere efficienti dal punto di vista energetico; ambiti agricoli di cui ripristinare la funzionalità ecosistemica.

Che si tratti di risorse una tantum come i fondi di compensazione ambientale o il PNRR, oppure di altri fondi strutturali, agricoli, regionali o per la ricerca, è fondamentale giocare d'anticipo, integrando esigenze, proposte e competenze, in modo da fornire al decisore pubblico elementi utili a fare scelte strategiche, che trascendano la scala del singolo sito e le contingenze dello specifico processo. Un possibile approccio operativo è il seguente: da un lato, la tipizzazione degli interventi, ossia abachi e repertori di misure a carattere ambientale, che tengano insieme aspetti tecnici, progettuali ed economici, in relazione agli obiettivi delle politiche e delle strategie dell'ente; dall'altro lato, la tipizzazione degli spazi rispetto a quegli stessi obiettivi, attraverso un sistema di indicatori e di pesi

tale da rendere il grado di attitudine (suitability), vulnerabilità e priorità delle aree che quegli stessi interventi dovranno ospitare. Su questa ipotesi si muove la collaborazione tra CmT e Politecnico di Torino,<sup>1</sup> con carattere sperimentale, costruendo sul solido sistema sopra descritto. ■

### Note

\* Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio, Politecnico di Torino, federica.bonavero@polito.it

\*\* Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio, Politecnico di Torino, claudia.cassatella@polito.it

\*\*\* Dipartimento Ambiente e Vigilanza Ambientale, Città metropolitana di Torino, luciana.derrico@cittametropolitana.torino.it

1 Contributo sviluppato nell'ambito del progetto "Ricerche applicate sui processi di Vas e sulle compensazioni ambientali nel territorio metropolitano di Torino"; Accordo di collaborazione tra Città metropolitana di Torino, Dipartimento Ambiente e Vigilanza Ambientale, e Politecnico di Torino, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (Resp. scientifico Claudia Cassatella), 2021-2022.

### Riferimenti

Bonavero F., Cassatella C. (in stampa), "Per un progetto delle compensazioni ambientali. Il contributo di una visione sovralocale nelle procedure di valutazione della Città metropolitana di Torino", in *Atti della XXIV Conferenza nazionale SIU - Società Italiana degli Urbanisti*, Brescia, 23-24 giugno 2022.

SVILUPPO SOSTENIBILE	Green Deal	CE	2019	europeo
	Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile	MITE	2017	nazionale
	Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile	Regione Piemonte	2022	regionale
INFRASTRUTTURE VERDI	Strategia dell'UE per le infrastrutture verdi	CE	2013	europeo
	Strategia nazionale del verde urbano	MATTM	2018	nazionale
	Corona Verde			sovralocale
	Piano strategico dell'infrastruttura verde	Città di Torino	2021	locale
FORESTAZIONE	Nuova strategia dell'UE per le foreste per il 2030	CE	2021	europeo
	Strategia forestale nazionale	MIPAAF	2022	nazionale
BIODIVERSITÀ	Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030	CE	2020	europeo
	Strategia nazionale per la biodiversità	MATTM	2010	nazionale
CAMBIAMENTO CLIMATICO	Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici	CE	2013	europeo
	Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici	MATTM	2015	nazionale
	Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici	MATTM	2018	nazionale
	Strategia regionale sul cambiamento climatico	Regione Piemonte	2022	regionale
	Piano di resilienza climatica	Città di Torino	2020	locale
SUOLO	Strategia dell'UE per il suolo per il 2030	CE	2021	europeo
	Consumo di suolo e trasformazioni urbane: obiettivi di sostenibilità, riduzione degli impatti e compensazioni ambientali	Città di Torino	2019	locale

Tab. 1. Dispositivi in materia di sviluppo sostenibile riferiti al territorio della Città metropolitana di Torino.

Città metropolitana di Milano (2021), *Piano Territoriale Metropolitan (PTM) - Repertorio delle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientali*.

Città metropolitana di Torino (2021a), *Catalogo degli Interventi di Riqualificazione e Compensazione ambientale* [http://www.cittametropolitana.torino.it/cms/ambiente/risorse-idriche/progetti-ris-idriche/riqualificazione/catalogo-circa].

Città metropolitana di Torino (2021b), *Piano Territoriale Generale Metropolitan (PTGM) - Proposta tecnica di Progetto preliminare*.

Malcevschi S. (2010), "Cosa si intende per compensazione ambientale", *Valutazione Ambientale*, vol. 18, p. 38-40.

Pileri P. (2007), *Compensazione ecologica preventiva. Metodi, strumenti e casi*, Carocci, Roma.

Provincia di Torino (2011), *Piano territoriale di coordinamento provinciale - PTC2*.

Provincia di Torino (2014), *Linee guida per le mitigazioni e compensazioni*.

Rega C., Colombo M. (2011), "La VAS della Variante del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Torino (PTC2)", *Valutazione Ambientale*, vol. 19, p. 36-39.

## Decision support system e cambiamenti climatici

Paola Cannavò\*, Pierfrancesco Celani\*, Antonella Pelaggi\*, Massimo Zupi\*

### Abstract

*This article aims to analyze Decision Support Systems (DSS) and their application in mitigating and reducing the effects of climate change.*

*DSS are now widely used in decision-making processes at spatial and urban scales. Such systems are useful both for monitoring complex phenomena and for choosing effective adaptation and mitigation strategies. The century's challenge to climate change requires us to research and apply methodologies and technologies that can act immediately and effectively to counter the effects of climate change, especially extreme events, which are becoming more frequent every day. The national policies fielded so far have produced a series of regional strategies and very rare operational experiences.*

*The use, therefore, of DSS to counter climate change can be a great opportunity, capable of providing support to territorial realities and local authorities in the selection of adaptation policies and the definition and implementation of actions.*

### Città e cambiamento climatico

Sembra ormai banale dire che la lotta al cambiamento climatico è la sfida del secolo. Eppure c'è ancora molto da fare, l'Ipcc ci dice che siamo ancora in tempo per invertire la rotta, ma soltanto compiendo azioni forti e cambiamenti radicali.

Nell'aprile 2022 i 195 membri dell'Ipcc hanno approvato la terza parte del sesto Rapporto di valutazione (Ar6) dal nome *Mitigation of climate change* che ci indica delle strade percorribili per mitigare gli effetti del cambiamento climatico. Dal rapporto si evince come le città e le aree urbane offrano delle opportunità significative per la riduzione delle emissioni, che possono essere conseguite attraverso un minore consumo di energia, l'elettrificazione dei trasporti in combinazione con fonti energetiche a basse emissioni, e un maggiore assorbimento e stoccaggio del carbonio utilizzando soluzioni naturali. Esistono opzioni per città già consolidate, per città in rapida crescita e per città nuove. Il rapporto inoltre pone l'accento sulla necessità di colmare la mancanza di investimenti, sul raggiungimento degli Obiettivi di sviluppo sostenibile e sull'importanza delle azioni individuali<sup>1</sup>.

Guardare al futuro delle città in chiave climate proof permette di parlare di sicurezza, di benessere economico, e di innovazione sociale. Significa immaginare approcci innovativi volti a perseguire quella smartness tanto

invocata a livello globale, in grado di coniugare misure, politiche e strumenti per una transizione verso percorsi di crescita a basse emissioni di carbonio (Magni 2019). Servono adeguati cambiamenti in settori fondamentali, come le politiche sull'uso del suolo, la pianificazione urbana, i trasporti e l'edilizia.

La pianificazione in questo ha, quindi, un ruolo cruciale, e negli ultimi anni sono state sviluppate strategie, piani e programmi per affrontare le sfide che impone il cambiamento climatico. In Italia, nel corso del tempo, strumenti così utili e dalle grandi potenzialità sono stati spesso relegati alla funzione di mero elenco di indicazioni, a volte calate dall'alto e distaccate dalle realtà locali, oppure più semplicemente con azioni mai intraprese e rimaste su carta.

Un esempio sono appunto le strategie nazionali per il clima che hanno prodotto solo pochi risultati, con best practice in pochissimi comuni italiani.

Sul tema possiamo citare l'indagine condotta dal *Green City Network* della Fondazione per lo sviluppo sostenibile e il Gestore dei servizi energetici (Gestore dei servizi energetici) (Tucci *et al.* 2022), tra marzo e aprile 2022, che ha coinvolto un campione di 14 milioni di italiani residenti in città grandi e piccole tra cui 10 aree metropolitane (Bologna, Firenze, Genova, Milano, Napoli, Reggio Calabria, Roma, Torino, Trieste e Venezia). Lo studio è stato concentrato in sei

temi: neutralità climatica, efficienza energetica, fonti rinnovabili, decarbonizzazione dei trasporti, gestione circolare dei rifiuti, assorbimenti di carbonio.

Da questo studio si evince la difficoltà che hanno le città a raggiungere la neutralità climatica (punto di equilibrio tra le emissioni di gas serra e la capacità della terra di assorbirle). Infatti il 69% delle città monitorare ha redatto il Paes o il Paesc (i piani per energia e clima), ma la metà non ne ha monitorato i risultati. L'85% ha aderito al Patto dei sindaci, ma solo il 39% ha aggiornato i target per il clima al 2030; quasi il 70% non ha un piano per l'adattamento ai cambiamenti climatici e solo il 4% ha un obiettivo al 2050. L'impegno verso la neutralità climatica entro il 2050, stabilito in modo vincolante con il Regolamento europeo 2021/1119, non è ancora stato acquisito come impegno locale, se non da una minoranza, grazie soprattutto ad alcune iniziative internazionali ed europee (Tucci *et al.* 2022).

Spesso la gestione del territorio a livello locale è sconnessa dai livelli sovrastanti. Il PNRR, il principale piano di finanziamenti dell'Unione Europea, che nella prima stesura non prevedeva misure legate alla transizione ecologica, integrate successivamente nel maggio 2022, e il Piano di transizione ecologica sono strumenti dei quali la reale efficacia nella lotta al cambiamento climatico è difficile da valutare.

Le politiche coordinate dal Pte (riduzione delle emissioni di gas climalteranti, mobilità sostenibile, contrasto al dissesto idrogeologico e al consumo del suolo, risorse idriche e relative infrastrutture, qualità dell'aria, economia circolare), che nelle sue premesse dichiara di voler affrontare con un approccio sistemico "orientato alla decarbonizzazione ma non solo; caratterizzato da una visione olistica e integrata, che include la conservazione della biodiversità e la preservazione dei servizi ecosistemici, integrando la salute e l'economia e perseguendo la qualità della vita e l'equità sociale", necessiteranno di un ulteriore documento in cui saranno presentati i dati quantitativi e gli specifici cronoprogrammi che riguarderanno la soglia temporale del 2050. Questa soglia si scontra con il divario infrastrutturale e di servizi che interessa il territorio nazionale.

Il governo del territorio può fare molto per la lotta al cambiamento climatico e per la mitigazione dello stesso, ma è fondamentale andare a ricercare soluzioni operative che possano essere da supporto nel processo decisionale soprattutto nelle amministrazioni

locali, spesso carenti di strutture tecniche in grado di svolgere analisi approfondite. Inoltre, la maggior parte degli eventi derivanti dai cambiamenti climatici si manifesta a livello locale e difficilmente diventa così severa da estendersi contestualmente ad una scala più ampia, tale da causare i medesimi effetti ad una magnitudine nazionale. Le azioni di adattamento devono dunque essere declinate a livello locale, in modo da consentire alle comunità locali di rispondere per prime agli impatti (Brownlee *et al.* 2021).

### I Sistemi di supporto alle decisioni

L'avanzamento tecnologico legato alla conoscenza delle dinamiche territoriali deve essere un punto imprescindibile per le realtà locali e nazionali e i Sistemi di supporto alle decisioni (Dss) potrebbero essere di grande aiuto in tali frangenti.

I Dss sono, fondamentalmente, dei *software* capaci di risolvere problemi che non possono essere risolti con modelli di natura operativa. Dal punto di vista tecnico, si fondano sul presupposto che ogni decisione o processo decisionale possa essere traslato e strutturato sotto forma algoritmica e quindi trattato in modo automatico (Caperna *et al.* 2015).

Con la continua evoluzione delle strategie innovative di supporto alle decisioni e della tecnologia informatica nel XXI secolo, sono state create e ampiamente adottate applicazioni sempre più sofisticate di Dss in diversi ambiti. Lo sviluppo di un Dss si basa fortemente su metodologie perfezionate, su rappresentazioni semantiche appropriate dei dati di base e su un insieme di regole esperie ben addestrate per generare decisioni affidabili (Chiang 2011).

Tale strumento può essere integrato con un Sistema informativo territoriale (Sit), ovvero un complesso organizzativo e funzionalmente integrato di risorse umane, dati, *software*, *hardware*, flussi informativi, norme organizzative in grado di acquisire, archiviare ed elaborare dati che siano correlabili al territorio creato tramite *software* GIS (*Geografic Information System*). L'unione dei *software* GIS ai Dss genera gli *Spatial Decision Support System*. Gli SDSS vengono definiti come degli strumenti esplicitamente progettati per supportare il processo di ricerca di una decisione a problemi complessi aventi componente spaziale. Da un punto di vista progettuale, dunque, essi sono un'evoluzione dei sistemi di supporto alle decisioni che gestiscono l'interazione tra tecnologie informatiche e pianificazione urbanistico-territoriale con una particolare

attenzione alla ricerca sullo sviluppo di un'infrastruttura informatica capace di descrivere la struttura spaziale urbana (Caperna *et al.* 2015).

Quindi possiamo dire che questi sistemi sono di supporto e integrano le capacità del decisore, che dialoga, interagisce, è presente e ascolta le esigenze del suo territorio e cerca metodi semplici per poter intervenire. Per quanto concerne la pianificazione, negli ultimi dieci anni sono stati sviluppati progetti di ricerca molto interessanti che hanno tematiche complesse legate alla gestione di piani e strategie.

Possiamo citare ad esempio il progetto Sfida<sup>2</sup> del 2005, che ha fornito linee guida su DSS nell'ambito dell'elaborazione di indirizzi per un Piano Strategico Intercomunale per il Turismo sostenibile in alcuni comuni della regione Lombardia; *LandSupport*<sup>3</sup> coordinato dal Centro di ricerca Crisp (Centro di ricerca interdipartimentale sulla "Earth Critical Zone" per il supporto alla Gestione del Paesaggio e dell'Agroambiente) dell'Università di Napoli Federico II e coinvolge 19 *partners* (17 provenienti da paesi comunitari e 2 da paesi extraeuropei) che predispongono un sistema di supporto alle decisioni, accessibile tramite piattaforma web, in grado di integrare dati territoriali e ambientali e modelli di analisi e valutazione, rendendo disponibili strumenti informativi utili a una gestione sostenibile del suolo e del territorio per diversi ambiti - agricolo, forestale, urbano - e a supporto della pianificazione urbanistica e territoriale; Dss-SNSvS<sup>4</sup> che ha l'obiettivo di individuare modelli di governance adeguati a diversi contesti regionali e definire le caratteristiche di un Dss modulare applicabile alle diverse scale territoriali in grado di accompagnare i percorsi regionali di attuazione della Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile (SNSvS) e di consentire il monitoraggio degli obiettivi di sostenibilità fino al livello nazionale.

Vi sono inoltre altri progetti che utilizzano i Dss in relazione alle analisi ed al monitoraggio di eventi climatici in modo da essere di supporto nella gestione e previsione dei rischi, come ad esempio il Desyco<sup>5</sup> che è finalizzato alla valutazione integrata degli impatti multipli dei cambiamenti climatici sui sistemi costieri vulnerabili, e implementa una metodologia di valutazione del rischio regionale che consente di classificare i potenziali bersagli e le aree a rischio di cambiamento climatico e di identificare siti geografici omogenei per la definizione di strategie di adattamento e gestione.

## Conclusioni

Da una prima analisi sui Dss e sui SDSS presenti nel panorama nazionale possiamo rilevare criticità e punti di forza che li accomunano.

Come abbiamo potuto vedere, tali sistemi sono utili ad integrare ed analizzare dati complessi rendendoli di facile sintetizzazione, dunque più vicini alle esigenze del decisore finale. Essi si dimostrano anche utili nella risoluzione di problemi non solo di ampio spettro ma anche e soprattutto di livello puntuale.

La loro complessità li rende però onerosi sia in termini economici che di discipline coinvolte nella costruzione e gestione. Un altro rischio che si potrebbe correre è legato alla loro durata nel tempo, spesso tali progetti non riescono a rimanere attivi ed efficaci nel contesto reale, inoltre si può correre il rischio di non essere incisivi se non si definiscono bene gli obiettivi da raggiungere a priori.

Per concludere possiamo dire che la sfida ai cambiamenti climatici, non più rimandabile, non può essere sconnessa alle nuove tecnologie, che anzi devono essere di aiuto per l'indagine sul territorio e per individuare soluzioni puntuali ed efficaci con uno sguardo alla realtà che ci circonda ed al rapporto tra sviluppo della città e cittadini, in un'ottica di citizen scienze che renda la ricerca partecipata e utile. ■

## Note

\* Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, Università della Calabria, antonellapelaggi@live.it

1 [www.cmcc.it](http://www.cmcc.it).

2 [www.sfida-life.it](http://www.sfida-life.it).

3 [www.landsupport.eu](http://www.landsupport.eu).

4 [www.poliedra.polimi.it](http://www.poliedra.polimi.it).

5 [www.cmcc.it](http://www.cmcc.it).

## Riferimenti

Magni F. (2019), *Climate proof planning. L'adattamento in Italia tra sperimentazioni e innovazioni*, Franco Angeli Edizioni, Milano.

Caperna A., Giangrande A., Mirabelli P., Mortola E. (2015), *Partecipazione e ICT: Per una città vivibile*, Gangemi Editore, Roma.

Brownlee T., Camaioni C., Pellegrino P. (2021), *Emergenza clima e qualità della vita nelle città*, Franco Angeli Edizioni, Milano.

Chiang S. J. (2011), *Efficient Decision Support Systems – practice and challenges from current to future*, InTech, Croatia.

Tucci F., Balio Modesti A., Pisanu L., Grossi D., Milioni D. (2022), *Indagine sull'impegno delle città verso la neutralità climatica*, Rapporto di sintesi dei risultati dell'indagine, Fondazione per lo sviluppo sostenibile.

## Le Natural-based solutions per aumentare la resilienza degli ecosistemi urbani

Clelia Cirillo\*, Marina Russo\*\*, Barbara Bertoli\*\*\*

### Abstract

*Per le città contemporanee sempre più esposte a diversi tipi di danni ambientali che vanno dai cambiamenti climatici ai disastri shock globali è determinante sostenerne la resilienza mirando a rigenerare i contesti territoriali e urbani all'interno dei quali le problematiche sociali, ambientali ed economiche ne affliggono la vivibilità. Questi scenari urbani, prodotti dall'agire umano, fanno parte di un'era geologica caratterizzata non più da fattori naturali ma da fattori antropici; un'era definita Antropocene nella quale alla specie umana sono attribuite le cause delle modifiche territoriali, biologiche e climatiche del pianeta. Le misure da adottare per contrastare questo degrado ambientale sono da ricercare anche in metodologie e soluzioni green da realizzare in un'ottica mirata a perseguire obiettivi di resilienza urbana, questi obiettivi possono essere perseguiti integrando le Natural based solutions nei tradizionali strumenti urbanistici così da ristabilire l'equilibrio tra gli ecosistemi urbani e quelli naturali.*

### Strategie e approcci green per la rigenerazione delle città

L'esigenza di utilizzare le *Nature-based solutions* (NBS) insieme alle energie rinnovabili scaturisce dall'esigenza di perseguire la sostenibilità ambientale che costituisce il focus centrale per porre al centro delle azioni di riqualificazione urbana sia la salute umana che quella delle città; i danni provocati dall'alterazione ambientale si ripercuotono anche sulle attività economiche di un territorio e questo rende necessario adottare

metodologie di *Green Economy*, un modello teorico di sviluppo economico basato su di un'analisi bioeconomica che oltre ai benefici economici prende in considerazione anche gli impatti ambientali. L'economia verde ispirata alla sostenibilità ecologica è già molto diffusa nel mondo imprenditoriale dove si registra la creazione di opportunità occupazionali, i cosiddetti *Green jobs* che contribuiscono in maniera incisiva a preservare la qualità ambientale, attraverso il sostegno di investimenti pubblici e privati



Fig. 1. Il Bosco verticale a Milano.

per creare infrastrutture che promuovano la sostenibilità sociale e ambientale. La *green economy* è importante perché incoraggia le economie a diventare più sostenibili e a ridurre le emissioni di carbonio garantendo che le risorse naturali continuino a fornire i servizi ambientali per il nostro continuo benessere; la *green economy* è un modello che richiede una prospettiva di lungo termine concentrata sui modi con cui utilizzare le risorse con l'obiettivo di fornire valore alla società e favorire ricchezza, resilienza e benessere a vantaggio delle generazioni future, programmando azioni all'interno dei limiti ecologici del pianeta. Questa transizione verso un'economia verde è necessaria per raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile, in quanto in grado di creare un circolo virtuoso che incoraggi l'efficienza delle risorse e dell'energia e che promuova la produzione sostenibile così da consentire l'uso di tecnologie, processi e prodotti rispettosi della natura. L'economia verde è fondamentale per il benessere globale perché è alla base della crescita verde, questo significa promuovere la crescita economica e lo sviluppo garantendo nel contempo che le risorse naturali continuino a fornire risorse e servizi ambientali. L'economia verde è la forza trainante che catalizzerà gli investimenti e l'innovazione per una crescita sostenibile e nuove opportunità economiche. Se per *green economy* si intendono attività economiche interconnesse che promuovono lo sviluppo sostenibile su scala globale, l'economia circolare è una strategia di sviluppo rigenerativo per la crescita economica che si concentra sul ripristino, l'uso di

rinnovabili, l'eliminazione di sostanze chimiche tossiche e rifiuti attraverso la progettazione superiore di materiali, prodotti, sistemi e modelli di *business*, a questi obiettivi si unisce quello comune alla *green economy* di conciliare obiettivi ambientali, economici e sociali. A questi modelli economici alternativi sono associate best practices e soluzioni green dove le risorse vengono utilizzate il più a lungo possibile; in questa sfida economico-ambientale e sociale rientrano anche le soluzioni basate sulla natura, meglio conosciute come Nature-based solutions (NBS) metodologie e tecniche green per ristabilire in modo sostenibile la funzionalità di ecosistemi naturali e antropizzati alterati. Per esempio, l'utilizzo in ambito urbano di pareti e tetti verdi sono strategie con cui le tecniche NBS possono mitigare gli effetti delle alte temperature, invadere l'acqua piovana, ridurre l'inquinamento, agire come assorbitore di carbonio e contemporaneamente accrescere la biodiversità presente nell'ecosistema urbano; i percorsi di riequilibrio ecologico messi in pratica dalle Nature based Solutions generano una serie di benefici e di servizi ecosistemici, intercettando inquinanti atmosferici, regolando il microclima urbano ed altro ancora. Tra gli obiettivi principali che possono essere perseguiti adottando "soluzioni basate sulla natura" c'è la riforestazione degli ecosistemi urbani, l'*Urban Forestry* che è tra le soluzioni più efficaci per rafforzare la resilienza ambientale di un ecosistema urbano, in particolare modo gli alberi piantati in città sono in grado di intercettare le polveri sottili, assorbire inquinanti e abbassare le temperature;

con il rinverdimento delle città è possibile coniugare lo sviluppo urbano con la preservazione dell'ambiente, le azioni di reinserimento del verde nei contesti urbani contemplano non solo interventi puntuali quali sono giardini, viali alberati, parchi pubblici, ma anche la messa in opera di tetti e facciate verdi sul costruito esistente. Con la crisi ambientale in atto il verde urbano non può essere considerato solo come decoro urbano, come si diceva poc'anzi gli alberi specialmente sono di grande aiuto per combattere l'innalzamento delle temperature e per assorbire Co2, a vantaggio del benessere dell'intera biosfera. Da un punto di vista ambientale gli ecosistemi urbani devono poter accogliere quanti più spazi green e con le nature-based-solution più adatte allo scopo questo obiettivo può essere raggiunto. Sulla base di questi obiettivi andrebbero adottate le metodologie e le tecniche green per rigenerare le città e creare benessere per la collettività, aumentando la resilienza degli ecosistemi così da perseguire la sostenibilità dell'uso di materia riciclata ed energia rinnovabile.

### Forestazione Urbana: la trasformazione green delle città

Tra le soluzioni basate sulla natura per rinverdire le città la più efficace è la *Urban Forestry*, che si presenta come una soluzione sostenibile per che le città che producono l'80% della CO2 accumulata nell'atmosfera. I centri urbani continuano a espandersi in uno scenario climatico e ambientale la cui criticità induce forti preoccupazioni nella comunità scientifica e politica che avverte sempre più la necessità di proteggere e ripristinare gli ecosistemi urbani. Bisogna tenere presente che le infrastrutture verdi a scala urbana, finora poco considerate, sono in grado di aumentare la resilienza delle città a fronte delle emergenze ambientali garantendo inoltre la conservazione della biodiversità e della natura presente in città. Contrariamente a quello che può apparire le città racchiudono una significativa riserva di biodiversità dovuta alla preservazione di frammenti di aree naturali, di paesaggi culturali, di parchi e giardini storici e di aree a valenza naturale contestualizzate in zone urbano-industriale, per questo è auspicabile avere una maggiore considerazione degli spazi green nella pianificazione e nello sviluppo della città adottando sempre più soluzioni basate sulla natura. L'*Urban Forestry* è in grado di aumentare il capitale naturale grazie alle sue diverse forme che vanno

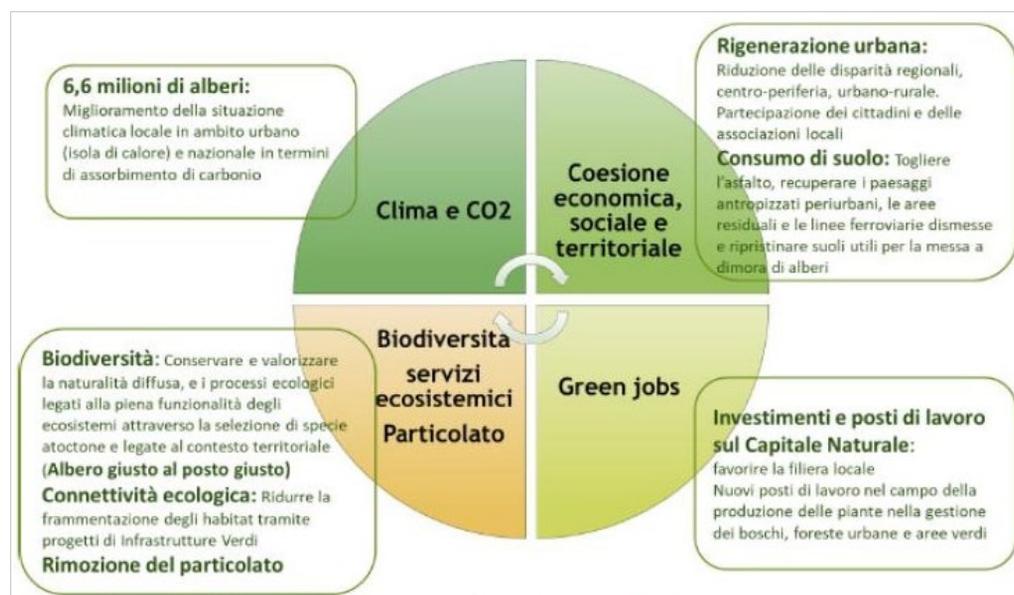


Fig. 2. Vision ed obiettivi del Piano di forestazione urbana ed extraurbana (fonte: <https://www.teknoiring.com/news/tutela-del-territorio/riforestazione-metropolitana-pnrr-attuazione>).

dalle alberate ai tetti e alle facciate verdi, è una soluzione che risulta essere il modo più efficace, economico e coinvolgente per rallentare il riscaldamento globale, ridurre i consumi energetici e pulire dalle polveri sottili l'aria. La forestazione urbana, quindi, è tra le *Nature-based solutions* l'iniziativa più adatta ad aumentare la resilienza delle città e può essere perseguita realizzando infrastrutture verdi attraverso la creazione di una rete di corridoi ecologici di connessione tra le aree green. L'approccio ecologico alla governance urbana deve poter avvalersi di progetti di rinaturalizzazione e valorizzazione del paesaggio, considerato che gli ambienti urbani creano condizioni difficili alla vegetazione, soprattutto per la crescita degli alberi che sono una componente fondamentale della qualità dell'ambiente atmosferico. Gli alberi piantumati in contesti urbani nonostante le condizioni ambientali non ottimali causate dall'alta concentrazione di infrastrutture e dalle attività antropiche, forniscono alla collettività numerosi benefici ambientali, sociali ed economici, per questo è molto importante gestire le essenze arboree con le dovute competenze per tutelare e valorizzare a lungo termine i servizi ecosistemici offerti; a tal riguardo sono state redatte dagli esperti Ispra delle linee guida di forestazione urbana sostenibile intese a fornire, per l'appunto, indicazioni a supporto di politiche interessate alla riforestazione urbana da realizzare secondo un approccio ecosistemico. Nelle linee guida redatte dall'Ispra si afferma che le specie arboree da prediligere sono da ricercare tra quelle autoctone che sono più resistenti e che inoltre richiedono meno acqua e minore manutenzione; se l'obiettivo dell'*Urban Forestry* è quello di contrastare i cambiamenti climatici e incrementare la biodiversità urbana è preferibile realizzare aree boscate, mentre se è necessario abbattere inquinamento atmosferico o quello acustico la scelta progettuale dovrebbe riguardare principalmente le alberate, in un contesto urbano, mentre in quello periurbano andrebbero realizzate delle fasce tampone lungo le maggiori arterie stradali. Per ottenere dei servizi ecosistemici ottimali è necessario che la definizione dei progetti venga fatta da un team di esperti di diverse professionalità per massimizzare i benefici forniti dalle piante, scegliendo specie autoctone adatte alle condizioni del luogo; è possibile realizzare una foresta urbana componendola non solo con parchi e giardini ma anche con cortili piantumati, alberate tetti e facciate verdi. L'insieme

di queste aree green rappresentano una risorsa importante non solo per abbattere le emissioni di CO<sub>2</sub> ed eliminare l'inquinamento atmosferico ma anche per rinverdire zone residenziali, mitigare il fenomeno delle forti piogge e dell'erosione del suolo. Una rete interconnessa a tutti questi spazi verdi rientra tra gli obiettivi di sviluppo sostenibile che punta a rendere le città resilienti; la forestazione urbana fa della natura un protagonista fondamentale per il benessere del paesaggio naturale e culturale che viene ad essere articolato non solo da nuove aree green ma anche dalla rivalorizzazione di quelle esistenti, recuperando il verde perduto. La riforestazione in una città, per essere perseguita deve essere sostenuta da piani e programmi sistematici e strutturati, così da non limitare le azioni di reinserimento del verde solo per interventi puntuali ma coinvolgendo tutto il territorio urbano nella sua interezza acquisendo quante più zone verdi fatte di boschi, giardini, viali alberati, parchi pubblici orti, tetti e facciate verdi. In conclusione la Urban Forestry è tra le soluzioni più idonee per migliorare la resilienza degli ecosistemi urbani, in quanto le piante, in particolare modo gli alberi, in città sono in grado di intercettare le polveri sottili, assorbire inquinanti e abbassare la temperatura; con il rinverdimento delle città si cerca di coniugare lo sviluppo urbano con la difesa dell'ambiente, puntando ad interventi specifici per il benessere e le diverse esigenze locali. ■

#### Note

\* Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Cnr – Iret - cirilloclélia@gmail.com.

\*\* Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Cnr – Iret - marina.russo@cnr.it.

\*\*\* Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, Cnr – Iret - barbara.bertoli@cnr.it.

#### Riferimenti

Bompan E., Brambilla N. I. (2021), *Che cosa è l'economia circolare*, Edizioni Ambiente.

Fattorini S. (2019), *Ecologia Urbana*, Futura Editore.

Giorda C. (a cura di) (2019), *Geografia e antropocene. Uomo, ambiente, educazione*, Ambiente, società e territorio, Carocci Editore, Roma.

Hall C., Day J. W. (2009), *Rivedere i limiti della crescita*, Le Scienze.

Ispra (2015), *Linee guida di forestazione urbana per Roma Capitale* [https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/

linee-guida-di-forestazione-urbana-sostenibile-per-roma-capitale].

Lumicisi A. (2013), *Patto dei sindaci: le città come protagoniste della green economy*, Edizioni Ambiente.

Mezzi P., Pelizzaro P. (2016), *La Città resiliente. Strategie e azioni di resilienza in Italia e nel mondo*, Altra economia Edizione.

Oneto G. (2017), "Piani del verde e forestazione urbana", *Il Sole 24 ore Pirola*, Milano.

Papa E. (2022), "Il dialogo tra Boeri e Mancuso: Le città producono l'80% della CO<sub>2</sub> nell'atmosfera. Ecco come le trasformeremo in giungle urbane", *Corriere*, 22 giugno [https://www.corriere.it/tecnologia/22\_giugno\_28/boeri-mancuso-citta-giungle-urbane-c8142407-1bbb-44de-a884-5960e631bxlk.shtml].

Poli D. (a cura di) (2020), *I servizi ecosistemici nella pianificazione bioregionale*, University Press, Firenze.

Rifkin J. (2012), *La terza rivoluzione industriale*, Mondadori.

Saracco G. (2017), *Chimica verde 2.0. Impariamo dalla natura come combattere il riscaldamento globale*, Zanichelli Editore.

Socco C., Cavaliere A., Guarini S. M., Montrucchio, M. (2005), "La natura nella città. Il sistema del verde urbano e periurbano", *Urbanistica*, Franco Angeli Editore, Milano.

Teknoring (2022), *Riforestazione Metropolitana: cos'è perché è importante per il nostro futuro* [https://www.teknoring.com/news/tutela-del-territorio/riforestazione-metropolitana-pnrr-attuazione/].

## La sostenibilità della densificazione urbana: una proposta di metodo

Elisa Conticelli\*, Simona Tondelli\*, Matilde Scanferla\*\*

### Abstract

*The increasing attention to reducing land take set at European level and taken up by many regional contexts tends to promote urban densification. However, these choices can collide with the need to preserve urban ecosystems and mitigate the effects of climate change through natural spaces. Hence, assessing methods that can orient urban planning towards right, sustainable and reasoned densification choices is needed. With this aim, we developed a method to support the decision-making process by identifying priority areas for densification or desealing by using parameters and indicators which are easily available; the assessment has been structured on three different levels: from the urban scale to the neighborhood and to the blocks. The method was tested in the urban area of Ravenna, where the municipality is drafting the new "general urban plan" implementing the Regional Law 24/2017. The proposed methodology has proved to be an easy to apply and effective tool for structuring a system capable of assigning priority to densification / desealing actions based on the environmental and urban characteristics of the various urban areas, thus offering a simple tool to local administration for supporting informed urban policies.*

### Introduzione

La necessità di intervenire con soluzioni di densificazione e desigillazione nasce dalla crescente necessità da un lato di ridurre il consumo di suolo e, dall'altro, di garantire livelli ottimali di vivibilità e sicurezza urbana che molto spesso sono messi in crisi da condizioni di impermeabilizzazione dei suoli molto elevate e da carenza di spazi verdi. Il fenomeno del consumo di suolo a livello territoriale è di fatto un processo che impermeabilizza il territorio, con le conseguenze drammatiche legate al rischio idrogeologico o climatico e la perdita di importanti servizi ecosistemici. L'attenzione per il contenimento del consumo di "nuovo" suolo ha portato recentemente a privilegiare interventi di densificazione e rigenerazione urbana. Tuttavia, occorre tener presente che, a scala di dettaglio, al medesimo consumo di suolo possono corrispondere morfologie urbane differenti, con livelli di impermeabilità dei suoli altrettanto diversi, che richiedono quindi un approfondimento allo scopo di trovare un giusto equilibrio tra densificazione e desigillazione, da definire con come regola generale ma in ragione delle specifiche caratteristiche ed esigenze locali.

Infatti, la densificazione è una strategia di crescita urbana che va ad aumentare la densità

abitativa in contesti già costruiti. Essa è stata ed è tuttora proposta come elemento di innesco di interventi di rigenerazione urbana basati su meccanismi di incentivazione volumetrica, volti a favorire il miglioramento delle prestazioni degli edifici e dei tessuti esistenti, soprattutto in termini di energetici, sismici e di qualità funzionale. Densificare significa però aumentare il carico urbanistico di un dato contesto urbano, che non sempre risulta essere capace di sopportare simili sovraccarichi. Risulta quindi necessario sviluppare metodi di supporto alle decisioni capaci di individuare quei comparti più favorevoli alla densificazione per ragioni di contesto e di caratteristiche intrinseche rispetto a altri in cui la priorità deve invece essere quella di desigillazione con diminuzione delle densità e delle superfici artificializzate.

### Il metodo

La metodologia proposta prevede l'analisi del contesto urbano secondo un approccio multiscalare basato sull'applicazione di indicatori significativi; tali indicatori sono stati selezionati a partire da una approfondita analisi della letteratura, tra quelli proposti per misurare la densità e la densificazione e successivamente finalizzati considerando la reperibilità dei dati e la facilità di calcolo, con l'obiettivo

di costruire un metodo semplice e replicabile a servizio delle amministrazioni comunali. La metodologia si articola su tre fasi principali legate alla scala di analisi. Ad ogni fase corrispondono specifici indicatori utili a comprendere e a misurare l'attitudine del contesto di studio a essere o meno densificato.

Nella prima fase, a scala urbana, l'analisi attraverso gli indicatori applicati permette di individuare gli ambiti urbani che per le loro caratteristiche si prestano ad ospitare interventi di densificazione (o desigillazione); la seconda fase permette di approfondire il dettaglio dei quartieri oggetto di analisi attraverso l'identificazione di isolati in cui è più opportuno andare a concentrare maggiormente gli interventi; infine la terza fase è dedicata alla progettazione degli interventi, che vengono opportunamente dimensionati. La metodologia è stata applicata al caso della città di Ravenna che, in seguito all'entrata in vigore della Lr 24/17, ha avviato la fase di formazione del nuovo strumento di pianificazione comunale secondo logiche fortemente legate alla promozione della rigenerazione urbana e della limitazione del consumo di suolo, nonché all'utilizzo di logiche valutative per definire i limiti alla crescita urbana.

### Prima fase: dalla scala urbana alla scala di quartiere

Questa fase, come detto, permette di valutare quali ambiti urbani siano più votati a ospitare processi di densificazione urbana e quali invece debbano essere sottoposti a processi di desigillazione. A tale scopo, è stato individuato un set di indicatori ritenuti fondamentali per descrivere le caratteristiche del contesto urbano. Essi sono stati suddivisi in quattro macro categorie relative a: morfologia dell'area, accessibilità, presenza di mix funzionale e presenza di verde pubblico urbano. Ogni macro categoria contiene dunque all'interno un numero variabile di indicatori normalizzati, che sono sommati a ottenere un indice complessivo. Le aree che raggiungono un punteggio elevato sono quelle che, in base alle loro proprietà, potrebbero accogliere un incremento del carico insediativo compatibile con le caratteristiche ambientali e urbane del sistema urbano che le ospita.

All'interno della macro categoria "morfologia urbana" sono stati indagati aspetti importanti legati alla densità abitativa e costruttiva oltre che al grado di impermeabilità dei suoli.

La mobilità e i trasporti presenti in una città sono sistemi fondamentali per garantire adeguata accessibilità e vivibilità dei centri.

Pertanto all'interno di questa macro categoria si propongono indicatori relativi alla copertura del trasporto pubblico e alla connettività stradale, cioè alla frequenza delle intersezioni. Quest'ultimo parametro è utilizzato frequentemente per valutare la propensione di un dato contesto urbano a essere percorso facilmente non solo in auto, ma anche e soprattutto a piedi (Fonseca *et al.* 2022). La presenza di un adeguato mix funzionale è requisito fondamentale per proporre un modello di città densa, consentendo agli abitanti di un dato quartiere di accedere a molteplici servizi in un ambito di prossimità. In questo caso, per stabilire la positività o meno di una azione di densificazione, si è ragionato su due casistiche fondamentali: in presenza di elevati mix funzionali, una densificazione prevalentemente residenziale può essere favorevole; al contrario, in presenza di bassi livelli di mix funzionale, la densificazione è favorevole solo se prevede l'introduzione delle funzioni mancanti.

Infine, il verde pubblico urbano è un elemento fondamentale per perseguire obiettivi di sostenibilità e ancora di più di qualità urbana e sociale. Tale aspetto si è andato ad incrementare soprattutto durante il lockdown dovuto alla pandemia Covid-19 nel 2020, che ha mostrato come anche piccole aree verdi raggiungibili a breve distanza fossero fondamentali per il benessere fisico, sociale e mentale dei cittadini. Per questo motivo, un aspetto rilevante della valutazione riguarda l'accessibilità a tali aree, oltre alla quantità di verde per abitante.

I punteggi ottenuti per ciascuna macro categoria di indicatori sono stati associati a 17 areali (o micro-città) individuati nella città di Ravenna, e sommati ottenendo così un punteggio complessivo in grado di riassumere l'attitudine del singolo areale a ospitare interventi di densificazione. Sono state così individuate quattro strategie principali:

- densificazione urbana intensa, sostenibile in quegli areali che hanno ottenuto un punteggio più alto, cioè che presentano situazioni molto favorevoli alla densificazione;
- densificazione urbana leggera, sostenibile per le aree in cui si possono effettuare azioni di densificazione più lievi e controllando possibili situazioni di criticità locali.
- desigillazione urbana rada, nelle aree in cui è frequente la scarsità di servizi, di verde e di mix funzionale o sono presenti elevati livelli di densità urbana, dove quindi è importante associare agli eventuali interventi di densificazione importanti interventi di greening urbano.

MORFOLOGIA	UDM	PUNTEGGIO
Densità di popolazione (Schiller et al, 2021; Angel et al. 2021; Reede and Weerman, 2006; AEUB, 2010)	ab/ha	4 Molto bassa 3 Bassa 2 Media 1 Alta 0 Molto alta
Tessuto urbano storico	-	4. 1950 - 1970 3. 1970 - 2000 2. 1800 - 1950 1- > 2000 0.< 1800
Impermeabilità dei suoli (AEUB, 2020)	%	4 Molto bassa 3 Bassa 2 Media 1 Alta 0. Molto alta

ACCESSIBILITÀ	UDM	PUNTEGGIO
Popolazione servita da fermate del trasporto pubblico (linee autobus, metro, tram). Raggio 300 m (Martino, Girling, Lu, 2021; AEUB, 2010; Fonseca et al., 2022)	%	4 Estremamente 3 Molto 2 Mediamente 1 Poco 0 Molto poco
Popolazione servita da stazione ferroviaria. Raggio 800m (Fonseca et al., 2022)	%	4 Estremamente 3 Molto 2 Mediamente 1 Poco 0 Molto poco
Popolazione servita da postazioni di Bike Sharing. Raggio 200m (AEUB, 2010)	%	4 Estremamente 3 Molto 2 Mediamente 1 Poco 0 Molto poco
Densità intersezioni (Fonseca et al., 2022)	n°/ha	4 Molto elevata 3 Elevata 2 Media 1 Bassa 0 Molto bassa

MIX FUNZIONALE (AEUB, 2010)	UDM	PUNTEGGIO
Presenza mix funzionale positivo	n°	4 Molto elevato 3 Elevato 2 Medio 1 Scarso 0 Scarsissimo
Presenza mix funzionale negativo	n°	4 Scarsissimo mix 3 Scarso mix 2 Medio mix 1 Elevato mix 0 Molto elevato

ACCESSIBILITÀ AL VERDE (AEUB, 2020)	UDM	PUNTEGGIO NORMALIZZATO
Popolazione servita da aree verdi urbane (raggio 300m)	%	4 Estremamente 3 Molto 2 Mediamente 1 Poco 0 Molto poco

- desigillazione urbana diffusa, per gli areali che ottengono il minor punteggio e che quindi non riescono a sopportare interventi ulteriori di addensamento, ma necessitano di azioni di desigillazione.

L'esito di questa prima valutazione porta alla selezione di areali che risultano maggiormente idonei ad essere densificati, allo scopo di andare ad approfondire l'analisi e la valutazione delle opportunità e modalità di densificazione possibili.

#### *Seconda fase: dalla scala del quartiere alla scala dell'isolato*

Con procedimento analogo a quello descritto per la prima fase, nella seconda fase si vanno ad analizzare alcune caratteristiche dell'ambiente urbano attraverso indicatori che ne approfondiscono ulteriormente le specifiche locali e ai quali viene attribuito un punteggio decrescente da 4 a 0 al decrescere dell'attitudine degli isolati ad essere densificati.

Gli indicatori proposti per questa operazione sono i seguenti:

- Densità di popolazione, che costituisce un approfondimento dell'indicatore calcolato nella prima fase, con un dettaglio maggiore riferito alla singola sezione censuaria;
- Indice di densità fondiaria Far (Sutile/Sfondiaria), che arricchisce l'informazione sulla densità attraverso l'uso di parametri legati alla forma urbana;
- Tipo di proprietà (pubblica o privata), che individua situazioni di maggiore opportunità

alla trasformazione dati dalla prevalenza di proprietà pubbliche, misurate in termini di percentuale di proprietà pubblica sul totale, escludendo le aree a standard;

- Impermeabilità del suolo, che arricchisce l'informazione sulla impermeabilità attraverso il calcolo del Rie per singola sezione di censimento;

- Terreni abbandonati e dismessi, che rappresentano situazioni in cui privilegiare la concentrazione di nuovi volumi.

Essi sono stati calcolati prendendo come riferimento spaziale le sezioni censuarie, procedendo prima al calcolo dei singoli indicatori per ciascuna sezione di censimento e poi all'attribuzione del punteggio finale. Ciò ha permesso di classificare le sezioni di censimento secondo la maggiore o minore propensione a essere densificate.

A parità di punteggio, si propone sempre la scelta dell'isolato che ha un valore di densità di popolazione minore, poiché a questo corrispondono incrementi maggiori di nuovi residenti. Le azioni di densificazione da mettere in atto possono essere di vario tipo: riempimento di lotti liberi, addizioni volumetriche, sostituzioni di edifici con edifici più alti e densi (Reale 2008); esse saranno scelte in fase progettuale, a seconda delle specificità locali.

Per le sezioni di censimento poste in fondo alla classifica si propongono invece:

- interventi di incremento della permeabilità e del verde, che avviene tramite la

realizzazione di coperture o pareti verdi, desigillazione di superfici a terra, ecc.

- interventi di desigillazione con trasferimento dei volumi che possono interessare edifici obsoleti o sottoutilizzati, allo scopo di restituire condizioni di maggiore permeabilità e vivibilità.

#### *Terza fase: la quantificazione della densificazione*

La terza ed ultima fase è dedicata alla quantificazione dei volumi, fortemente condizionata dal rispetto degli standard urbanistici. In base alla stima delle aree a standard esistenti e alla quantità complessiva degli standard da garantire per un'adeguata qualità urbana, è possibile stimare il numero di nuovi abitanti che potranno insediarsi. Per garantire la sostenibilità dell'incremento di volumi proposto, occorrerà confrontare il numero di abitanti teorici insediabili anche con le capacità di erogazione o recapito delle reti idriche e fognarie. In questo modo, si ottiene una stima della potenzialità edificatoria del singolo isolato che può guidare l'amministrazione comunale nella valutazione delle proposte di trasformazione insediativa avanzate dai privati in una situazione, come quella della Regione Emilia-Romagna, in cui la legge urbanistica ha privilegiato un approccio prestazionale, eliminando qualunque indicazione relativa ad indici urbanistici.

## **Conclusioni**

La metodologia proposta è un primo tentativo di strutturare un procedimento transcalare, basato su indicatori e punteggi, finalizzato a valutare la maggiore o minore attitudine di un determinato contesto urbano ad essere densificato. Esso intende semplificare un procedimento valutativo che risulta spesso complesso, attraverso l'uso di indicatori sintetici e di facile reperimento da parte delle amministrazioni comunali. La metodologia e la scelta degli indicatori si presta comunque ad essere ulteriormente affinata e adattata a contesti diversi, ma accomunati dalla volontà di ridurre il consumo di suolo e, allo stesso tempo, di far crescere gli insediamenti urbani secondo processi di addensamento sostenibili. Tale metodologia è stata sviluppata in risposta agli obiettivi e ai principi della Lr 24/2017 della Regione Emilia-Romagna, che spinge non solo verso un consumo netto di suolo e la rigenerazione urbana, ma anche verso la promozione di piani urbanistici in cui la definizione di potenzialità edificatorie è assegnata da processi valutativi di tipo prestazionale, legati alla sostenibilità delle proposte. ■

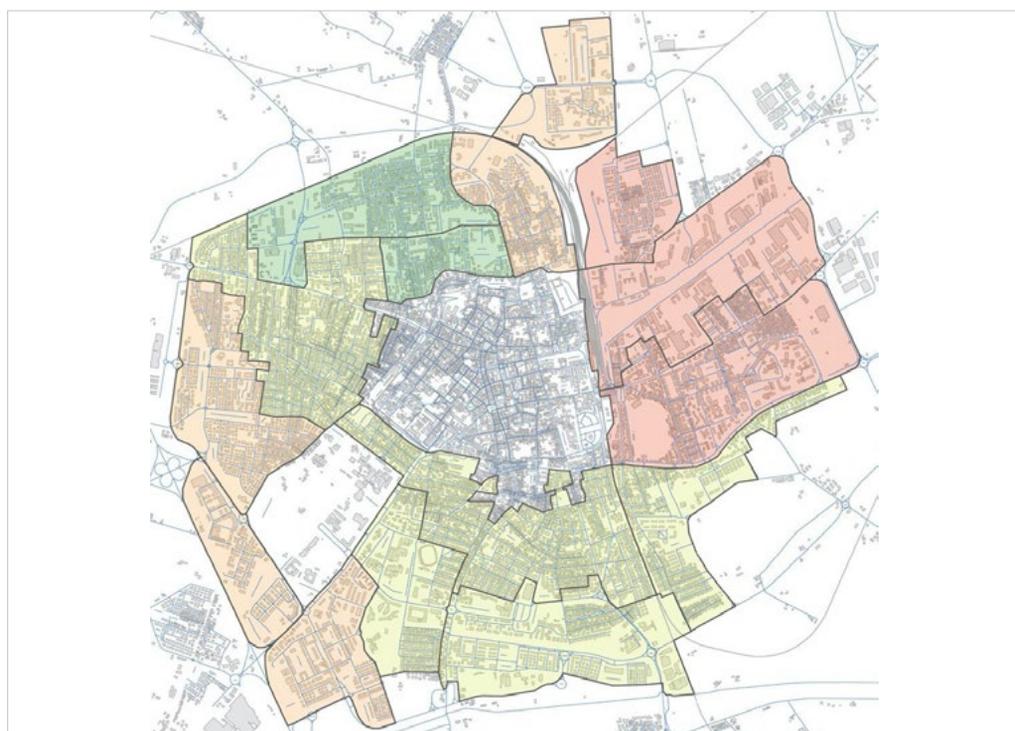


Fig. 1. Classificazione dei quartieri di Ravenna in funzione del punteggio ottenuto e quindi delle azioni da intraprendere (fonte: elaborazione a cura delle autrici).

## Note

\* Dipartimento di Architettura, Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, elisa.conticelli@unibo.it, simona.tondelli@unibo.it.

\*\* Matilde27@hotmail.it.

## Riferimenti

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2010), "Plan de indicadores de sostenibilidad urbana de Vitoria-Gasteiz" [<https://www.vitoriagasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/89/14/38914.pdf>].

Angel S., Lamson-Hall P., Blanco Z. G. (2021), "Anatomy of density: measurable factors that constitute urban density", *Buildings and Cities*, vol. 2(1), p. 264–282. <https://doi.org/10.5334/bc.91>

Fonseca F., Ribeiro P. J. G., Conticelli E., Jabbari M., Papageorgiou G. et al. (2022), "Built environment attributes and their influence on walkability", *International Journal of Sustainable Transportation*, vol. 16, issue 7, p. 660-679. <https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1914793>

Martino N., Girling C., Lu Y. (2021), "Urban form and livability: socioeconomic and built environment indicators", *Buildings and Cities*, vol. 2(1).

Reale L. (2008), *Densità, città, residenza*, Gangemi, Roma.

Reede M., Weerman E., (2006), "Creative Densification" [[https://www.academia.edu/36111286/Creative\\_Densification\\_3](https://www.academia.edu/36111286/Creative_Densification_3)].

Schiller G., Blum A., Hecht R., Oertel H., Ferber U. et al. (2021), "Urban infill development potential in Germany: comparing survey and GIS data", *Buildings and Cities*, vol. 2(1).

## SESSIONE 2

## RISCHI: RESILIENZE, ADATTAMENTI, SFIDE

### Progettare la transizione territoriale dentro contesti urbano montani: il caso di Bardonecchia in alta valle di Susa

Federica Corrado\*, Erwin Durbiano\*\*

#### Abstract

*The overcoming of a dichotomy between housing and tourism policies as well as the issue of the re-inhabiting the mountain have become central in the agenda of the mountain municipalities. Specially for the touristic centers. They become protagonist of territorial transition in its most complex meaning. This transition, starting from the economic, climate and social crises, moves from the local forces, from the potentiality/capability of the local actors, from the collective intelligence, from the sense of place and the desire to re-define territorial identity. Referring to these questions, the paper describes the results of a research-action carried on in the territory of Bardonecchia, located in high Susa valley. The focus of the research regarded the re-reading of the urban centrality in terms of local services and the identification of possible and innovative sustainable paths. The paper proposes a specific methodology and illustrates the results related to the case study, offering in the final part a more general reflection on the potential of the new urbanities in mountain areas.*

#### Introduzione

Nella fase attuale, i territori di montagna, specialmente i centri monofunzionali turistici, si trovano a dover rispondere agli impatti generati dalla pandemia, ma ancor prima dal cambiamento climatico, dalla crisi economica e dal conflitto russo-ucraino in corso.

I problemi legati all'innevamento e all'innalzamento delle temperature, così come la sospensione/limitazione dell'attività sciistica per ragioni sanitarie e la defaillance di presenze da parte dei turisti dell'est stanno mettendo a dura prova la struttura socio-economica delle comunità locali principalmente centrata sull'indotto neve. Dunque, da un lato, si manifestano pesanti impatti in termini di perdita dei lavori stagionali, chiusura delle attività che forniscono reddito alle famiglie, fornitura adeguata di servizi sanitari e socio-assistenziali adeguati, dall'altro lato si fanno strada nuove forme di abitabilità della montagna che vanno oltre alle categorie concettuali tradizionalmente intese di "residente" e "turista". In questo senso, emergono nuove richieste di turismo, di residenzialità e di produzione, accentuando ancor più il rapporto tra questi centri e il resto del territorio metropolitano (Corrado 2020; Fourny 2018). Questi territori hanno dunque, più o meno consapevolmente, iniziato un percorso che richiede necessariamente una transizione territoriale nel suo significato più complesso

(Balducci 2019). Una transizione che parta dalle forze presenti dentro la montagna, dalle capacità/potenzialità degli attori locali, dall'intelligenza collettiva locale e dal senso di appartenenza ai luoghi per produrre, attraverso innovazioni e politiche trasversali, nuovi modelli di sviluppo. Si tratta di un percorso che richiede una multi-lettura della montagna, una ri-definizione degli interessi in campo e una volontà di assumere uno sguardo che superino lo stato di fatto delle cose. La transizione territoriale rappresenta così il focus delle strategie territoriali che si vanno definendo in questi territori in cui trovare soluzioni innovative in termini ecologici, sociali, culturali ed economici.

#### Il caso dei centri monofunzionali turistici nelle/delle alte valli

Le montagne della monocultura del turismo sono oggi sempre più sulla soglia della de-territorializzazione (Magnaghi 2020), sono luoghi della "Disneyalp", per dirla à la Crettaz. L'emergenza Covid-19 ha favorito però un'altra idea di montagna. Mai come ora ci si trova davanti il dato di realtà, che nessuna altra questione messa in campo in questi anni aveva così violentemente evidenziato: esiste un legame città-montagna che va necessariamente portato fuori dall'immaginario costruito negli ultimi cinquant'anni e va affrontato dentro quel sistema relazionale

di flussi che avvicina e lega fra loro questi territori, poiché genera impatti importanti e definisce traiettorie specifiche di sviluppo. E' necessario dunque passare da una dicotomizzazione tra le politiche per l'abitare e quelle turistiche ad una visione di sviluppo sostenibile attraverso un percorso di transizione quale progetto sociale.

In questo senso, i centri monofunzionali turistici possono essere ri-letti a partire proprio dal loro ruolo di centralità, quindi di rango urbano che essi assumono nel contesto territoriale. Ciò significa che possono essere luoghi per una residenzialità e una produzione diversa, attirando nuova popolazione sulla quale vale la pena investire, insieme alla comunità locale (Corrado, Dematteis e Di Gioia 2014).

Focus del paper è dunque quello di restituire i risultati di un progetto di ricerca-azione svolto sul territorio di Bardonecchia in relazione alla sua area funzionale, il quale, a partire da una serie di analisi quali-quantitative, propone soluzioni progettuali e progettanti quel cambiamento che rappresenta il volano per una transizione territoriale.

### Metodologia e analisi della ricerca

Il progetto di ricerca-azione si è articolato in tre fasi. Nella prima fase, sono state svolte indagini analitiche per cogliere le specificità di questo centro monofunzionale turistico ad una scala locale ma anche alpina. Sono state analizzate la marginalità territoriale, la dinamica demografica e l'attività economica. Nella seconda fase, l'analisi è stata centrata sul comprensorio urbano di Bardonecchia. Le analisi hanno quindi riguardato il sistema dei servizi, gli aspetti percettivi della

comunità locale, il confronto con gli attori istituzionali. Nella terza fase, sulla base di quanto emerso dalle analisi precedenti e dai confronti con i soggetti, sono state sviluppate proposte progettuali quale grimaldello su cui far leva per stimolare e guidare il processo di transizione territoriale.

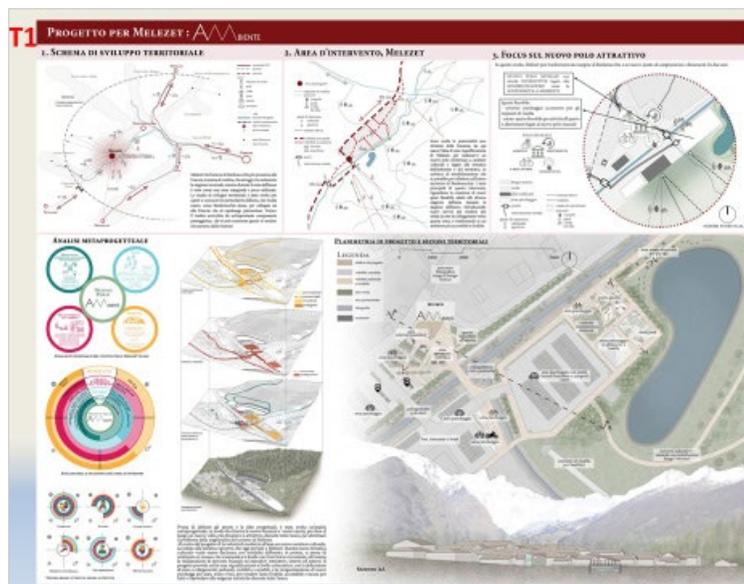
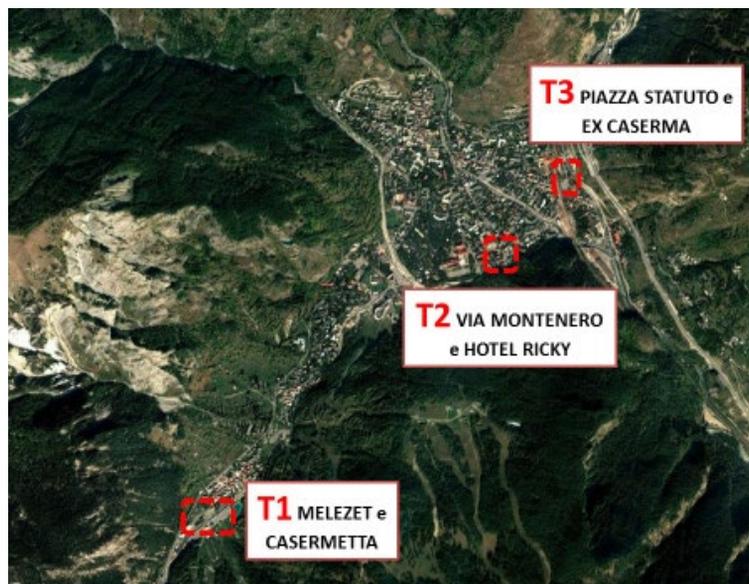
Facendo riferimento al territorio dell'alta valle di Susa, essa si configura come un territorio con una prevalenza di comuni con vocazione montana (Istat). Esso infatti costituisce uno dei cinque distretti turistici del Piemonte. Sebbene questo territorio abbia un alto livello di accessibilità, osservando la situazione dell'intera valle di Susa fino alla conurbazione metropolitana, ci si accorge che esistono delle "disconnessioni territoriali", ovvero delle aree di caduta del sistema che esprimono livelli di marginalità forte. Ciò va ad incidere sul territorio valsusino, dimostrando come sia importante il configurarsi di una armatura urbana che penetra nel core delle Alpi (Corrado e Dematteis 2021; Corrado 2021). La forza, in termini di presidio di abitabilità, si evince proprio dalla popolazione residente: Bardonecchia conta 3039 abitanti (dato aggiornato al 2021), se poi si fa riferimento all'intero territorio che funziona da aggregato urbano, ovvero Bardonecchia-Oulx-Salbertrand, la popolazione complessiva arriva intorno agli 8.000 abitanti, definendo una nuova urbanità più diffusa sul territorio ma non meno consistente e importante di quella espressa da città di pedemonte o di pianura. Inoltre, il ruolo delle seconde case indice, non tanto e non solo sulla variabilità delle presenze nell'arco dell'anno, ma soprattutto sul fatto che con la pandemia si è andata

consolidando una nuova categoria di abitanti, i cosiddetti "multilocal dwellers" (Perlik 2011) per i quali "leisure residences are now no longer part of tourism but a new form of dwelling". Queste nuove forme di abitabilità hanno alla base proprio la disponibilità di servizi alla popolazione. Come si evince dalla tabella che segue il sistema Bardonecchia-Oulx-Salbertrand è in grado oggi di offrire un buon livello di vivibilità, grazie al fatto che, oltre ad avere alti livelli di connettività nazionale e internazionale, raggiunge risultati adeguati nei tre settori fondamentali, così come riconosciuti in ambito Snai (Agenzia per la coesione territoriale 2013), istruzione, sanità e trasporti.

L'analisi qualitativa ha fatto emergere ulteriori elementi di conoscenza. Dalle interviste si evidenziano: l'esigenza di ri-cucire le parti della città da un punto di vista fisico per integrare i flussi, il ri-pensare agli edifici dismessi come opportunità e il potenziare bike-sharing e navette, il digital divide ancora presente in alcune zone.

### Ragionare sugli spazi fisici per costruire nuove urbanità

Per approfondire il tema delle nuove urbanità si è proceduto, in collaborazione con l'Atelier di Progettazione sostenibile del corso di laurea magistrale in Architettura per la Sostenibilità, attivando un lavoro che mettesse in campo uno sguardo progettante sul territorio di Bardonecchia, a partire proprio dai risultati delle indagini svolte. Questo lavoro è stato applicato a tre aree tematiche considerate come aree pilota nella ridefinizione dell'urbanità di Bardonecchia. Le tre aree sono (Fig. 1):



Figg. 1-2. Aree di progetto per la definizione di nuove urbanità; Immagine dei progetti realizzati nell'Atelier di progettazione urbanistica (fonte: elaborazione degli autori).

- area pubblica inclusa nel borgo di Melezet (frazione di Bardonecchia) T1;
- area pubblico-privata che include due proprietà private (ex alberghi) nel centro di Bardonecchia T2;
- area del mercato del sabato – Piazza Statuto - nel centro di Bardonecchia oltre stazione (area sviluppatasi più recentemente) T3.

Per quanto riguarda l'area T1 il tema affrontato nel progetto è stato quello di definire un nuovo polo culturale all'interno di un quadro integrato di attività. Le parole chiave sono state: cultura, connessioni trasfrontaliere, destagionalizzazione. Nel caso dell'area T2 il progetto è stato centrato sulla ri-definizione di nuovi spazi per la ricettività e la connessione tra area commerciale e zona sportiva della città. A tal fine le parole chiave a cui si è fatto riferimento sono state: mobilità sostenibile, nuovi turismi, spazi per il welfare. L'area T3 ha avuto come focus la rigenerazione dello spazio pubblico e lo sviluppo di una imprenditorialità green. Le parole chiave in questo caso hanno riguardato: green economy, multi-fruizione degli spazi urbani, sutura dell'insediamento urbano. In quest'ottica si sono sviluppate le proposte progettuali. Quelle che seguono sono tre proposte esemplificative del lavoro svolto (Fig. 2,3,4).

### Conclusioni “aperte”

Il lavoro svolto mostra la complessità che oggi esprimono i territori montani, i quali ibridano sempre più parti urbano-montane che vengono re-interpretate, abbandonando i concetti tradizionali e sperimentando nuove forme. Proprio in analogia a questo lavoro, una ricerca condotta in Svizzera

(Debarbieux e Petite 2014) sulla percezione dei soggetti in riferimento alle diverse categorie concettuali dei luoghi del vivere e dell'abitare ha messo in luce come oggi non esista affatto un “social consensus” sul termine montagna, ormai riferito solo più a contesti quasi estremi. Vi è invece la necessità di riferirsi a situazioni territoriali più complesse, in cui il concetto di montagna rimanda solo ad una parte delle condizioni di vita percepite dai soggetti, per esempio legate al clima, ma tali condizioni non sono ritenute esaustive per descrivere l'abitare e il produrre legato allo stile di vita e a modelli di sviluppo nei quali invece gli abitanti riconoscono aspetti di maggiore poliedricità riferibili a condizioni di urbanità. Ciò è già in nuce in alcuni dei percorsi progettuali che interessano sempre più questo tipo di territori: dall'inserimento degli orti urbani, una modalità utilizzata nelle città e metropoli di pianura per l'inclusione sociale, i quali vengono ora riproposti nei centri urbani della montagna (Cattivelli 2020), sino alla re-interpretazione del paesaggio e dunque dello spazio pubblico della montagna che diventa luogo di pratiche “urbane” (Mattiucci 2012), alla progettazione territoriale in termini di welfare metro-montano e nuove produzioni sostenibili e infine persino alla trasformazione dell'artigianalità locale dentro una visione che ricerca un delicato equilibrio tra memoria rurale e trasformazione urbana (ruralurban.eu). Questa co-esistenza di ambienti, di stili, di spazi diventa così, da un lato, oggetto di una nuova ordinarietà, la quale assume appunto le forme di una urbanità che intreccia la montanità, e, dall'altro lato, essa mostra la nuova frontiera dell'abitare, vivere, fare comunità e

dunque produrre territorio (Lorenzetti 2022). La montagna turistica, pur con le sue fragilità, presenta alti livelli di accessibilità e una buona presenza di servizi che la rende sempre più una montagna potenzialmente residenziale. Proprio questa montagna, che oggi è chiamata irrevocabilmente ad innovarsi può essere propulsore di una visione che ri-mette al centro la vivibilità e la qualità della vita in dialogo con quelle aree contigue più fragili. I territori montani hanno bisogno di essere ri-cuciti dentro logiche di sostenibilità, come occasione per impostare una visione al futuro diversa e dunque un modello di sviluppo che abbandoni schemi tradizionali ormai obsoleti e invece apra al modello green, smart e inclusive, ormai sostenuto ampiamente dall'Ue. Ciò significa dare forza strategica ai territori montani attraverso il riconoscimento di un potenziale urbano dentro le Alpi, il sostegno a politiche urbane alpine, non concepibile come un ossimoro ma come una avanguardia nella costruzione di visioni di sviluppo. Servono dunque politiche di ri-uso dei vuoti territoriali che possono riempirsi di nuove idee, funzioni, ecc., politiche di incentivazione per la sperimentazione di modelli insediativi eco-sostenibili, politiche di rinnovamento efficace ed efficiente dei servizi presenti. In sintesi, si tratta di lavorare nella direzione di politiche di ri-equilibrio tra le parti che valorizzano le specificità dentro la montagna per formare un unicum eterogeneo al fine di costruire concretezza in termini di coesione e cooperazione territoriale dentro i territori montani e tra questi e i territori di pianura, in quadro di sviluppo regionale e panalpino virtuoso e sinergico. ■



Figg. 3-4. Immagini dei progetti realizzati nell'Atelier di progettazione urbanistica (fonte: elaborazione degli autori).

# XIII Giornata internazionale di Studio Inu

## 13th International Inu Study Day

16 12 2022 | BLENDED EVENT

**Oltre il futuro: emergenze, rischi, sfide, transizioni, opportunità**  
**Beyond the future: emergencies, risks, challenges, transitions, and opportunities**

Responsabili scientifici/General Chairs:  
 Francesco Domenico Moccia,  
 Marichela Sepe

L'emergenza da Covid-19, seppur con modalità e misure diverse, sta cambiando abitudini e fruizione dei luoghi e delle città a livello globale. In molte città gli spazi pubblici sono diventati completamente vuoti per mesi e nuovi paesaggi urbani hanno sostituito i precedenti, trasformando il privato in pubblico. La loro riapertura è avvenuta dopo mesi di chiusura, consentendo nuovamente interazioni sociali "dal vivo", pur nel rispetto della distanza fisica, confermando l'importanza di questi luoghi. Allo stesso tempo, nei territori contemporanei accade sempre più spesso che diversi tipi di crisi si verificano simultaneamente, rendendo complessa la risoluzione di condizioni urbane difficili poiché i diversi rischi si sovrappongono, coinvolgendo questioni sociali, economiche, ambientali, sanitarie e di vivibilità.

La Giornata di Studio dell'Inu affronta i temi appena esposti cogliendone non solo emergenze, rischi, sfide, transizioni, ma anche, in una visione prospettica, le opportunità.

**Ulteriori informazioni**  
[www.gsinu.com/](http://www.gsinu.com/)

**Programma dettagliato**  
[www.gsinu.com/programma-gsinu-2022](http://www.gsinu.com/programma-gsinu-2022)

AMBITO TERRITORIALE	COMUNE	ASPETTI DEMOGRAFICI			SISTEMA DELLO SCI				DOTAZIONE ALBERGHERIA (2019)		PRESENZA SECONDE CASE		SETTORE PRIMARIO (2019)		SETTORE SECONDARIO (2019)		SETTORE TERZIARIO (2019)		ATECO I 2019 (attività servizi di alloggio e ristorazione)	
		Att. (n. dim)	Pop. (2019)	% stranieri nel tot. 2019 (prevalenza prevalenza)	km piste	n. impianti	Num esercizi	Punti letto	Valore % (anno 2019)	Num Unità Locali	Num Abitanti	Num Unità Locali	Num Abitanti	Num Unità Locali	Num Abitanti	Num Unità Locali	Num Abitanti	Num Unità Locali	Num Abitanti	
UNIONE MONTANA ALTA VALLE DI SUSA	BARDONECCHIA	1312	3148	11,3 (Romania)	100	17	26	2625	84	13	46	172	334	238	864	78	449			
	OULX	1100	3319	11,15 (Romania)	0	0	5	166	72	21	38	162	356	186	360	49	126			
	SALBERTRAND	1032	625	16,64 (Romania e Marocco)	0	0	0	0	69	11	9	35	120	20	40	7	15			

AMBITO TERRITORIALE	COMUNE	SERVIZI						SISTEMI DI ACCESSIBILITA'			MERCATO IMMOBILIARE (€/mq) residenziale in centro nel 2021		DIGITAL DIVIDE*	FLUSSI PENDOLARI
		scuole	servizi per lo sport	cinema/teatr.	luoghi per la cultura	servizi socio-sanitari e veterinari	strada	statale	altre	Min.	Max.		Personae che si spostano abitualmente fuori dal comune di dimora	
UNIONE MONTANA ALTA VALLE DI SUSA	BARDONECCHIA	primo grado; primaria; secondaria di I e II grado	palestre; piscina; palazzetto dello sport; bocciofila; centro equestre; laghetto per la pesca; campi da calcio, basket e tennis	cinema e teatro (apertura stagionale)	biblioteca civica; museo civico etnografico (apertura su richiesta)	CRi; guardia medica; poliambulatorio	Autostrada Internazionale Strada Statale Linea Bus locale	Linea Ferroviaria Internazionale (TGV, Frecciarossa) - Linea Regionale	Elipporto (impiego sanitario)	1750	2600	0,4	395	
	OULX	primo grado; primaria; secondaria di I e II grado; Formosi	palestra; bocciofila; campi da calcio, basket e tennis	Manifestazioni legate al cinema in estate	biblioteca civica; LINTE; museo montano di Chateau (apertura su richiesta)	guardia medica; Poliambulatorio	Autostrada Internazionale Strada Statale Linea Bus locale	Linea Ferroviaria Internazionale (TGV) - Linea Regionale	-	1200	1800	22,7	649	
	SALBERTRAND	scuola dell'infanzia	0	0	Ecomuseo del Gran Parco di Salbertrand	0	Strada Statale Linea Bus locale	Linea Regionale	-	700	1050	-	142	

### Note

\* Dipartimento DIST, Politecnico di Torino

### Riferimenti

Agenzia per la coesione territoriale (2014), *Strategia Nazionale per le Aree Interne del Paese* [agenzia-coesione.gov.it/strategia-nazionale-aree-interne/documentazione].

Balducci A. (2019), "Territory, economy, society and institution in transition", *disP*, vol. 55, no. 4, p. 62-69.

Cattivelli V. (2020), "The motivation of Urban Gardens in Mountain Areas. The case of South Tyrol", *Sustainability*, vol. 12 (10).

Corrado F. (2020), "Nuove letture urbano-montane" in G. Cepollaro, B. Zanon (a cura di), *Il governo del territorio montano nello spazio europeo*, Edizioni ETS, Pisa.

Corrado F., Dematteis G., Di Gioia A., *Nuovi montanari. Abitare le Alpi nel XXI secolo*, Franco Angeli, Milano.

Corrado F. (a cura di) (2021), *Urbano montano. Verso nuove configurazioni e progetti di territorio*, Franco Angeli, Milano.

Corrado F., Dematteis G. (2021), "Per una geografia metromontana dell'arco alpino italiano", in A. De Rossi, F. Barbera (a cura di), *Metromontagna. Un progetto per ri-abitare l'Italia*, Donzelli Editore, Milano.

Debarbieux B., Petite M. (2013), "Do people live in Geographic Categories? Cities, Countryside and Mountains in Biographical Narratives", *Annales de Géographie*, vol. 5, p. 483-501.

Fourny M. C. (2018), "Métropoles alpines. Vers une nouvelle alliance entre villes et montagnes?", *Journal of Alpine Research/Revue de Géographie Alpine*, vol. 106-2.

Lorenzetti L., Leggero R. (a cura di) (2022), *Montagne e territori ibridi*, Mendrisio Academy Press, Mendrisio.

Magnaghi A. (2020), *Il principio territoriale*, Bollati Boringhieri, Torino.

Mattiucci C. (2012), "How landscape changes while cities expand", in R. De Marco, C. Mattiucci (a cura di), *Territoires en débat*, Professionaldreamers, Trento.

Perlik M. (2011), "Alpine gentrification: The mountain village as a metropolitan neighbourhood", *Journal of Alpine Research/Revue de Géographie Alpine*, vol. 99-1.

## Brownfield e aree Sin: sistemi IoT al servizio dei processi di riqualificazione

Lucie Di Capua\*

### Abstract

*The case study of SINs is peculiar as it crosses all the macro-groups of the SDGs 2030 agenda with environmental, social, and also economic issues, with topics ranging from health, water and soil to conscious consumption and economic growth.*

*These post-industrial city wastes can become an active part of a new urban metabolism that address the issues of ecological transition and offer new nutrients for urban metabolism, putting in place urban regeneration processes with demolition interventions and on-site reuse of second raw materials and the construction of new biocompatible architecture and new functions that take into account the complex remediation and planning on pollutant control.*

*IoT systems allow data from sensors to be exchanged and processed through machine learning processes enabling the control of the area. These systems, implemented in SINs, would allow them both to be recovered and kept constantly monitored to ensure a high quality of life inspired by the innovative principles of smart cities.*

### Sistemi lot per smart cities e smart land

Le *smart city* sono organismi urbani che utilizzano tecnologie dell'informazione e della comunicazione, per rilevare, analizzare e integrare le informazioni chiave delle maggiori infrastrutture cittadine. (IBM 2009)

Approccio tecnologico e digitalizzazione applicati alla città sono le categorie che comunemente definiscono le "smart cities", ossia una città che entra in rete con il suo intorno e risponde a dei device per la raccolta costante di dati. Sempre più spesso per la risoluzione di problemi legati alla mitigazione dei rischi ambientali sentiamo parlare di intelligenza artificiale.

Se la smart city è la veste della metropoli in ambiente digitale la "Smart land è l'adattamento al contesto italiano delle *smart city* nella prospettiva della sostenibilità e della green economy" (Bonomi e Masiero 2014), la smart land è un luogo in cui i progetti di sviluppo fondati sull'uso della tecnologia e l'ottimizzazione delle risorse prendono forma a partire dal coinvolgimento attivo delle realtà territoriali, in un ambiente meno denso della metropoli, come ad esempio i piccoli comuni e le zone rurali del nostro territorio. Sebbene il processo delle automatizzazioni e della comunicazione eccessiva spesso spaventi i cittadini e i consumatori in generale è importante sottolineare come molte di queste pratiche

possano diventare validi alleati nel controllo ambientale per uno spazio urbano più sostenibile, inclusivo e sicuro. Tra i mezzi tecnologici a servizio di questo processo ci sono le lot (*Internet of things*).

I sistemi lot sono un insieme di oggetti o dispositivi, provvisti di sensori, anche di uso comune, che entrano in connessione tra loro in modo da raccogliere e trasmettere un gran numero di dati. Essi rispondono ad un'esigenza fondamentale: mettere a sistema all'interno delle città le infrastrutture materiali con il capitale umano, sociale ed intellettuale di chi le abita. Nella teorizzazione delle smart cities sono state sistematizzate le categorie di applicazione dei sistemi lot più comuni. Possono essere impiegati per la gestione dei rifiuti, il controllo della viabilità, la gestione idrica, l'illuminazione intelligente, il controllo strutturale, l'inquinamento acustico e la qualità dell'aria.

Varie tipologie di dati possono essere raccolti e per ognuna di queste esiste un device preposto al monitoraggio, in genere gli "oggetti intelligenti" sono in grado di controllare: la temperatura dell'aria (sensore di temperatura), la pressione dello spazio (pressostato), rilevare la presenza di movimento (sensori di movimento), riconoscere immagini (videocamera), georeferenziare o rilevare lo spazio (dispositivi gps, *laserscanner*) rilevare la luminosità, le onde elettromagnetiche, l'umidità ed

altro con una vasta gamma di sensori di tipo ambientale. Alcuni di questi device rientrano nella categoria "wearable" ossia oggetti da indossare, come braccialetti connessi e orologi. All'interno della struttura delle smart cities le lot fanno parte del secondo layer quello inerente alla sensoristica, il primo è quello delle infrastrutture. Tutti i dati raccolti all'interno del secondo layer vengono convogliati nella "service delivery Platform" che sono in grado di elaborare e valorizzare i big data del territorio generati dagli altri strati, per migliorare i servizi esistenti e crearne di nuovi. L'ultimo strato è quello che si interfaccia con l'utente finale ed ha come obiettivo creare applicativi e app web per gli utenti.

*Metodologia proposta e analisi dei sistemi lot declinabili per brownfield and drosscape*

Per "Drosscapes" si intendono enormi aree di rifiuti e terreni inutilizzati, che sono il frutto di processi socio-economici e spaziali di deindustrializzazione, post-fordismo e innovazione tecnologica avvenuti nelle città nel XX secolo. I "Drosscapes" sono "brownfields" nella misura in cui vengono declinati come aree industriali dismesse che sottendono ad processi di *re(land)scaping*, al fine di attivare processi di riuso.

In Italia tra i drosscape, possono essere annoverati anche parte dei SIN, ossia i siti contaminati di interesse nazionale. I SIN sono classificati dallo stato italiano in base alla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini sanitari ed ecologici nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali. (Art. 252, comma 1 del Dlgs 152/06 e ss.mm.ii.). Questi ecosistemi industriali, che hanno perso la loro vocazione originaria e talvolta sono oggetto di pratiche di riconversione, rappresentano la sfida delle città moderne e richiedono per questo un approccio di tipo interdisciplinare che possa dare una risposta concreta al tema del riuso e del riciclo.

Uno studio dell'Ispra del dicembre 2021 mostra che le aree dismesse in Italia riconosciute come SIN sono 59 e l'estensione totale di queste aree contaminate ammonta a 170.000 ettari a terra e 77.000 ettari a mare. I lavori di bonifica prescritti dopo la perimetrazione del SIN per queste zone procedono tutt'ora a rilente e questo rende indispensabile un cambio di paradigma nel riuso delle aree contaminate, che abbia un duplice sbocco sia dal punto di vista ambientale e urbanistico, ma anche di tipo sociale attraverso l'applicazione di pratiche persuasive a sostegno di una nuova sensibilità su questi temi.

L'impatto ambientale ed economico dei SIN è dovuto non solo alle questioni che riguardano la bonifica dei suoli, ma anche ai progetti di rivitalizzazione degli edifici che vi insistono. Infatti spesso si tratta di fabbriche dismesse in condizioni di degrado che presentano esse stesse fattori di contaminazione dei materiali che compongono i loro sistemi costruttivi. A questo punto si pone il tema: riciclare o smaltire gli inerti che proverrebbero dalle necessarie demolizioni?

Nelle grandi operazioni di rigenerazione urbana, in cui è prevista la demolizione di edifici esistenti e la costruzione di nuove architetture, la prassi è portare a discarica i rifiuti da demolizione e acquistare nuovi materiali, il riciclo in loco non viene contemplato. Inoltre nel caso specifico dei SIN, risulta difficile il controllo ambientale degli inquinanti e di conseguenza risulta più complesso pensare a nuove destinazioni d'uso.

Questa ricerca, attraverso una ricognizione delle tecnologie esistenti, ha come obiettivo individuare sistemi lot utilizzati nelle smart cities ed applicabili ai progetti di rivitalizzazione dei SIN nelle azioni di monitoraggio (presenza sostanze inquinanti), riciclo (*end-of-waste* inerti da demolizione). Inoltre la raccolta e condivisione dei dati e la tracciabilità dei processi di bonifica e recupero agiranno a favore della persuasione degli operatori del settore e delle persone comuni per far sì che questi luoghi tornino a far parte del metabolismo urbano.

Ma in cosa consistono i sistemi lot e quali potrebbero essere le loro applicazioni nel campo del recupero dei SIN? Il primo ambito declinabile riguarda il monitoraggio di suoli ed edifici dismessi con possibili problemi di contaminazione, ovvero trasponendo approcci

tipici dell'ingegneria ambientale anche al patrimonio costruito di queste aree. I sistemi più diffusi sono le centraline per la qualità dell'aria e/o presenza di gas: sono sistemi collegabili via wi-fi e dotati di un processore interno per la trasmissione dati all'interno di un cloud di raccolta. All'interno del *software* di gestione analitico possono essere preimpostati dei livelli di *hazard* affinché il *software* rilevi in automatico il superamento di determinate soglie. Altre tipologie di sensori comuni sono i sensori di temperatura, misurano le variazioni di temperatura dell'aria o della temperatura superficiale di liquidi e solidi; sensori *Passive InfraRed*, che rilevano veloci mutazioni di temperatura nell'area; sensori di prossimità, che rilevano la presenza di oggetti e sono utili sia per l'attivazione automatica di dispositivi illuminanti sia nella rilevazione di anomalie. I sensori capacitivi sono molto usati nella gestione dei rifiuti poiché rilevano il livello di riempimento dei contenitori di liquidi o materiali sfusi; i sensori induttivi, che individuano oggetti ferromagnetici e ne calcolano gli spostamenti; i sensori ottici multiparametrici, che identificano i raggi luminosi e fluorescenze come strumenti per l'analisi non invasiva. Le ricerche sui sistemi lot a servizio dell'ambiente-città aprono interessanti scenari di studio in particolare nel campo della gestione dei rifiuti e potrebbero quindi essere declinati come supporto attivo per il riciclo dei rifiuti di demolizione (*C&D waste*). I sistemi lot attualmente possono essere impiegati per creare infrastrutture intelligenti utili a facilitare il processo di riciclo dei rifiuti, creare nuovi modelli di business che riducano la produzione di rifiuti, produrre infrastrutture intelligenti per un'adeguata separazione dei rifiuti a monte e una raccolta puntuale.<sup>1</sup>

Gli step elencati potrebbero tutti entrare a far parte della catena di produzione delle materie prime seconde e soprattutto consentire all'interno di un sistema di gestione, come ad esempio il BIM, l'inserimento degli *input* in modo del tutto automatizzato, così da facilitare l'uscita di *output* e la creazione di scenari tipo per la gestione dei flussi di rifiuti.

Uno studio di Hera in collaborazione con IBM ha messo in luce quali sono le capacità degli strumenti di analisi visiva all'interno dei processi di separazione e selezione dei rifiuti ai fini del riciclo. Il sistema analizza la qualità del rifiuto a partire dalle immagini del cassonetto in fase di svuotamento. L'obiettivo è arrivare all'impianto di selezione, avendo già individuato carichi di alta, media o bassa qualità, così da diversificarne il trattamento in principio e massimizzare l'efficienza del processo di riciclo, ma anche documentarne la provenienza attraverso sistemi di geolocalizzazione. Le potenzialità reali dei sistemi lot risiedono nel carattere di interoperabilità di un sistema vasto che "allenato" tramite algoritmi e processi di "machine learning" può snellire all'interno dei processi di riconversione la fase fondamentale della raccolta dati e del monitoraggio delle criticità, dando modo ai progettisti di attingere ad abachi generati automaticamente per creare delle simulazioni di intervento basate su dati fedeli e in continuo aggiornamento.

Tramite l'attivazione di questi processi è possibile avviare la spinta persuasiva nei confronti di *stakeholder* e professionisti, sfruttando soddisfazione delle esigenze conoscitive rispetto il problema dei drosscape e del riuso delle materie prime-secondarie. Il caso studio del sito della Manifattura Tabacchi all'interno del SIN di Napoli Est verrà

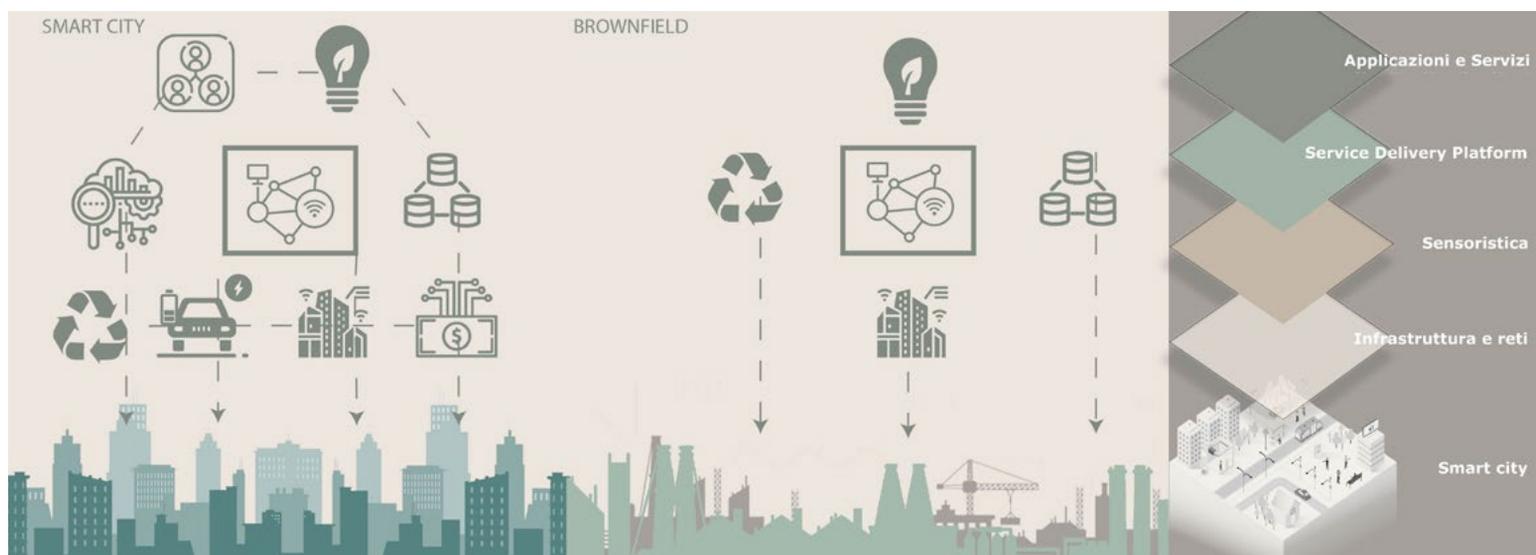


Fig. 1. Sistemi IOT e layer della smart city.

utilizzato come campo di sperimentazione per alcune delle tecnologie IoT descritte, in particolare per la gestione dei rifiuti da demolizione controllata, per la raccolta di dati in tempo reale. In questo modo, nel percorso dalla "smart cities" alla "senseable city", città sensibile e città capace di sentire, tramite i dati raccolti dai cittadini per formulare nuovi paradigmi dell'abitare possiamo tornare ad includere e a "sentire" tramite la tecnologia anche quelle aree che erano state abbandonate proprio dal progresso tecnologico. ■

#### Note

\* Dipartimento di Umanesimo e Tecnologie, Università degli Studi di Macerata, I.dicapua@unimc.it

1 Behzad Esmaeilian, Ben Wang, Kemper Lewis, Fabio Duarte, Carlo Ratti, Sara Behdad, The future of waste management in smart and sustainable cities: A review and concept paper, Waste Management, vol. 81, 2018, p. 177-195.

#### Riferimenti

Baker S., Martinson D. L. (2001), *The Tares Test: Five Principles for Ethical Persuasion*, Journal of Mass Media Ethics.

Bonomi A., Masiero R. (2014), *Dalla smart city alla smart land*, Marsilio Editori.

Esmaeilian B., Wang B., Lewis K., Duarte F., Ratti C. et al. (2018), *The future of waste management in smart and sustainable cities: A review and concept paper*, Waste Management.

Floridi L., Cabitza F. (2021), *L'intelligenza artificiale. L'uso delle nuove macchine*, Bompiani.

Regione Campania (2018), *Piano Regionale di Bonifica della Campania*.

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (2021) Rapporto rifiuti speciale.

Iter procedurale per la Bonifica. Indagine particolare sulle attività esistenti nei SIN, Edizioni Graffiti srl Napoli, 2017.



Fig. 2. Manifattura Tabacchi sperimentazione per alcune delle tecnologie IoT descritte.

## Utopie irresponsabili: le nuove città nel mondo

Andrea Di Cinzio\*, Stefania Gruosso\*\*

#### Abstract

*The Climate change, the population growth and the contemporary complexity in management resources is leading to an uncontrollable race in search of a sustainability formula that is capable of responding to global emergencies.*

*Visionary personalities are proposing a new model of city that is declared as sustainable but that in reality represents an irresponsible utopia: a dystopia to be avoided. All around the world are rapidly rising around 249 new cities while we should give some thought to the existing city as a material to reinterpret. Despite the difficulties and disorientation typical of moments of crisis it is still possible to think of a future for the cities that is not linked to achieving the perfect formula of sustainability but that thanks to an ecological sensibility is capable to preserve the planet and to bring back the attention on its inhabitants.*

#### La città ideale

Il concetto di "città ideale" nacque, in Italia, durante il Rinascimento, con l'obiettivo di rendere più razionale l'organizzazione degli spazi attraverso la definizione di un impianto urbano di matrice geometrica rispettoso dei principi di: ordine, per quanto riguarda gli incroci tra le vie, divisione degli spazi e degli abitanti in base alla classe sociale. Capolavoro simbolo è il celebre dipinto della "Città ideale", del 1490, di artista ignoto, esposto nella Galleria Nazionale delle Marche, a Urbino, che rappresenta il concetto teorico di una città perfetta attraverso una rigorosa prospettiva centrale che permette di vedere i palazzi rinascimentali intorno a una piazza, in cui domina un tempio circolare. Il tema della città ideale è stato indagato e dibattuto nei secoli attraverso teorizzazioni ma anche attraverso concrete attuazioni, come nel caso delle città rinascimentali di Urbino e Pienza, il cui impianto è costruito attorno a una piazza centrale, proprio come quella raffigurata nel dipinto anonimo. Nelle epoche successive, anche se non si è propriamente parlato di città ideale, si è sempre lavorato per definire impianti urbani che garantissero un funzionamento perfetto della città e che, in particolar modo, rispondessero alle esigenze dei suoi abitanti: una città a misura d'uomo. Questa visione si è però dissolta con la Rivoluzione Industriale quando la forma della città si è via via trasformata fino a diventare metropoli e poi megalopoli.

Nel 1982, l'architetto Cedric Price, condensa millenni di evoluzione urbana in tre

tipologie di uova: sode, fritte e strapazzate. La città antica, l'uovo sodo, densa, compatta, protetta da mura difensive dai mali del mondo; la città borghese, quella della rivoluzione industriale, l'uovo in camicia, che rinuncia alle mura e si deforma fino ad estendersi nella campagna grazie ai nuovi corridoi del trasporto pubblico, in particolare le ferrovie; la città post-fordista, l'uovo strapazzato, senza una forma precisa, policentrica, granulare e ricco di enclave isolate.

Che tipo di uovo è la città contemporanea? "La città non esiste più. Poiché l'idea di città è stata stravolta e ampliata come mai nel passato, ogni tipo di insistenza su una condizione primigenia, in termini visivi, normativi, costruttivi, ha come esito inevitabile, complice la nostalgia, quello dell'irrelevanza" (Koolhaas 2021). Stiamo assistendo, oggi, alla crisi dell'urbanistica tradizionale, proprio nel momento in cui la città è al culmine della sua urbanizzazione e avrebbe bisogno di professionisti in grado di proporre un'alternativa credibile.

Quali nuovi scenari si prospettano per la città del futuro? Il cambiamento climatico, l'aumento demografico e la complessità contemporanea nella gestione delle risorse hanno portato, nell'ultimo decennio, ad una irrefrenabile corsa alla ricerca di una formula della sostenibilità in grado di rispondere alle emergenze globali.

Sembra ormai evidente che le città debbano dimostrarsi resilienti e capaci di contrastare i cambiamenti climatici, proteggendo

l'ambiente e la natura che le circonda, ma soprattutto ritrovando un riavvicinamento a quello che è il mondo naturale facendo in modo che la natura possa entrare al loro interno e non essere più uno spettatore marginale ma parte integrante dello sviluppo urbano, come nella realizzazione di quello che l'artista Michelangelo Pistoletto definisce Terzo Paradiso.<sup>2</sup>

Queste pre-condizioni hanno portato alla definizione di due diverse declinazioni del progetto urbano:

1. Il progetto urbano responsabile, che si propone come progetto ecologico, in grado di dare risposte a temi ed emergenze globali, ma anche di riporre l'attenzione sulle persone (come sottolineato dall'Obiettivo 11 dell'Agenda 2030: rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili).

2. Il progetto urbano irresponsabile, che non guarda alla città esistente come risorsa da migliorare ma risponde alle necessità di cambiamento attraverso la costruzione di nuove città che si propongono come modello di una città sostenibile ideale: le *new town*.

Così, nonostante la consapevolezza che la nostra impronta ecologica<sup>3</sup> debba cercare di gravare sempre meno sul sistema complesso del Pianeta, stanno sorgendo, o sono in procinto di sorgere, molte *New Town*.<sup>4</sup> Dal 2000 al 2020, secondo l'*International New Town Institute*,<sup>5</sup> si conta un numero di circa 249 nuove città.

"E se tutto è città allora nulla è città... Normalmente la nascita di una città è associata alle esigenze di un vasto numero di persone di vivere nello stesso luogo;... Di nuovo, assistiamo qui a una situazione in cui le motivazioni per la crescita della città sono completamente nuove e non misurabili con gli standard tradizionali" (Rem Koolhaas 2021)

## Utopie irresponsabili

Alcune personalità visionarie stanno oggi proponendo un nuovo modello di città ecologica dichiarandola come sostenibile, ma che nella sostanza rappresenta piuttosto un'utopia irresponsabile come nel caso di: Oceanix, nella Corea del Sud, Satoshi Island, nell'oceano Pacifico, o come le surreali sperimentazioni di Neom, negli Emirati Sauditi e di Telosa, negli Stati Uniti occidentali.

Neom, è un maxiprogetto sponsorizzato dal principe saudita Mohammed bin Salman, composto da una serie di città con una destinazione precisa. L'impianto urbano ruota intorno ad un aeroporto, invece che a uno spazio pubblico, configurandosi come un'aerotropoli desertica. Il progetto al momento prevede la costruzione di Oxagon, una città manifatturiera, che viene dichiarata come "un nuovo paradigma dove persone, industrie e tecnologia si uniscono in armonia con la natura". La città di Trojena, una città turistica, composta da 6 distretti e che ambisce a diventare la prima meta turistica al mondo. Ed infine il progetto di The Line, il Corviale emiratino 2.0, che prevede la costruzione di una città per 9 milioni di abitanti, condensata all'interno di due estesi grattacieli alti 500 metri, larghi 200 e con un'estensione lineare di 170 Km per poter ospitare alla fine della sua costruzione 9 milioni di abitanti su un'area di 34 km<sup>2</sup>.

Telosa, è invece una città di nuova fondazione che sorgerà nel Gran deserto americano su progetto dell'architetto danese Bjarke Ingels, con il suo studio BIG. Commissionata dal multimilionario Marc Lore, Telosa si presenta come la città del futuro in grado di essere "sintesi del meglio delle città attuali" (Marc Lore 2021) ma i suoi presupposti sono molto lontani dal concetto di sostenibilità urbana se pensiamo che il masterplan prevede

di occupare un'area di oltre 600 km quadrati, che nel 2060 potrebbe raggiungere un numero massimo di cinque milioni di abitanti. Una nuova Dubai, pronta a sorgere dal nulla, ma molto più grande della città emiratina e che ha la pretesa di "fissare un nuovo standard globale per la vita urbana, espandere il potenziale umano e creare un progetto per le generazioni future" (Marc Lore 2021). Quello che viene proposto come paradigma di città sostenibile ideale è, nella realtà, insostenibile non solo a livello ambientale ma anche a livello economico, visto che prevede un investimento di 400 milioni di dollari.

## Questioni di responsabilità: città responsabile vs città irresponsabile

Lo stato di crisi del progetto urbano contemporaneo, e la necessità di una pianificazione climate-proof, vede da un lato l'enfatizzazione e lo stravolgimento di alcuni concetti chiave, come quello dell'ecologia, utilizzato in modo superficiale o come ingrediente "obbligato" per giustificare alcune scelte, che caratterizzano la città irresponsabile; dall'altro l'applicazione di una sensibilità ecologica, in grado di proporre modalità operative che fanno ancora sperare in un nuovo futuro per la città contemporanea, che caratterizzano la città responsabile, come nel caso di Detroit.

Detroit, capoluogo della contea di Wayne, negli Stati Uniti d'America, è nota per essere stata, già a partire dalla fine del XIX secolo, la capitale dell'industria automobilistica statunitense, una condizione che spronò una spettacolare crescita della città. Con la chiusura della storica industria automobilistica Ford e il crollo di Chrysler la città viene scossa da una prima crisi, alla fine del XX secolo. Lo stato di recessione porta, successivamente, allo sfollamento della città e ad uno stato di

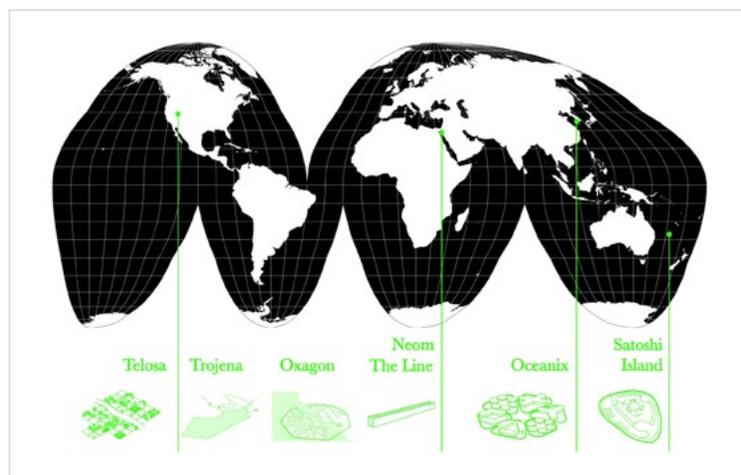
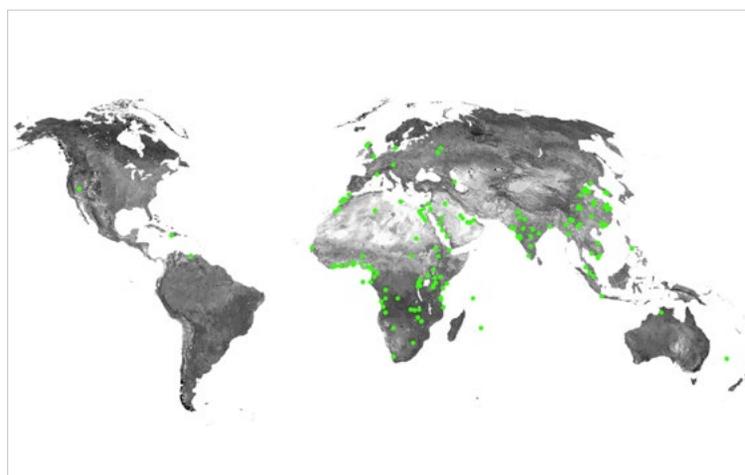


Fig. 1-2. Le New Town nate dal 2000 al 2020; Le New Town: Telosa, Trojena, Oxagon, The Line, Oceanix e Satoshi Island (fonte: elaborazione grafica a cura di Di Cinzio A. e Grusso S).

abbandono, fino a che, nel 2013, la città ha dichiarato il fallimento, a causa dell'impossibilità di pagare i debiti accumulati.

Ma "La vicenda di Detroit è paradigmatica [...] a vent'anni di distanza dal culmine del disastro che la ha colpita sta rinascendo." (Mosè Ricci 2019). Lo stato di abbandono ha permesso alla natura di riprendersi i propri spazi e il grigiore industriale è stato occultato da un'oasi verde. Processi di rigenerazione urbana bottom-up, sono stati promossi dai cittadini che si sono adoperati in attività di riciclo ecologico, coltivazione e trasformazione degli edifici degradati. Detroit sta vivendo, oggi, un Rinascimento 2.0, che non tiene più conto della belle époque industriale ma che investe sull'innovazione ecologica, sociale ed economica per rilanciare la città come primo modello di "post-metropoli"<sup>6</sup> (Mosè Ricci 2019).

La rigenerazione urbana bottom-up viene supportata da una serie di investimenti privati che hanno permesso la realizzazione di alcuni progetti che puntano a rivitalizzare differenti zone della città come: il Ralph C. Wilson Jr. Centennial Park, che risana parte del riverfront lungo l'omonimo fiume e il Joe Louis Greenway, che riconverte 4,5 km di asse stradale in un parco lineare.

Altro approccio esemplare è quello di Copenaghen che ambisce, nel 2025, a diventare la prima capitale carbon neutral al mondo. La città danese, già insignita nel 2014 come capitale più green, si distingue come: città delle energie pulite, per l'utilizzo delle

energie pulite come: la biomassa, il fotovoltaico e l'eolico, oltre alla riduzione dei combustibili delle auto a favore di quelle elettriche; città delle biciclette, grazie al supporto di una rete ciclabile che occupa tutta l'area metropolitana; città dei tetti verdi, visto che già dal 2010 ha imposto che ogni nuovo edificio dovesse avere un tetto costituito da 100% di vegetazione viva e città verde per la presenza di circa 2.270 Ha di spazio pubblico.

L'amministrazione ha inoltre lanciato, nel 2012, il "Piano Climatico Copenaghen 2025" suddiviso in 3 fasi, fondate su 4 pilastri: consumo energetico, produzione energetica, mobilità e iniziative di amministrazione comunale. L'intervento delle amministrazioni, top-down, ha supportato la risoluzione di una serie di problematiche della capitale danese, attraverso buone pratiche che sono poi diventate riferimento per altre città.

Nonostante le difficoltà e il disorientamento, tipico dei momenti di crisi, è ancora possibile pensare a un futuro per le nostre città? Il racconto delle *new town*, così come quello delle città virtuose, porta a ridefinire la questione della città sostenibile come una condizione che non può essere legata al raggiungimento di un primato, o di una formula perfetta per la sostenibilità, ma va intesa come la capacità di aprirsi ad una visione più ampia che non implichi solo un'ottimizzazione nella gestione delle risorse ma che sia anche capace di riportare l'attenzione sulla scala umana e sulla qualità di vita offerta ai suoi abitanti. ■

## Note

\* Dipartimento di Architettura, Università degli Studi "G. d'Annunzio", andrea.dicinzio@unich.it.

\*\* Dipartimento di Architettura, Università degli Studi "G. d'Annunzio", stefania.gruosso@unich.it.

1 Il progetto tedesco *Global Urban Footprint* attraverso l'utilizzo di satelliti tedeschi sta analizzando la superficie occupata dall'uomo sulla Terra, evidenziando come la percentuale analizzata fino ad oggi del 1-3% sia sottostimata.

2 Il Terzo paradiso di Michelangelo Pistoletto è la fusione fra il primo, quello in cui gli esseri umani erano totalmente integrati nella natura e il secondo, il paradiso artificiale.

3 L'impronta ecologica è un indicatore complesso utilizzato per valutare il consumo umano di risorse naturali rispetto alla capacità della Terra di rigenerarle.

4 Le *New Town* sono città progettate dal nulla costruite in un breve periodo, disegnate da progettisti seguendo un *Master Plan* dove prima non era presente una città.

5 <http://www.newtowninstitute.org/newtown-data/index.php>.

6 La Post-Metropoli è una figura urbana che lavora sugli effetti spaziali di un'organizzazione sociale ed economica fondata su nuovi mezzi di comunicazione.

## Riferimenti

Arup (2014), *Cities Alive. Rethinking green infrastructure*, Arup, London.

Burdett R., Suddjic D. (2010), *The Endless city*, Phaidon, New York.

Ricci M. (2019), *Habitat 5.0. L'architettura nel Lungo Presente*, Skira, Milano.

Sacchi L. (2019), *Il futuro delle città*, La Nave di Teseo, Milano.

## Between green areas and built-up space: climatic adaptation strategies through the Aniene river corridor

Tullia Valeria Di Giacomo\*

### Abstract

*The Aniene River Corridor is a fundamental green & blue resource for the north-east quadrant of the City of Rome and in addition to its aesthetic and recreational functions, it helps mitigating the pollution of the various environmental matrices (air, water, soil), improving microclimate and maintaining biodiversity. To date, however, these functions and benefits are poorly integrated in local urban planning, especially in the perspective of climate change. A review of the Corridor's borders was made to classify built/unbuilt margins to propose specific interventions between green areas and built-up spaces. The river corridor must not be considered only an unbuilt space, but must be understood and managed as a fundamental component of the quality of life and urban sustainability, thanks to the multiple services and benefits - not only environmental - that it provides. The proposed eco-systemic planning approach is a contribution to a better understanding of the multifunctionality of these urban green areas and their potential. The ongoing research carries out a clustering activity by classifying the different areas crossed by the river corridor to collect and evaluate territorial data through which to search for homogeneous elements and interactions of built space and natural space. The aim is thus to rediscover territories crossed by the river corridor and to evaluate anthropic pressure, risks and opportunities. These outputs can be used to develop targeted interventions and recommendations for this specific context, with potential for expansion to wider contexts.*

### Introduction

Article 9 of the Italian Constitution protects the landscape, as a primary value including the meaning of protection, custody and care of an environment rich in multiple values. The natural environment, however, is threatened by pollution and unsustainable behaviours that cause impacts especially with respect to climate change (CC) to which many countries are trying to respond.

At the European level, initiatives have been developed with the aim of improving preparedness for the impacts of CC related to water resources and green infrastructures (GI) are being considered to improve resilience to disasters. There is a particular need to make strong connections between spatial planning, the Water Framework Directive requirements and flood risk management, in the context of climate adaptation and mitigation measures (EEA 2016).

As evidently shown during the pandemic and reported by the World Health Organization the presence of green spaces in urban areas can prevent negative impacts on health (WHO 2016). As stated also

by Chiesura et al. green areas protection represents an effective action to fight climate change impacts, as well as the events of intense precipitation, extreme temperature events and heat waves that increasingly affect our cities (Chiesura et al. 2019).

The research is part of a recent trend of adaptation strategies, which recognize the uncertainties of CC and develop the essential institutional capacity to intervene in the anthropized environment.

The most suitable place for these interventions to be carried out is the public space that can lead to effective adaptation undertakings (Matos Silva and Costa 2018), restructuring cities to meet the demand of a new climate regime (Short and Farmer 2021).

The United Nations Goal 11, "Making cities inclusive, safe, resilient and sustainable" intends to promote the management and sustainable use of natural resources, strengthen the resilience of cities also through the development of quality infrastructure and spatial planning, adopting and implementing ecosystem-based approaches,

supporting investments based on a proactive approach to risk.

### The context

The Metropolitan City of Rome according to the Italian Institute for Environmental Protection and Research is severely affected by hydraulic hazard: there are 164.870 people at risk of floods and also 270 Cultural heritage sites (Trigila et al. 2018).

The Aniene River, Tiber River's main tributary in the Lazio Region, is a fundamental green&blue resource for the north-east quadrant of the City of Rome.

The ecosystem services provided by the Aniene River Corridor are poorly integrated in local urban planning, particularly in the perspective of CC. By overcoming the dichotomy with built space the research intends to support the vision that open spaces can be configured as a connective and a fertile opportunity for urban enhancement and regeneration. Inside Rome the river is inserted in the Protected Natural Area (EUAP1045) defined as the Regional Natural Reserve of the Aniene Valley (UNEP-WCMC 2021).

### Objectives

The research aims to investigate the value of green and blue infrastructures in the redevelopment of urban areas subjected to CC. The general objective is to improve knowledge on the interaction between these infrastructures and neighboring urbanized areas by acting on the prevention of criticalities along the waterfronts caused by the extreme climate.

As detailed and published in 2020 (Monardo et al. 2020) we believe in incorporating adaptation strategies into planned actions as an effective way to ensure that damages (and costs) due to climate criticalities are minimized. The transversal dimension of the river landscape is investigated with respect to the complex environmental, social and economic issues. The specific objectives concern the understanding of problems and potential and the improvement of the ecosystem services offered by the Corridor. The work aims, therefore, to carry out an exhaustive review of the margins of the Reserve.

Waterfronts imply a thickness that is full of meanings and the dimension of the transition, of a non-hermetic closing relationship between the parts (Zanini 1997). This thickness consequently should be treated to guarantee a good urban quality and resilience suggesting Public Authorities specific adaptive interventions mainly with retrofitting actions.

## Materials and methods

The ongoing research carries out a clustering activity by classifying the different areas crossed by the river corridor (agricultural areas, infrastructural network, archaeological sites, built-up areas, areas of social marginalization) to collect and evaluate territorial data through which to carry out analyzes of the homogeneous elements and interactions. The approach is meant to integrate available data with new evaluations done both through functional use and qualitative characteristics of the waterfronts.

In line with the IWA approach of the "Principles for Water-Wise Cities", it provides, in fact, assistance to leaders who want to develop and implement sustainable urban water visions. As addressed by the H2020 MSCA Project SOS Climate Waterfront,<sup>1</sup> the IWA Principles underlie resilient planning and design for more liveable cities in the face of the dual pressures of climate change and population growth.

The existing Park Plan defines 4 different protection levels to be put into a system with the urban surroundings: integral reserve, general reserve, protection zone, economic-social promotion zone.

The Park Plan proposed interventions are articulated in the protection of wetlands and landscape restoration, the reconfiguration of an area close to residential buildings, the requalification of the system of urban gardens, the enhancement of geotopes, the reclamation and reconfiguration of some areas, the landscape strengthening of panoramic points, the restoration of the meadow-pasture, the reconstitution of orchards, the interventions for the mitigation

of traffic impacts, the reintegration of the image of the access routes to the farmhouses, the landscape strengthening of the ascent and the valley floor routes, the strengthening of agricultural rows, the reconfiguration of the image of the consular roads and trees planting.

In order to make the city more resilient and able to face the challenges of CC the waterfront assessment and an efficient system of monitoring indicators is needed to propose and verify concrete local measures to be carried out in the public and private sectors. The assessment is done both through waterfront's functional use and qualitative analysis.

## Results

The waterfronts functions along the river, are therefore divided into residential, mixed use (with commercial on the ground floor and residential use on the upper floors), industrial use, public equipment, tertiary (offices) and other uses (mainly abandoned buildings). Waterfronts are continuous especially in the first half of the total extension of the Reserve starting from the confluence while they become discontinuous and with dispersed buildings in the final part within the Great Ring Road express way. On the left bank the Reserve is bordered by important infrastructures such as the highway and the railway line that connect to the northern territories of the Lazio Region.

The analysis shows that most of buildings have residential use (38,3 %), followed by tertiary use (18,8 %), other uses (18,2 %), mixed use (10,7 %), public equipment (9,8 %) and industrial use (4,2 %).

## Conclusions and open issues

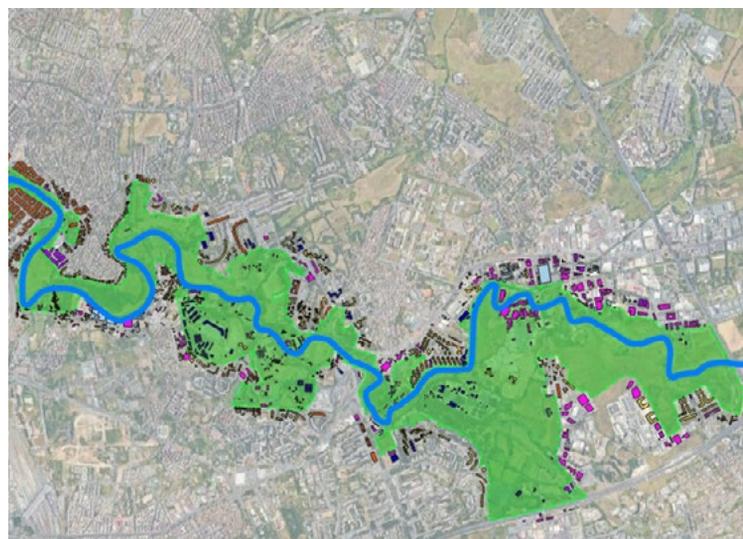
This study set out to understand the positive impacts of River restoration and how it can offer mutual benefits from flood control and ecological functions to recreational value and raising the quality of life in urban areas (EEA 2016).

The marginal areas, observed from the point of view of risk and resilience to climate change, represent potential structuring materials for the contemporary city not only because they play the role of mediating the tensions between urban and rural, but also because they fulfill environmental and landscape functions (Di Giacomo 2019).

Next steps will be to integrate the different emerged aspects that describe the Aniene landscape in order to define Strategic actions to be put in place about citizen awareness, environmental safety and education, promoting renewal interventions on existing buildings, planning open areas in urban areas as green infrastructures promoting urban resilience.

The research therefore acts in providing consultancy to the local planning authority to help establishing a framework of interventions because the multifunctional urban restoration measures are able to help deliver synergies and to implement strategic policies in addressing CC.

The proposed method has interdisciplinary characteristics, starting from the investigation of the benefits offered by the presence of the reserve to the built surrounding environment to verify the added value of open spaces in neighboring urban areas and promote adaptive landscapes transforming existing waterfronts, where needed, towards urban fabrics demolishing of no more useful buildings (with the Building Back Better



Figgs. 1-2. The Aniene waterfront; The River corridor in its urban path with the highlighted waterfronts: Aniene in light blu, Tiber in blue, the Reserve in light green.

strategy) or adding public equipment where not sufficient. Transformation can thus be developed through direct actions (IWA Water-Wise Cities' Action 1 and 2) or through indirect planning tools (IWA Water-Wise Cities' Action 3 and 4). The relationship between the Aniene River Corridor and green areas and built-up space can prove to be crucial in the response to climate change especially in urban areas and for limiting the impacts of the hydro geological instability phenomena. ■

### Footnotes

\* Focus Center-Sapienza, tulliavaleria.digiaco-mo@uniroma1.it.

1 'SOS Climate Waterfront' Project, Horizon2020, MSC RISE, 2018-2021, G.A.No823901.

### References

Chiesura A., Mirabile M., Adamo D., Laganà A. (2019), "Il verde pubblico", *Qualità dell'ambiente urbano Verso il XV Rapporto*, SNPA.

Di Giacomo T.V. (2019), "Esplorazioni", in Mattogno C., Romano R. (a cura di), *Dalla casa al paesaggio. Edilizia residenziale pubblica e mutamenti dell'abitare a Roma*, Architettura, Urbanistica, Ambiente.

European Environment Agency (2016), *Rivers and lakes in European cities. Past and future challenges*, EEA Report.

European Commission (2011), *Report on best practices for limiting soil sealing and mitigating its effects*, Technical Report 2011-050.

Matos S. M., Costa J. P. (2018), *Urban Floods and Climate Change Adaptation: The Potential of Public Space Design When Accommodating Natural Processes*, Water.

Monardo B., Mattogno C., Di Giacomo T. V., Kappler L. (2020), "Climate Change in urban water system challenges: towards an integrated anticipatory planning approach", *Proceedings of the 56th ISOCARP Congress Post-Oil City: Planning for Urban Green Deals*, World Planning Congress in Doha, Qatar.

Short J. R., Farmer A., *Cities and Climate Change. Earth*, 1038-1045.

Trigila A., Iadanza C., Bussetini M., Lastoria B. (2018), *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*, ISPRA, Rapporti, 287/2018.

UNEP-WCMC (2021), *Protected Area Profile for Riserva Naturale Valle Dell'Aniene from the World Database of Protected Areas* [www.protectedplanet.net].

WHO (2016), *Urban green spaces and health. A review of evidence*, Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

Zanini P. (1997), *Significati del confine. I limiti naturali, storici, mentali*, Bruno Mondadori, Milano.

## Perturbato, mutevole, operante. Un progetto di riequilibrio dinamico del paesaggio a rischio della diga di Monte Cotugno

Bruna Di Palma\*, Giuliano Cioa\*\*, Marianna Sergio\*\*\*

### Abstract

*Hazard and vulnerability are leading the contemporary debate on the evolution of complex territories and the experimentation of mitigation processes.*

*Among the anthropogenic modifications of the landscape, the construction of dams is the one that causes the greatest instabilities. The research concerns the dam of Monte Cotugno for which a flexible design strategy has been developed. Based on the inherent instability of the water element, the proposal explores some integrated architectural solutions, recognizing margins of variability that move between stability and mutability, between natural and artificial, between reduction, mitigation and prevention of risks.*

### Introduzione

Molteplici fattori di fragilità (Griot 2013; Bertelli 2018; Navarra 2019) connotano il paesaggio contemporaneo, sempre più caratterizzato da dinamiche di squilibrio tra cicli della natura e cicli dell'uomo. Questa frequente instabilità sollecita una riflessione su come le problematiche legate al rischio naturale e antropico possano divenire occasioni progettuali per innescare processi di mitigazione e prevenzione, ma anche consapevolezza: il rischio, preannunciando il pericolo, rappresenta "uno stadio particolare, intermedio tra sicurezza e distruzione, dove anche la sola percezione dei rischi determina pensieri e azioni" (Beck 2000).

L'attività di ricerca applicata<sup>1</sup> sviluppa, in questa prospettiva, il complesso tema delle modificazioni legate alla costruzione delle dighe e le variazioni reciproche tra sistema antropico e naturale nell'ottica di una riqualificazione integrata del paesaggio.

In particolare, l'area interessata dalla ricerca è quella relativa all'invaso di Monte Cotugno, situato nella provincia di Potenza in Basilicata. Intrecciando scala territoriale e soluzioni progettuali architettonico-ingegneristiche, la strategia progettuale ha operato in termini integrati nell'affrontare problemi legati alla pianificazione urbana, al cambiamento climatico e alla mitigazione del rischio, prefigurando una visione rinnovata dei territori. Dal punto di vista metodologico, la molteplicità dei concetti è stata sintetizzata intorno

a tre nuclei processuali: la perturbazione, la mutevolezza, l'operatività.

La prima fase delle attività interpreta il paesaggio come perturbato, ossia legato alle trasformazioni subite in seguito alla costruzione della diga. Una seconda fase riflette sui caratteri del paesaggio mutevole nella definizione di una strategia che incorpora le instabilità, mentre una terza fase corrisponde al paesaggio operante e approfondisce come il paesaggio "generi processi di cura endogeni che rispondono a logiche di resistenza e di adattamento" (Cortesi 2021).

### Un paesaggio perturbato e mutevole

*La costruzione della diga e l'evoluzione del paesaggio multirischio*

La diga di Monte Cotugno, realizzata tra il 1972 e il 1983 lungo il corso del fiume Sinni, costituisce l'opera di sbarramento in terra battuta più grande d'Europa (Callari and Jappelli 2004). Circondato dal Parco Nazionale del Pollino, l'invaso presenta una sponda sinistra bassa facilmente accessibile, dove sorge una vasta area industriale, mentre la sponda destra presenta versanti boschivi più acclivi; in corrispondenza dell'intersezione tra il torrente Serrapotamo e il lago si dispone in posizione sopraelevata l'insediamento di Senise.

La costruzione della diga ha generato differenti livelli di perturbazione e un palinsesto di condizioni multirischio tra cui un aumento della capacità di sedimentazione del

materiale solido, una forte erosione lacustre in corrispondenza della sponda sinistra, una perdita di superficie emersa e l'interruzione del sistema di collegamento intorno all'invaso, nonché una modifica nei rapporti gerarchici fra corso principale e affluenti con il depotenziamento del fiume a vantaggio del torrente Serrapotamo. Tali criticità si interpolano con quelle relative al rischio frana, presenti intorno all'abitato di Senise, all'alto rischio inquinamento dei suoli e della falda, dovuto alla presenza dell'area industriale, e al rischio di perdita d'identità paesaggistica, dovuto anche all'inabissarsi sul fondo di importanti tracce insediative. Infine, l'area retrostante alla diga, punto di interruzione della relazione tra terra ed acqua, è percepita dagli abitanti come un luogo di frattura, spazio sottratto alla vita della comunità.

La ricerca ha considerato questi fenomeni perturbativi non come eventi eccezionali, ma come condizioni sempre in atto (Fig.1). Unitamente ad una rivalutazione della risposta "a lungo termine" dell'infrastruttura diga (Jappelli 2003), si è tenuto conto che "le perturbazioni si succedono. Tutti i paesaggi sono così perturbati; ne consegue che la perturbazione può essere considerata come uno stato ordinario" (Lowenhaupt Tsing 2021).

#### La strategia progettuale e la definizione di una relazione sana tra artificio e natura

Con l'obiettivo di generare una forma di resistenza dinamica, la strategia di progetto ha riguardato l'impiego di dispositivi integrati di gestione della perturbazione nell'ottica di prevedere una fruizione sicura dell'invaso e l'innesto di una rete di connessioni territoriali per il reinserimento del paesaggio d'acqua nel contesto di riferimento. La necessità di fornire soluzioni progettuali sintetiche ha guidato il progetto attraverso la previsione di opere di riconquista di porzioni di suolo in termini di riequilibrio ambientale, sociale ed economico, per la definizione di nuove centralità attrattive compatibili con usi innovativi dello spazio naturale.

Nello specifico la strategia, interpretando la mutevolezza dell'acqua come elemento propulsivo del progetto (Agence Ter 2001), ha identificato tre ambiti di paesaggio su cui si concentrano le proposte operative:

- il parco fluviale del Serrapotamo come porta della città di Senise il cui risanamento attua un più ampio intervento di bonifica territoriale;
- la testata meridionale della diga dove il collegamento tra i due margini con una nuova

briglia-passerella determina il riequilibrio dinamico ambientale;

- il parco della diga dove l'infrastruttura idrica diviene un nuovo dispositivo percettivo del paesaggio.

La complessità del territorio e del sistema ambientale spingono strategicamente il progetto ad individuare nei primi due nodi una fascia territoriale che da Senise si estende fino alla sponda opposta dell'invaso, mentre il terzo nodo potrebbe risultare più circoscritto. In realtà, il parco della diga vuole esso stesso intessere nuovamente i molteplici filamenti del legame discontinuo (Berkes and Folke 1998) tra terra ed acqua, tra artificio e natura, tra comunità e infrastruttura.

#### Il paesaggio operante. Il progetto come riequilibrio dinamico

##### La porta della città. Il parco fluviale come dispositivo di bonifica e di accesso a Senise

In una condizione di prossimità ma non di relazione, il primo ambito risulta caratterizzato dalla mancanza di dialogo tra il torrente Serrapotamo e il centro storico di Senise. Il progetto propone la realizzazione di un parco fluviale lineare che funga da transizione e nuovo ingresso.

Alla base di questa operazione vi è la reinterpretazione del concetto di argine, che si trasforma da limite a fascia attrezzata, una nuova trama di relazioni urbane, paesaggistiche e naturalistiche. Nell'ambito della proposta, si è tenuto conto anche del

rischio ambientale legato all'inquinamento dei suoli, dovuto alla presenza dell'area industriale, la cui mitigazione ha rappresentato un'occasione per sviluppare azioni di bonifica di transetti trasversali di terra e acqua. La sponda fluviale settentrionale del Serrapotamo, interessata da nuovi percorsi di *slow mobility*, diventa una fascia attrezzata capace di incrementare spazi pubblici e zone a supporto delle aree agricole. Al contrario, la sponda fluviale meridionale, non destinata ad usi antropici, sperimenta il rinverdimento per implementare una vocazione naturalistica e un diversificato habitat ripariale, operando su entrambe le sponde con la soluzione tecnologica dei materassi rinverditi, anche ai fini della protezione dall'erosione delle sponde fluviali.

##### Il collegamento tra i margini. La briglia-passerella per il riequilibrio ambientale dinamico

Nell'estremità a sud dell'invaso, l'obiettivo perseguito è stato la definizione di una piazza di deposito con briglia di trattenuta al fine di provocare la deposizione preferenziale del materiale trasportato dai corsi d'acqua e mitigare il rischio di interrimento dell'invaso. Dispositivo di accessibilità tra le due sponde, la briglia è stata localizzata in corrispondenza di una strada su rilevato attualmente inagibile poiché soggetta ad inondazione: la briglia-passerella viene concepita quale opera sintetica, idraulica e di paesaggio. Per il sistema della sponda



Fig. 1. L'invaso di Monte Cotugno. Un paesaggio perturbato e mutevole (fonte: elaborazione grafica a cura di Bruna Di Palma e Marianna Sergio).

occidentale, caratterizzata da basse pendenze e maggiormente esposta alle escursioni idriche, la proposta prevede di implementare le attività sportive e ricreative esistenti per proiettarle all'interno dell'invaso attraverso piattaforme galleggianti che rendono possibile la fruizione in tutti gli scenari di riempimento, evocando le tracce insediative latenti sul fondo.

#### *Il parco della diga. L'infrastruttura idraulica come dispositivo percettivo del paesaggio*

L'ultimo ambito è costituito dalle strutture che servono al monitoraggio, al trattamento e alla distribuzione delle acque. Pur trattandosi di manufatti ingegneristici è possibile riconoscerne una spiccata espressività che suggerisce la possibilità di definire un parco della diga che renda fruibili le opere idrauliche, in corrispondenza di un punto di accesso privilegiato all'invaso a scala territoriale, direttamente connesso alla Statale 653. Nello specifico, l'intervento architettonico si dispiega nella sovrapposizione di un'ulteriore infrastruttura "minore" caratterizzata da percorsi e punti d'osservazione al fine di relazionare frammenti antropici e naturali e definire una nuova trama di fruizione integrata attraverso un dispositivo di accessibilità e di comunicazione che ha il duplice obiettivo di informare l'utente e migliorare la fruibilità del retro-diga, permettendo una percezione completa del paesaggio (Fig. 2).

## Conclusioni

L'attività di ricerca applicata al paesaggio fragile e instabile della diga di Monte Cotugno, interpretando il progetto come strumento di continua conoscenza (Viganò 2010), ha condotto alla definizione di uno strumento metodologico e operativo (Lotus 2020) utile nella progettazione architettonica e di paesaggio di altri territori vulnerabili interessati dalla costruzione di invasi artificiali. Questa metodologia di ricerca, riferibile ad altri scenari multirischio, propone una riformulazione del progetto di paesaggio, inteso come cura dei luoghi (Heidegger 1976).

Le proposte sviluppate assumono un punto di vista olistico e forniscono risposte sperimentali ripetibili in altri contesti in cui risultino validi i tre nuclei tematico-descrittivi della ricerca: paesaggi interessati da vari livelli e tempi di perturbazione, in cui nella loro profonda mutevolezza le soluzioni progettuali possano funzionare in accordo con la dimensione operosa della natura.

Attualmente, in continuità con questo approccio, l'attività di ricerca si sta occupando di testarne la validità su altre due aree lucane, Acerenza e Genzano, anch'esse in provincia di Potenza, in cui la costruzione di dighe sta alterando gli equilibri preesistenti.

In definitiva, l'approfondimento delle perturbazioni avvenute e ancora in atto, lo sviluppo di strategie integrate che interpretano la mutevolezza dei luoghi e il riconoscimento del carattere operante della natura, hanno

condotto la ricerca alla definizione di una strategia che, a partire dalla gestione e mitigazione del rischio, definisca le modalità di un più ampio, trasversale e terapeutico riequilibrio di convivenza basato sul rapporto rinnovato tra comunità e paesaggio d'acqua. ■

## Note

\* Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II, bruna.dipalma@unina.it

\*\* Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II, giuliano.ciao@unina.it

\*\*\* Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II, marianna.sergio@unina.it

1 La ricerca si inserisce nell'ambito delle attività riferite all'Accordo Operativo, stipulato tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e l'Università degli Studi di Napoli "Federico II", e al Master di II livello dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" RISCAPÉ - Paesaggi a rischio. Il progetto di paesaggio nei territori vulnerabili (Coordinatore: Prof. Arch. Pasquale Miano, Dipartimento di Architettura), [www.masterdiarc.it/riscapè/](http://www.masterdiarc.it/riscapè/).

## Riferimenti

Bava H., Hoessler M., Philippe O. (2001), *Eaux, strates, horizons*, Agence Ter, Quart Verlag, Luzern.

Beck U. (2000), *La società del rischio. Verso una seconda modernità*, Carocci, Roma.

Berkes F., Folke C. (1998), *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, Cambridge University Press, Cambridge.

Bertelli G. (2018), *Paesaggi fragili. Re-cycle Italy*, Aracne, Roma.

Callari C., Jappelli R. (2004), *Comportamento a breve e lungo termine della Diga di Monte Cotugno sul fiume Sinni*, in *XXII Convegno Nazionale di Geotecnica "Valutazione delle condizioni di sicurezza e adeguamento delle opere esistenti"*, Palermo, 22-24 Settembre 2004, Pàtron Editore, Bologna, p. 469-477.

Cortesi I. (2021), *Natura Operante*, in Criconia, A., Cortesi, I., Giovannelli, A. (a cura di), *40 parole per la cura della città. Lessico dei paesaggi della salute*, Quodlibet, Macerata 2021, p.157-159.

Giot C. (2013), *Immanent Landscape*, in *Harvard Design Magazine*, 36, Harvard Graduate School of Design, Cambridge [<http://www.harvarddesignmagazine.org/issues/36/immanent-landscape>].

Heidegger M. (1976), *Costruire, abitare, pensare*, Mursia, Milano

Jappelli R. (2003), *Le costruzioni geotecniche per le grandi dighe in Italia*, in *Rivista italiana di geotecnica*, 2, p.17-78.

Lowenhaupt Tsing A. (2021), *The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins*, Princeton University Press, Princeton.

Navarra M. (2019), *Terre Fragili*, LetteraVentidue Edizioni, Siracusa.

*In Response to Disasters* (2020), in *Lotus*, 170, Editoriale Lotus, Milano.

Viganò P. (2010), *I territori dell'urbanistica. Il progetto come produttore di conoscenza*, Officina, Roma.



Fig. 2. L'invaso di Monte Cotugno. Una strategia di riequilibrio dinamico (fonte: elaborazione grafica a cura di Bruna Di Palma e Marianna Sergio a partire dagli esiti della prima edizione del Master Paesaggi a rischio).

## Le radici del rischio e i cambiamenti climatici. Le aree urbane costiere come campo di sperimentazione

Giovanna Ferramosca\*

### Abstract

*In the following text we will reconstruct the roots of the concept of risk.*

*The deeper ones, which thus go further back in time, are rooted in the history of adaptation practices and living with risk conditions; those with intermediate depths, on the other hand, are rooted in the processes of urbanisation and land modification that have intensified since the 19th century, beginning to lead to multi-risk conditions, and finally, the more superficial (in the sense of younger) roots in the pervasiveness of human actions and their effects, which manifest themselves in the meta-risk of climate change. This digging for origins brings out the immanence character of risk within the urban phenomenon.*

*In closing, no real conclusions will be drawn, but rather research perspectives on the interesting case of coastlines will be outlined as the most relevant area to investigate the risk conditions caused by climate change and the strategies developed at international level.*

### Il rischio come condizione storicamente immanente del fenomeno urbano

Nel volume *Conditio humana* del 2011, Beck si pone e ci pone alcune domande<sup>1</sup> che risultano fondamentali non solo per meglio definire il concetto di società del rischio ma anche per avviare la discussione circa le radici del concetto di rischio.

Alcune di queste invitano a riflettere sul ruolo dell'uomo sulla Terra e sul principale prodotto da esso creato: la città.<sup>2</sup> Questa è da intendersi non come singola specifica città bensì come specie città, ovvero come "straordinario artefatto umano" che rappresenta la "nicchia ecologica della specie umana" (Blečić e Cecchini 2016) Volendo usare le parole di David Hardey, il fenomeno urbano ci interessa particolarmente perché, "la città è il più riuscito tentativo fatto dall'uomo per rimodellare il mondo in cui vive secondo i propri desideri. E così, indirettamente e senza una chiara consapevolezza della natura delle proprie azioni, l'uomo nel creare la città ha creato sé stesso".

Come riportato dal *Word Urbanization Prospects*, al 2018 il 55% della popolazione mondiale risiede nelle aree urbane e complessivamente 4,2 miliardi di persone risiedono in insediamenti urbani rispetto ai 3,4 miliardi delle aree rurali; la soglia è stata superata per la prima volta nella storia nel 2007 e da allora il numero di abitanti delle città

del mondo ha continuato a crescere sempre più velocemente. Si prevede che nel 2030 la quota di popolazione mondiale che vivrà in aree urbane raggiungerà il 60%, mentre per il 2050 si stima che si raggiungerà la soglia del 68%.<sup>3</sup> "Il futuro della popolazione mondiale è urbano" (WUP 2018), siamo dunque di fronte ad una progressiva e incontrollata planetary urbanization (Brenner e Schmid 2011) che rende persone e risorse sempre più vulnerabili in quanto maggiormente esposte ad un numero sempre più alto di rischi globali. Questo perché ai problemi ed ai conflitti distributivi della società basata sulla penuria si sovrappongono problemi e conflitti che scaturiscono dalla produzione, definizione e distribuzione di rischi prodotti dalla scienza e dalla tecnica. In questo senso il termine società del rischio non si riferisce ad una società moderna nella quale si è riusciti a rendere controllabili le insicurezze e i pericoli generati dalle scelte del sistema industriale, bensì ad una società dove si emergono nuove insicurezze e nuovi pericoli, ma al contempo viene anche meno l'idea-guida che queste insicurezze e questi pericoli possano essere controllati a livello locale (introducendo così il concetto di società mondiale del rischio). Inoltre, la cerchia di coloro che ne sono colpiti comprende non soltanto i viventi nel tempo o nel luogo in cui si è verificato l'incidente, ma anche chi nasce molti anni dopo, (e si introduce così

anche il concetto di permanenza del rischio) dove quindi gli effetti sono a lungo termine e dove il centro della coscienza del rischio non sta nel presente, bensì nel futuro. (Beck 2000, 2011) Dilatazione temporale e dilatazione spaziale fanno sì che non si tratti più di un'opzione, ma della condizione. "Nessuno lo ha mai previsto, voluto o scelto, ma è scaturito dalle decisioni, dalla somma delle loro conseguenze, ed è diventato conditio humana. (Ciò a significare che la) "peculiarità storica della società mondiale del rischio sta nella possibilità di disporre - con le proprie decisioni - della vita sulla Terra, ciò che dischiude la possibilità storicamente del tutto nuova dell'autoannientamento e la possibilità di autotrasformazione antropologica dell'uomo." (Beck 2011)

C'è da rilevare che da sempre la minaccia e l'insicurezza sono state parte integrante delle condizioni dell'esistenza umana e delle aree urbanizzate, in quanto massima espressione dell'impronta antropica e della sua pervasività, e per molti aspetti, più nel passato che oggi. La minaccia al singolo o alla sua famiglia da parte della malattia e della morte precoce, le minacce alla comunità da parte della fame e delle epidemie nel Medioevo erano maggiori di oggi. Molte delle condizioni di rischio presenti in epoche passate<sup>4</sup> erano sicuramente legate alla sfera igienico-sanitaria, era infatti molto più alta la probabilità di diffusione di pandemie di quanto non lo sia adesso, non tanto per estensione e contagiosità (nel mondo globalizzato abbiamo visto come la diffusione di un virus possa avvenire in tempi brevissimi e dilagare in tutte le nazioni senza alcuna esclusione) ma piuttosto per frequenza, varietà e quantità di vittime che queste causavano.

Partendo dunque dall'assunto che ogni azione dell'uomo è volta alla modificazione del territorio (sia essa progressiva o improvvisa, pianificata o improvvisata/inconsapevole) è facile avere conto di come queste in ogni caso possano generare condizioni diffuse di fragilità, il che porta al tramonto dell'idea di disastro naturale quale atto di natura (Burton 2005) e alla consapevolezza che il rischio sia un costrutto umano. In base a tale teoria è possibile considerare che i rischi di origine esclusivamente naturale, o di natura statico-strutturale (Ricci 2003) siano solo quelli relativi ad eventi naturali quali terremoti, frane, inondazioni ed eventi vulcanici. Questi si intersecano e si sovrappongono ai molteplici rischi di natura antropica, ovvero quelli prodotti dai modi in cui sono state costruite le città e da come si è andato

consolidando il loro metabolismo (Wolman 1965; Gasparrini 2017): rischio idraulico e idrogeologico, inquinamento del suolo, dell'acqua e dell'aria, rischi microclimatici, impoverimento degli ecosistemi e desertificazione (solo per citarne alcuni). Ogni tipo di rischio può essere riportato ad azioni (o azioni mancate) dell'uomo, fondamentalmente quindi ogni tipo di rischio è antropico e l'indagine su di esso non può che precedere ogni altra valutazione del rischio possibile. (Ricci 2003)

Alcuni di questi hanno conseguenze su scala planetaria, contribuendo ad esempio al cambiamento climatico, che ritornano come un effetto *boomerang* (Beck 2011) a scala locale, amplificando le criticità strutturali delle condizioni urbane.

### I cambiamenti climatici come meta-rischio

Il *Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), redatto quest'anno, riporta che i cambiamenti climatici a livello mondiale stanno sempre più aumentando gli effetti sugli ecosistemi marini, sull'acqua dolce e i servizi ecosistemici, sugli insediamenti e le infrastrutture, sulla salute e sul benessere, nonché sulle economie e sulla cultura, soprattutto attraverso stress ed eventi complessi. Il cambiamento climatico viene dunque a configurarsi quale meta-rischio i cui impatti sono concomitanti e interagiscono con altri significativi cambiamenti della società che sono diventati più evidenti dopo l'AR5,<sup>5</sup> tra cui la crescita e l'urbanizzazione della popolazione globale, le notevoli disuguaglianze e le richieste di giustizia sociale, il rapido cambiamento

tecnologico, il degrado della terra e dell'acqua, la perdita di biodiversità, l'insicurezza alimentare e la pandemia globale. Le informazioni riportate sono significative e quanto più allertanti se guardate anche in confronto a quanto veniva restituito nel *Global Risk Report* (WEF) del 2006 circa l'affacciarsi sulla scena politica del tema dei cambiamenti climatici in quegli anni: "Altri rischi, come il cambiamento climatico, il cui impatto cumulativo si farà sentire solo a lungo termine, hanno iniziato a spostarsi al centro del dibattito politico e potrebbero offrire le maggiori sfide per la mitigazione dei rischi globali in futuro. [...] Il cambiamento climatico potrebbe diventare irreversibile nei prossimi 10-20 anni." Alla luce di quanto esposto risulta evidente che ai ciclici mutamenti naturali dei sistemi ambientali, da sempre rilevati, si sia andato a sovrapporre il contributo decisivo e invasivo dell'attività antropica (Musco e Magni 2014) motivo per il quale sembra appropriato assegnare il termine Antropocene<sup>6</sup> all'attuale era geologica, per molti versi dominata dall'uomo e che sembra alludere al suo potere di disarticolare i processi ecologici della Terra (Shiva 2020). Questa nuova era geologica si aggiunge all'Olocene, il periodo caldo degli ultimi 10-12 millenni, e si stima sia iniziato nella seconda parte del XVIII secolo, quando le analisi dell'aria intrappolata nei ghiacciai polari hanno mostrato l'inizio della crescita delle concentrazioni globali di anidride carbonica e metano. (Crutzen 2002) Le conseguenze dei cambiamenti climatici, e di tutti gli altri innumerevoli rischi che ad essi si cumulano, non sono indifferenti alle condizioni di contesto e accentuano il rischio laddove ci sono già delle fragilità pregresse.

Dal momento che la maggior parte della popolazione vive all'interno delle aree urbane è possibile affermare che queste si configurano sia come amplificatori degli effetti negativi del clima che si presentano più severi per il prevalere dell'artificiale sul naturale (Musco e Magni 2014), generando fragilità come comune denominatore (Mariano e Marino 2020), sia come centri dell'innovazione economica, politica e culturale.

### La rilevanza delle aree urbane costiere come campo di sperimentazione

Dal panorama scientifico internazionale appare chiara la necessità di indagare le aree urbane costiere quali principali luoghi di concentrazione degli effetti dei cambiamenti climatici. In prima istanza perché rappresentano una risorsa ambientale di valore straordinario per guardare alle forme di sviluppo territoriale, ambientale, economico e turistico e, in secondo luogo, per l'intreccio di problemi e pressioni che stanno di anno in anno assumendo dimensioni mai conosciute prima. L'aumento della pressione antropica a scopo abitativo, la concentrazione di impianti produttivi e lo sfruttamento delle risorse naturali a scopo turistico (solo per citare alcuni dei fenomeni più intensi, ancora più forti se consideriamo il contesto italiano), unitamente agli impatti dei cambiamenti climatici in corso, sempre più frequenti e ingenti, stanno accrescendo in maniera pervasiva la vulnerabilità di questi territori (Zanchini e Manigrasso 2019). "Ondate di calore o di freddo, aumento dei fenomeni di isola di calore urbano, anche nel centro e nel nord Europa, mettono in evidenza come contrastare questi fenomeni nelle aree urbane non sia solo un problema delle città mediterranee" (Musco 2017), poiché non è lineare né scontata la traiettoria delle modifiche climatiche che potranno avvenire nelle diverse parti del mondo, come conseguenza di questi processi (Zanchini e Manigrasso, 2019).

Il Rapporto speciale IPCC su Oceano e Criosfera in un clima che cambia,<sup>7</sup> pubblicato nel 2019 si è concentrato sul mare e sulle aree ghiacciate del pianeta, e su come il loro rapporto con i cambiamenti climatici sia estremamente importante sia per le popolazioni che vivono in queste aree, sia anche per gli equilibri degli ecosistemi marini e costieri. Il messaggio del report è molto chiaro: la Terra si sta scaldando e questo riscaldamento produce impatti indiscutibili sulla criosfera, che si sta gradualmente riducendo, e sull'oceano che si scalda molto più velocemente

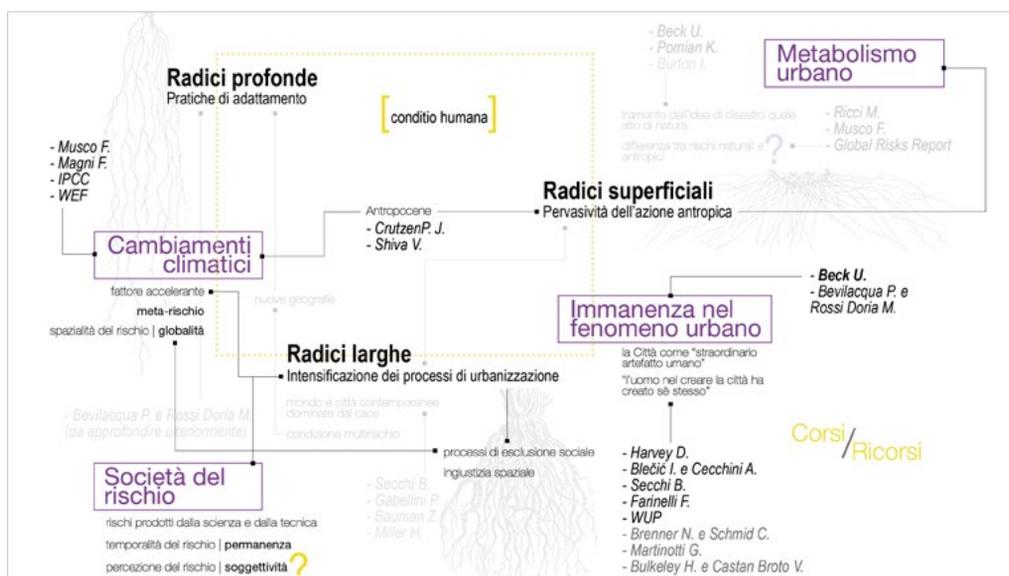


Fig. 1. Le radici del rischio (fonte: elaborazione dell'autrice).

di quanto non sia accaduto in passato, con un conseguente innalzamento del livello del mare. Gli scenari mostrano un oceano sottoposto a riscaldamento e aumento del livello marino per tutto il XXI secolo, perdita di ossigeno, maggiore acidificazione, ondate di calore marine sempre più frequenti e più intense. Volendo restringere il campo al bacino del Mediterraneo, noto per avere un'identità storica e ambientale nonostante le innegabili variazioni nell'ambiente, le anomalie della temperatura superficiale del mare indicano un aumento di circa 1,2°C su base annuale. Le variazioni del livello del mare attese per il periodo 2021-2050 evidenziano una diversa dinamica tra il bacino orientale e occidentale del Mediterraneo, che si riflette nei valori attesi per il mare Adriatico (+6 cm) e il Mar Tirreno (+8 cm). Il *Report Mediterranean Region* (IPCC) descrive anche la forte pressione antropica, insistono sul bacino circa 542 milioni di persone nel 2020, un numero che si prevede aumenterà a 657 milioni nel 2050 e a 694 milioni nel 2100. Nel 1950, solo il 23,7% della popolazione mediterranea viveva nei Paesi del Sud, questo numero è aumentato al 41,2% nel 2000, al 46,3% nel 2020 e si prevede che raggiunga il 55,5% nel 2050 e il 64,6% nel 2100.

La rilevanza del tema della mitigazione degli effetti causati dai cambiamenti climatici è dimostrata dai numerosi piani territoriali per aree costiere che a livello internazionale, europeo e nazionale si sono sviluppate e si stanno sviluppando negli ultimi 15 anni. Lo studio di piani e strategie realizzate è, alla stregua dello studio delle teorie, fondamentale per sviluppare il background di riferimenti culturali e applicativi. Per iniziare a comporre il campionario si sono individuati come casi rilevanti a scala extraeuropea: New Orleans e Buenos Aires; a scala europea: Copenaghen e Barcellona; a scala nazionale: Rimini. In tutti i casi si sono verificati eventi calamitosi particolarmente rilevanti che hanno messo in moto un processo virtuoso di pianificazione territoriale resiliente per la mitigazione degli impatti dei rischi.<sup>8</sup>

Facendo riferimento agli indirizzi generali forniti sia dall'accordo di Parigi del 2015 che dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo sostenibile si sono sviluppate molte iniziative di scala internazionale che mirano ad implementare la conoscenza delle tematiche riguardanti i cambiamenti climatici, creare *networks* di scala globale che coinvolgano nazioni, regioni e città per sviluppare strategie comuni per l'adattamento ai cambiamenti climatici, promuovere la messa a punto di piani mirati

(di natura multiscale, quindi che agiscono sia a livello territoriale-urbanistico ma anche economico e sociale in modo integrato) che con azioni locali possano avviare il processo di cambiamento in base alle specificità dei luoghi. Di particolare rilievo troviamo il *Global Covenant of Mayors*, che ha sviluppato una rete di ben 12.611 città in tutto il mondo (coinvolgendo quindi una popolazione pari ad un sesto di quella totale mondiale) e di cui tutte le città sopra menzionate fanno parte, a dimostrazione di un impegno comune in questa direzione. ■

## Note

\* PhD Student presso il DiARC - Dipartimento di Architettura, Università di Napoli Federico II, giovanna.ferramosca@unina.it.

1 Nello specifico si fa riferimento al passaggio seguente: "I rischi non sono antichi perlomeno quanto l'umanità? [...] - Tutte le società, in tutte le epoche, non sono e non sono state società del rischio? [...] - È senz'altro vero che sono sorti nuovi rischi, dalla catastrofe climatica, attraverso le crisi finanziarie e i grandi incidenti delle industrie chimiche, fino al terrorismo [ma,] se considerati più sobriamente, non sono forse meno minacciosi di quelli ai quali ci siamo già abituati e che sono socialmente accettati? - I rischi con i quali dobbiamo oggi confrontarci non sono rischi residuali, l'altro lato della medaglia dei vantaggi offerti in misura storicamente incomparabile dalla società industriale sviluppata? - Il rischio non è forse un 'fattore propulsivo' per l'esplorazione di nuovi mondi e nuovi mercati? È dunque possibile un progresso senza rischi?" (p. 43-44).

2 Il geografo Farinelli si interroga ripetutamente su cosa sia una città nel volume *Geografia. Un'introduzione ai modelli del mondo* (2003), non riuscendo però a darne una definizione univoca. Interessante è l'espressione di Lopez: "una città è una città" che sembra quasi voler sottolineare la banale evidenza che a tutti sia chiaro in cosa consiste una città e sia quasi inutile darne una definizione. Dall'altro lato però, sottolinea Farinelli, con tale espressione di fatto si rinuncia a trovare una risposta onnicomprensiva concentrandosi sul dato che il concetto è mutevole nel tempo ed in base al contesto di cui fa parte, mentre egli fa notare che invece il concetto travalica i limiti temporali in quanto il grado di coscienza dell'esistenza della città da parte dei contemporanei non subirebbe alterazioni. Continua poi con altre ipotesi e riflessioni, per approfondire cfr. p. 132-135, 152-155.

3 Dati consultabili al seguente link: <https://population.un.org/wup/>.

4 Si escludono volontariamente in questa sede le guerre e i conflitti che si verificavano con molta frequenza; mentre altri rischi molto frequenti erano invece dovuti a siccità e carestie, causate sia da alcune concause quali condizioni meteorologiche avverse (che sempre sono esistite come dimostrano numerosi studi) e inesistenza di tecniche di irrigazione diffusa, di tecniche di coltura intensiva dei campi come oggi (che peraltro sono fonte di ulteriori vulnerabilità) e di metodi di

conservazione, tali da permettere una maggiore produzione di beni alimentari che potessero conservarsi più a lungo.

5 Fifth Assessment Report (AR5) del 2014, consultabile al seguente link: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>.

6 "La crescente influenza dell'uomo sull'ambiente è stata riconosciuta già nel 1873, quando il geologo italiano Antonio Stoppani parlò di una "nuova forza tellurica" che per potenza e universalità può essere paragonata alle forze maggiori della terra" riferendosi all'"era antropozoica". E nel 1926, V.I. Vernadsky riconosceva il crescente impatto dell'umanità: "La direzione in cui devono procedere i processi evolutivi, cioè verso una crescente consapevolezza e pensiero, e verso forme che hanno un'influenza sempre maggiore sull'ambiente circostante". Teilhard de Chardin e Vernadsky hanno usato il termine "noösfera" - il "mondo del pensiero" - per indicare il ruolo crescente della potenza cerebrale umana nel plasmare il proprio futuro e il proprio ambiente." (Crutzen 2002).

7 Al seguente link il Report completo: <https://ipccitalia.cmcc.it/oceano-e-criosfera-in-un-clima-che-cambia/>.

8 Per New Orleans, e in generale le strategie sviluppate a livello statale, consultare: [https://gov.louisiana.gov/assets/docs/CCI-Task-force/CAP/Climate\\_Action\\_Plan\\_FINAL\\_3.pdf](https://gov.louisiana.gov/assets/docs/CCI-Task-force/CAP/Climate_Action_Plan_FINAL_3.pdf); per Buenos Aires consultare: [https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/cap\\_2050.pdf](https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/cap_2050.pdf); per Copenaghen consultare: [https://kk.sites.itera.dk/apps/kk\\_pub2/index.asp?mode=detalje&id=930](https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=930); per Barcellona consultare: <https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/ca>; per Rimini consultare: <https://ptav-rimini.it/>.

## Riferimenti

Baichwal J., de Pencier N., Burtynsk E. (2018), *Una nuova era. Antropocene - L'epoca umana*, Rai [https://www.raiplay.it/video/2021/04/Antropocene---L'epoca-umana-afca42e8-b12f-468d-8ab7-8fab9cd49ca4.html].

Beck U. (2000), *La società del rischio. Verso una seconda modernità*, Carocci Editore, Roma.

Blečić I. e Cecchini A. (2016), *Verso una pianificazione antifragile. Come pensare al futuro senza prevederlo*, FrancoAngeli, Milano.

Beck U. (2011), *Conditio humana*, Editori Laterza, Bari.

Crutzen P. J. (2002), *Geology of mankind*. Nature 415, p. 23.

Crutzen P. J. (2005), *Benvenuti nell'Antropocene. L'uomo ha cambiato il clima, la Terra entra in una nuova era*, Mondadori, Milano.

Farinelli F. (2003), *Geografia. Un'introduzione ai modelli del mondo*, Giulio Einaudi Editore, Torino.

Gasparrini C. (2015), *In the city on the cities*, ListLab, Trento.

Gasparrini C. (2017), *The resilient metamorphosis of cities*, in The Plan Journal, no. 2 (2).

Gasparrini C. (2017), *Una buona urbanistica per convivere con i rischi*, Editoriale in Urbanistica, no. 159.

Gasparrini C. (2018), *Una buona urbanistica per convivere con i rischi*, Editoriale in Urbanistica, no. 159.

Indovina F. (2017), "Pianificazione "antifragile": problema aperto", *Casa della cultura* [https://casadellacultura.it/627/pianificazione-antifragile-problema-aperto].

IPCC (2022), *Cities and Settlements by the Sea* [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\_AR6\_WGII\_CCP2.pdf].

IPCC (2022), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability* [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\_AR6\_WGII\_FullReport.pdf].

IPCC (2022), *Oceans and Coastal Ecosystems and Their Services* [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC\_AR6\_WGII\_Chapter03.pdf].

Mast (2019), *Anthropocene* [https://anthropocene.mast.org/].

McDermott C. (2017), "Stephen Hawking: We Have 100 Years to Find a New Planet", *Ecowatch* [https://www.ecowatch.com/stephen-hawking-bbc-2392439489.html].

Musco F. (2017), *Adattamento e progetto urbanistico*, in *Urbanistica Informazioni*, no. 273-274.

Musco F., Magni F. (2014), "Mitigazione e adattamento: le sfide poste alla pianificazione del territorio", in Musco F. e Fregolent L. (a cura di), *Pianificazione urbanistica e clima urbano. Manuale per la riduzione dei fenomeni di isola di calore urbano*, Il Poligrafo, Padova.

Ricci M. (a cura di) (2003), *Rischiopaesaggio*, Maltemi Editore, Roma.

Secchi B. (2000), *Prima lezione di urbanistica*, Editori Laterza, Bari.

Secchi B. (2005), *La città del ventesimo secolo*, Editori Laterza, Bari.

Secchi B. (2011), *La nuova questione urbana: ambiente, mobilità e disuguaglianze sociali*, Crios, no. 1.

Secchi B. (2013), *La città dei ricchi e la città dei poveri*, Editori Laterza, Bari.

Shiva V. (2020), *Il pianeta di tutti*, Feltrinelli Editore, Milano.

Tagliagambe S. (2017), "Senso del limite e indisciplina creativa", *Casa della cultura* [http://casadellacultura.it/594/senso-del-limite-e-indisciplina-creativa].

Zanchini E., Manigrasso M. (2019), "La trasformazione dei paesaggi costieri italiani e le sfide per il futuro", *Urbanistica*, no. 160.

Wolman A. (1965), "The Metabolism of Cities", *Scientific American*, vol. 213, p. 179-190.

## Assessing cooling capacity of Urban green infrastructure (Ugi) in the city of Bologna through the lens of distributional justice

Claudia De Luca\*, Denise Morabito\*\*

### Abstract

*Global warming and the increase of population in urban areas highlighted the problem of high temperatures in cities. Heavily built environments are often characterized by the combination of a lack of greenery with an enhanced absorption of solar radiations, which leads to an increase in temperature compared to natural environments. The absence or scarcity of vegetation in cities also contributes to a decreased provision of ecosystem services, the benefits that humans obtain from ecosystems. The development of urban green areas can mitigate temperatures through evapotranspiration and the provision of shading, while also providing other ecosystem services which benefit both the environment and the citizens. The implementation of GBI for heat mitigation requires a spatial analysis of supply and demand of ecosystem services, considering the raising issues of distributional justice where supply-demand mismatches overlap with specific socio-demographic groups. An analysis of the cooling capacity provided by urban GBI has been performed in the city of Bologna, where the combination of geographic, climatic, and socio-demographic information allowed to identify a heat vulnerability index, allowing to identify the distribution of most vulnerable groups in the city. Preliminary results already show a spatial correlation between cooling capacity and heat vulnerable index, while further statistical analysis will need to be undertaken.*

### Introduction

Today more than 55% of the world's population lives in urban areas, that are associated with negative impacts including an increased air/surface temperature compared to the rural surroundings, phenomenon known as urban heat island (UHI) effect. Urban green infrastructures (UGI), such as parks, trees, and gardens, mitigate the UHI effect creating cooling and providing thermal comfort for citizens (Aram, Higuera García, Solgi, & Mansournia, 2019). The implementation of green infrastructures and nature-based solutions in urban areas is also important for the provision of ecosystem services (ES), that are the benefits people obtain from ecosystems. Since the distribution of urban green areas determines who benefits from the provision of ES, it is important to map the areas of demand and supply of ES to analyze distributional inequalities (Balzan, Zulian, Maes, & Borg, 2021). The mapping process allows to identify the areas of the city where the highest temperatures are recorded and where the development of green spaces could provide the greatest benefits. Mapping ES means to analyze, locate,

and quantify supply, the ability of ecosystems to provide services to humans, and demand, the need and consumption of those services by society. The analysis of urban ES requires the examination of supply-demand mismatches, that are defined as differences in quantity or quality occurring between the supply and demand of ES (Geijzendorffer, Martin-Lopez, & Roche, 2015). However, the discrepancy between supply and demand can also become an issue of distributional justice if the mismatches overlap with specific socio-demographic groups. In this contribution, we use Bologna as a case study to investigate the connection between cooling capacity supply-demand mismatches and distributional justice. In this study, we spatially analyze supply and demand of cooling capacity. Supply is determined through the use of the InVEST urban cooling model, and demand is determined considering the most important indicators concerning the vulnerability of the population. The data on ES are analyzed in combination with socio-economic indicators that reflect the vulnerability of different population groups.

## Methods. Mapping cooling capacity supply

To map the supply of cooling capacity we used the InVEST urban cooling model. InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs) is a tool developed to understand how changes in ecosystems lead to changes in the flow of ES and it has been developed by the Natural Capital Project. The InVEST toolset includes the urban cooling model that allows to estimate the temperature reduction obtained through the introduction of vegetation. The model calculates an index of heat mitigation based on shade, evapotranspiration, and albedo, as well as distance from cooling islands (e.g. parks). The input data used to run the model are:

- Land Use / Land Cover (LULC) (raster): the map of Bologna used is a 10m raster obtained from the regional geoportal (Coperture vettoriali dell'uso del suolo, s.d.). The website provided a vector map that has been rasterized.
- Reference evapotranspiration (raster): a vector map of evapotranspiration was obtained from the website of ARPAE (Regional Environmental Protection Agency of Emilia-Romagna) (Catalogo dei metadati del portale cartografico, s.d.). The map has been converted to obtain a 10m raster.
- Area of interest (vector): the vector map of Bologna over which to aggregate and summarize the final results has been obtained from the regional geoportal (Ambiti amministrativi, s.d.).
- Biophysical table (CSV): a table mapping each LULC code to biophysical data for that LULC class, all values in the LULC raster must have corresponding entries in this table. The data contained in the map are:
  - lrcode: LULC code corresponding to those in the LULC map.
  - kc: crop coefficient for the LULC class.
  - green\_area: information required to indicate if the LULC is considered a green area or not.
  - Green areas larger than 2 hectares have an additional cooling effect.
  - shade: the proportion of area in this LULC class that is covered by tree canopy.
  - albedo: the proportion of solar radiation that is directly reflected by the LULC class.
  - Baseline air temperature (°C): air temperature in a rural reference area where the UHI effect is not observed, the datum has been obtained from the monthly bulletin of ARPAE (Meteo report e bollettini, s.d.) of July 2021 and the temperature considered is 21°C.
  - Magnitude of the UHI effect (°C): the magnitude of the UHI effect that is translated into the difference between the rural reference

temperature and the maximum temperature observed in the city. The difference was calculated considering the data obtained from the monthly bulletin of ARPAE (Meteo report e bollettini, s.d.) of July 2021 and the temperature considered is 11°C.

- Air temperature maximum blending distance (m): the radius over which to average air temperatures to account for air mixing. We used the recommended value range of 500m.
- Green area maximum cooling distance (m): the distance over which green areas larger than 2 hectares have a cooling effect. We used the recommended value of 450m.

## Mapping cooling capacity demand

To analyze the demand for cooling capacity in Bologna, we considered the social vulnerability and developed a vulnerability index. The indicators used to build the social vulnerability index were obtained from the report on demographic fragility of Bologna of 2020 (La fragilità demografica, sociale ed economica nei comuni della Città metropolitana di Bologna 2020, 2020). The report provides a composite fragility index based on demographic, social, and economic indicators but we elaborated a vulnerability index specifically for heat exposure selecting the most influential factors. Thus, the indicators considered are:

- Percentage of population 80 years old and older
- Percentage of population 65 years old and older living alone

- Percentage of foreign population 0-19 years old on the total of 0-19 years old population
  - Percentage of elders with high or very high sanitary fragility on the total of elderly
  - Median per capita equivalent income of resident families
  - Percentage of families with median per capita equivalent income lower than €13,002
- The data were available for statistical areas, zones, and neighborhoods. To report them on map, the shapefile of statistical areas was downloaded from the municipal website (Aree statistiche di Bologna, 2022). The chosen indicators were added to the table of attributes and then they were normalized to obtain the composite vulnerability index ranging between 0 and 1.

## Results. Cooling capacity supply

The output obtained with the InVEST urban cooling model is a raster map of the heat mitigation index. In the case of Bologna (Figure 1), the map shows the lowest cooling capacity in the historic center of the city, where the lowest heat mitigation index is calculated. The surrounding area shows similar conditions to the historic city center with a slightly higher index, while the southern and western portions of the territory have a high heat mitigation index. The results reflect the characteristics of the city in terms of built-up surface and vegetation. The central area of the city is the zone where the UHI effect is the most present and the cooling capacity is lacking. On the other side, the southern and

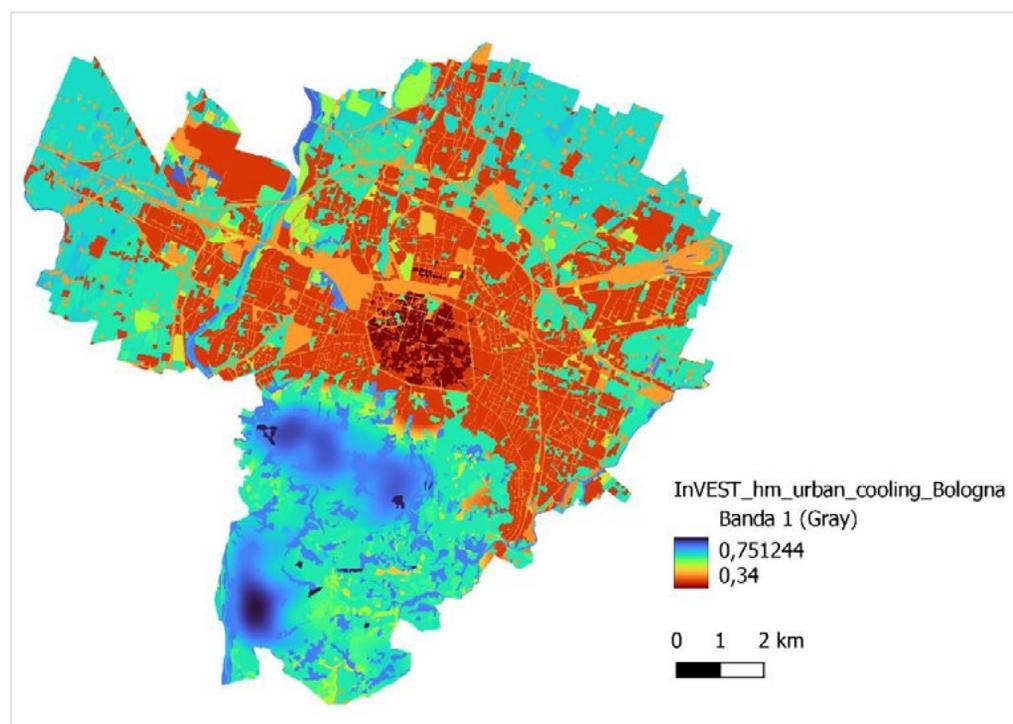


Fig. 1. Map of heat mitigation index of Bologna obtained with InVEST.

western parts of Bologna, in correspondence with hills and woodlands, are those which perform the best in terms of cooling capacity. The output obtained with the software shows a direct connection between vegetation cover and cooling capacity.

### Cooling capacity demand

The social vulnerability index obtained shows on the map the areas of Bologna where the most vulnerable groups of the population live (Figure 2). The highest values of the index are recorded in the north-central portion of the city. The most socially vulnerable zones are Bolognina, Barca, and San Donato, where the high index is due to the high percentage of eighty-year-old and older people, elders with sanitary fragility, and citizens with low income. The indicator concerning the percentage of foreign population in the range 0-19 years old seems to be less influential on vulnerability, in fact the highest value recorded in the most critical zones is 0.55. The most impactful indicator is instead the percentage of elders with sanitary fragility, with an average value of 0.88 in the most vulnerable zones. On the other side, the less vulnerable areas are Borgo Panigale, San Vitale, and Costa Saragozza, located at the opposite extremes of the city.

### Next steps and preliminary conclusion

An analysis of the cooling capacity provided by urban GBI has been performed in the city of Bologna, where the combination

of geographic, climatic, and socio-demographic information allowed to identify an heat vulnerability index, allowing to identify the distribution of most vulnerable groups with respect to heat wave in the city. Preliminary results already show a spatial correlation between cooling capacity and heat vulnerability index, which can already be considered from decision makers as a crucial indicator to understand which are the priority areas that need urgent intervention in terms of improving natural cooling capacity. Nevertheless, further work needs to be implemented to better understand the actual correlation among the supply and demand and statistical analysis will need to be undertaken to better frame the statistical correlation among the two variables. Moreover the heat vulnerability index could be further refined using other data or giving different weights to the diverse indicators. ■

### Footnotes

\* Department of Architecture, Alma Mater Studiorum University of Bologna

\*\* Department of Biological, Geological and Environmental Sciences, Alma Mater Studiorum University of Bologna

### References

Aram F., Higuera García E., Solgi E., Mansournia S. (2019), "Urban green space cooling effect in cities", *Heliyon*.

Arpae (2021), *Catalogo dei metadati del portale cartografico* [https://www.arpae.it/it/dati-e-report/dati-ambientali/consulta-catalogo-dei-metadati-del-portale-cartografico].

Arpae (2021), *Meteo report e bollettini* [https://aggiornati.arpae.it/it/temi-ambientali/meteo/report-meteo/bollettini-mensili/bm\_202107.pdf/view].

Balzan M., Zulian G., Maes J., Borg M. (2021), "Assessing urban ecosystem services to prioritise nature-based solutions in a high-density urban area", *Nature-Based Solutions*.

Città metropolitana di Bologna (2020), *La fragilità demografica, sociale ed economica nei comuni della Città metropolitana di Bologna 2020* [http://inumeridibolognametropolitana.it/studie-ricerche/la-fragilita-demografica-sociale-ed-economica-nei-comuni-della-citta-2].

Comune di Bologna (2022), *Aree statistiche di Bologna* [https://opendata.comune.bologna.it/explore/dataset/aree-statistiche/information/?disjunctive.nome\_area\_statistica&disjunctive.nome\_quartiere&disjunctive.nome\_zona].

Geijzendorffer I. R., Martin-Lopez B., Roche P. K. (2015), "Improving the identification of mismatches in ecosystem services assessments", *Ecological Indicators*.

Regione Emilia-Romagna (2021), "Ambiti amministrativi", *Geoportale* [https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/download/dati-e-prodotti-cartografici-preconfezionati/confini-amministrativi].

Regione Emilia-Romagna (2021), "Coperture vettoriali dell'uso del suolo", *Geoportale* [https://geoportale.regione.emilia-romagna.it/download/dati-e-prodotti-cartografici-preconfezionati/pianificazione-e-catasto/uso-del-suolo/2003-coperture-vettoriali-uso-del-suolo-di-dettaglio-edizione-2021/dati-preconfezionati].

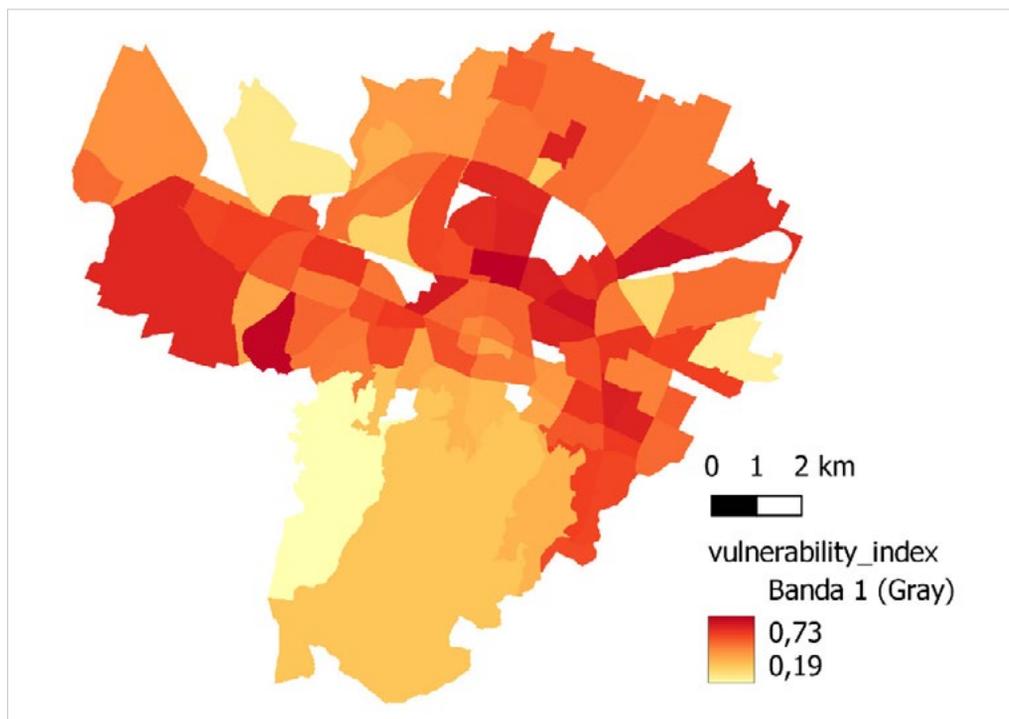


Fig. 2. Raster map of the social vulnerability index of Bologna.

## The impact of foreign investments in the urban morphology of Lusaka, Zambia

Federica Fiacco\*, Kezala Jere\*\*, Gianni Talamini\*

### Abstract

*In fast-developing Sub-Saharan African countries, private and non-state actors play a role in shaping local urban textures. Lusaka, the fast-growing capital of Zambia, is experiencing morphological changes due to the progressive sprawling graftings of spots of urban textures. This phenomenon partially results from massive foreign investments in the real estate sector and adds new materials to Lusaka's built environment. This study aimed to understand how foreign economic and cultural capital shapes new residential urban materials within Lusaka's urban development. For this purpose, modifications of the existing urban textures were investigated by remote sensing. Results showed significant alterations of original spatial relations based on an often oversimplistic urban design approach overlooking stratified morphological complexities. Three-dimensional models of the identified new urban morphologies have been used to investigate their spatial characteristics further. This study encourages context-sensitive urban morphologies by challenging the local ongoing urban trajectories.*

### Introduction

Urban morphologies are sensitive to societal values and the context's embedded histories; they undergo continuous changes in varying cultures (Stojanovski 2019). In Sub-Saharan Africa, a geographical area undergoing unprecedented fast urbanization, housing tends to be used by governments to boost the economy (Turok 2016), aiming to attract private investors to finance public

infrastructures (Oates 2021). Despite appearing as an innocuous solution to local public institutions, benefits derivable from land development have limitations. National and international investments often prioritize the necessities of the donors rather than those identified as relevant for the city. 'Investments in African cities are governed by projects rather than by planning', confirmed Dodman et al. (2017). In planning,

core objectives tend to be sacrificed when short-term economic interests are predominant (Turok 2016) and amplified when housing is disaggregated in different types of agencies (public and private) (Collier and Venables 2014). Concurrently, the lack of urban plans or the inability to upgrade those in place often creates the conditions for lack of control over new projects resulting from monetary investments. The production of new urban spaces becomes then increasingly subject to economic logic.

This study highlights the specificities and implications of adding new urban materials resulting from foreign investments in Lusaka, Zambia, and attempts to shed light on the extent of the spatial turn in the production of Sub-Saharan African space and its normalization (Broto 2019). The focus is here on the 'spatial assemblages of heterogeneous materials' (Murphy et al. 2018: 106) during the fast ongoing urban development processes.

### Literature review

Lusaka, the fast-growing capital of Zambia, which grew from 0.17 million people in 1963 to the current over 2 million, reports approximately 40 per cent of unplanned residential land use, in which new dwellers are induced by the development of urban surroundings areas and infrastructures (Simwanda and Murayama 2018). According to UN-Habitat's World Cities Report 2022, Lusaka's population is projected to double in the next three decades (UN-Habitat 2022). This phenomenon exposes the inadequacies of the current land administration system (Simwanda and Murayama 2018), resulting in urban areas being developed without clear guidelines, often resulting from a case-by-case negotiation (Chungu and Dittgen 2021). The confusion on urban land rights in Africa reflects the continent's recent urbanization (Collier and Venables 2014). Unless a global action plan is promptly introduced, this phenomenon may produce severe implications soon. The development trajectories of the city, which were investigated at the urban level (Adhikari and de Beurs 2017; Simwanda and Murayama 2018; Taylor et al. 2021), have been recently crossed by foreign contractors, with a dominance of Chinese in terms of projects' value (Dittgen and Chungu 2019). In particular, Lusaka's building sector relates to Chinese contractors, developers and suppliers of building materials (Chungu and Dittgen 2021), often by importing foreign skilled construction workers across the African continent (Collier and Venables



Fig. 1. Geolocation of individualized foreign investment projects in Lusaka.

2014). Foreign investments imply not only a migration of economic capital but also a migration of a workforce and, therefore, technical and cultural capital.

'Lusaka's 2030 Vision Masterplan', which aimed to avoid land fragmentation, had very little weight on the direction of urban changes (Chungu and Dittgen 2021). As a result, different urban alien features have spatially materialized and expanded throughout the African continent, manifesting their presence through modifications of the existing built environment by both public and private investments (Dittgen and Chungu 2019). Foreign property contractors/developers, especially from China and Malaysia, have arrived at the top of the market in Lusaka by serving mainly the growing middle class, often in joint partnerships with the National Housing Authority (NHA) (UN-Habitat 2012). Despite being diffused across Lusaka's urban area, the new spaces often differ from the host environment, living just in parallel and triggering a fragmented development, seen and managed as a patchwork of projects. Although privates and non-state actors play thus a crucial role in land development processes and urban patterns' heterogeneity (Oates 2021), the extent of the influence of commercial decisions on collective urban growth in Lusaka is currently underinvestigated. Thus, this study aims to understand how foreign economic and cultural capital influences and shapes new residential urban materials within the urban development of Lusaka.

## Materials and methods

### Research study

The fast-growing capital of Zambia is experiencing morphological changes due to the progressive sprawling graftings of spots of urban textures resulting from massive foreign investments in the real estate sector. This phenomenon shapes new urban morphologies, adding new materials to the built environment and possibly defragmenting consolidated urban fabrics.

In order to investigate the coexistence of the different urban morphologies and assess the extent of the spatial alteration, this study started by individuating foreign investment projects. An enlarged definition of 'foreign investments' was adopted to provide a broad understanding of the phenomenon under investigation. The definition, inspired by Pierre Bourdieu's conceptualization of capital, builds on the following notions: (1) Pierre Bourdieu discussed capital in forms beyond 'the one recognized by economic theory' (Bourdieu, 1986, p. 241). In the study, investments are understood as economic, social and cultural, focusing on workforce and know-how. While foreign clients invest economic capital, foreign contractors and developers invest cultural and technical capital. Subsequently, both categories of foreign contractors/developers and clients will be considered investors in Lusaka's urban development process and, thus, relevant actors in this study. (2) Residential projects (i.e., building clusters) built by (a) contractors/developers (i.e., Zambian or foreign

companies) financed by foreign investors (clients) and (b) foreign contractors/developers (i.e., foreign companies) financed by Zambian or foreign investors (clients) will be considered in this research.

This study aims thus to shed light on the extent of the influence of foreign investments on shaping new residential urban materials within Lusaka's ongoing urban development.

### Methodology

The research design includes investigating documentary resources to individuate relevant projects, remote sensing analysis and in-depth spatial investigation of selected case studies.

From April 2022 to September 2022, both in Lusaka and remotely, statistical documents have been requested from governmental agencies/departments evaluated as more reliable by the authors. The retrieved documents have been used as secondary sources to identify the project's result of foreign investments in Lusaka province. Noticeably, among the agencies contacted, only the National Council for Construction (NCC) provided relevant documents for this research (Tab. 1). Foreign investments were individuated in two stages: (1) In the retrieved and considered secondary sources, Zambian and foreign contractors and clients were present in different sheets. In the first stage, only the sheets concerning the foreign contractors registered with the National Council for Construction were considered. (2) Zambian contractors with foreign clients have been considered in the second stage.

Although some sheets reported names and addresses of the projects related to the selected contractors and clients, the names were not always associated with the projects. Thereafter, both names of selected contractors (companies) and clients were searched by an online audit. The information available on the official websites of contractors/developers and clients (consulted on September and October 2022) has been considered a secondary source to retrieve location and relevant data related to the projects.

Further phases included data collection via remote sensing and digital three-dimensional modelling on a selected number of representative cases. The georeferenced map has been developed by QGIS, while Google Satellite worked as the XYZ Tile. Relevant datasets have been retrieved from

DOCUMENT TYPE	SOURCE	CONTENT OF THE DOCUMENT	DATE
Inspection reports for Lusaka Province	National Council for Construction (NCC) Central Region	Project name; Client; Location; Contractor, Consultants; Type and nature of construction works; Project status	May-June 2022
List of registered active projects in Lusaka	National Council for Construction (NCC)	Project name; Client; Location; Contractor; Work category; 'Zambian/Foreign'	2016-2022
List of registered Zambian and Foreign contractors	National Council for Construction (NCC)	Company name; Grade and category; Nationality	Nov. 2021-June 2022
List of registered contractors	National Council for Construction (NCC) - website	Company name; Grade and category; Nationality; Ownership (male/female/equal)	Jan. 2021-Aug. 2021
Zambia Urban Housing Sector Profile	UN-Habitat website ( <a href="https://unhabitat.org/zambia">https://unhabitat.org/zambia</a> )	Regulatory frameworks; Actors in the housing process; Housing supply, need and demand; Housing finance and market; Construction industry	2012

Tab. 1. Secondary sources (source: authors' elaboration).

the National Data Infrastructure of Zambia (NSDI) website (i.e., Lusaka province's boundaries, Lusaka's Townships, and plot numbers).

### Findings and discussion

The study collected 14 relevant projects resulting from foreign investments in the province of Lusaka (Fig. 1, Tab. 2).

The analysis resulted in partially unpredictable findings. The projects, in a size range from the building scale to the district scale, were diffused over the whole territory of Lusaka with no concentration in specific townships and, not rarely, being located outside of the city boundaries. The main finding concerned the variety in the morphological forms produced by foreign investments: a standardized urban material across the 14 cases has not been individuated. Projects are diverse and related differently to the existing built environment. Nevertheless, some main trends can also be individuated: (1) small-size projects (Area < 17,000 m<sup>2</sup>) within the city boundaries. In peripheral areas and closer to the city boundaries, instead, projects' areas increase to the size of a district (Area > 200,000 m<sup>2</sup>: Silverest Gardens, Emerald Hill) outside the city's boundaries; (2) projects with minor horizontal extension (Area < 17,000 m<sup>2</sup>) tend to increase the vertical dimension (the average number of storeys among the individuated five projects is 2,6, against the whole group's average of 1,80 storeys). On the contrary,

the vertical dimension is reduced to 1 storey only when outside of the city.

Findings from the documentary analysis include the reasons for projects horizontally extended to be located outside the city's administrative boundaries, arguably because of the lower cost of the land and the possibility of building with fewer land restrictions. Additionally, although projects characterized by more extensive areas create well-defined satellite new entities, they do not impact the existing urban texture because of their external location. Small/medium-sized projects contribute the most to the process of morphological change. These heterogeneous spots of textures can more easily find space in central areas contributing to urban consolidation whilst promoting spot-like formations or integrating into the existing built environment.

Finally, four exemplifying categories have been defined using the site area as a first discriminant:

- Small-size interventions (A < 7,000 m<sup>2</sup>) with point-like interventions in the existing texture (i.e., cases #01, #02, #03).
- Medium-size urban projects (7,000 m<sup>2</sup> < A < 20,000 m<sup>2</sup>), physically integrated into the urban texture, presenting differences with the surrounding built environment (i.e., cases #04, #05, #06).
- Large-size urban projects (20,000 m<sup>2</sup> < A < 200,000 m<sup>2</sup>). Projects built across the city's boundaries require relatively more physical space and show various peculiar

morphological identities (i.e., cases #07, #08, #09).

• District-size developments (A > 200,000 m<sup>2</sup>), usually built across/outside the city boundaries constituting morphologically autonomous residential systems (i.e., cases from #10 to #14). Within the scope of this study, four projects (one from each category) have been further analyzed (Figure 2). Remote sensing data allowed us to shed light on the different introductions of new urban morphologies, arguably according to location and intervention size.

Cases #01 and #04 are urban renewal cases, morphological substitutions responding to upgraded housing exigencies. Contrariwise, cases #09 and #13 do not constitute a typological evolution process but a greenfield development.

Lusaka may reflect an ongoing African phenomenon: the urban expansion process swallow forest and agricultural land (similarly to other fast-developing regions, see, for instance, Talamini et al., 2022), provoking the loss of ecological habitats (Dodman et al., 2017). Although core objectives tend to be sacrificed when short-term economic interests are predominant (Turok, 2016), this process shall not disregard local specificities and embedded ecological capital, as highlighted by this study.

Finally, three-dimensional models provided an in-depth understanding of the key metrics of the morphological dimensions, as reported in Fig. 2.

ID	S	NAME	L	TOWNSHIP	C/D	AREA [M <sup>2</sup> ]	H	MORPHOLOGY DEFINITION
01	D	Rhodesville Apartments	C	Rhodes Park	D	2013	2	L-rise, H-coverage; R-grid; S-block
02	D	Louieville East Park	C	Kalundu	C	2599	4	M-rise, M-coverage; R-grid; S-block
03	D	Louieville Kabulonga	C	Kabulonga	C	6095	2	L-rise, M-coverage; R-grid; S-block
04	D	Roma Villas	C	Roma	D	9008	2	L-rise, H-coverage; M-grid; E-block
05	D	Zambezi Flat	C	Lilayi	C	16125	3	L-rise, M-coverage; R-grid; S-block
06	D	Unicorn Villas	C	Ibex Hill	C	19306	1	L-rise, M-coverage; R-grid; S-block
07	D	Dream Villa	P	Province	C	76683	1	L-rise, M-coverage; R-grid; S-block
08	D	Four Reasons Estate	C	Chamba Valley	D	82746	NA	L-rise, H-coverage; R-grid; S-block
09	D	Kingsland City	C	Ibex Hill	D	204016	2	L-rise, M-coverage; M-grid; E-block
10	D	Silverest Gardens	P	Province	D	391233	1	L-rise, H-coverage; M-grid; E-block
11	D	Northgate Gardens	C	North Forest	D	719907	1	L-rise, H-coverage; R-grid; S-block
12	I	Foxdale Forest	C	Foxdale	D	262241	NA	L-rise, M-coverage; I-grid; E-block
13	I	Emerald Hill	P	Province	C	457114	1	L-rise, H-coverage; R-grid; S-block
14	I	Greenland Estate Mapepe	P	Province	D	962613	NA	L-rise, H-coverage; M-grid; S-block

Tab. 2. Relevant characteristics of the individuated foreign investment projects in Lusaka's territory. 'S': status, Developed (D)/ Developing (I). 'L': location, City (C)/ Province (P). 'C/D': Client (C)/ Contractors/ Developers (D). 'NA': not available. 'Area [m<sup>2</sup>]: approximated parcel area, retrieved by QGIS. 'H': Height [storeys] has been defined according to pictures on clients/developers/contractors' websites (the average number of storeys of each cluster has been considered). 'Morphology definition': a) Relation between density and urban form: Low/Medium/High-rise (L/M/H-rise), Low/Medium/High-coverage (L/M/H-coverage) in [buildings/km<sup>2</sup>]; b) Composition: Irregular/Regular/Mixture/Based on road geometries-grid plan (I/R/M/G-grid); c) Block types: Squared/Elongated/Irregular-block (S/E/I-block) (source: authors' elaboration according to secondary sources as per Table 1. The 'morphology definition' is based on Oliveira 2018, 109-210).

## Conclusions

Contextually to predominant urban dynamics, such as consolidation of preexisting urban areas and urbanization of agricultural land, Lusaka is lately experiencing the introduction of new urban materials to the built environment. These insertions partially defragment the urban fabrics and transform the natural landscape. In order to investigate the coexistence of the different urban morphologies and assess their nature, this study collected 14 foreign investment projects and further investigated four representative cases. By remote sensing, historical images of the relevant sites have been compared with recently modified textures, whilst twin three-dimensional models have defined the key metrics of the relevant areas. Results showed the absence of a standardized approach linked to foreign investment. However, many projects appeared narrowly conceived or monolithically planned and poorly integrated into the existing built environment. This study advocates introducing a global action plan for Lusaka's urban transition based on the urgency of aligning different urban plans and investments to

achieve a development strategy for sensitive place-making (Turok 2016). Further studies on the urban futures of Sub-Saharan African cities are thus urgently needed, considering that cities like Lusaka, characterized by weak governance and partial lack of urban plans, will be the cradle of a significant future increase in the planetary urban population. ■

## Footnotes

\* Department of Architecture and Civil Engineering, City University of Hong Kong, ffiaco2-c@my.cityu.edu.hk

\*\* Department of Asian, African and Mediterranean Studies, L'Orientale Università di Napoli, kjere@unior.it

\* Department of Architecture and Civil Engineering, City University of Hong Kong, giantal@cityu.edu.hk

## References

Adhikari P., de Beurs K. M. (2017), Growth in urban extent and allometric analysis of West African cities. *Journal of Land Use Science*, 12(2–3), 105–124. <https://doi.org/10.1080/1747423x.2017.1280550>

Bourdieu P. (1986), The Forms of Capital, *Handbook of Theory and Research for the*

*Sociology of Education*, Greenwood Press, New York, p. 241–258.

Broto V. C. (2019), *Urban Energy Landscapes*, Cambridge University Press.

Chungu G., Dittgen R. (2021), Ways of (De)constructing and Shaping a City: Urban Shifts and Materiality in Dialogue with Global China in Lusaka, Zambia. *Africa Development / Afrique et Développement*, 46(4), p. 1–26 [<https://www.jstor.org/stable/48640600>].

Collier P., Venables A. J. (2014), Housing and Urbanization in Africa: Unleashing a Formal Market Process. *Policy Research Working Paper; No. 6871*. World Bank [<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/18745>].

Dittgen R., Chungu G. (2019), (Un)writing “Chinese Space” in Urban Africa. *China Perspectives*, 2019-4 [<https://journals.openedition.org/chinaperspectives/9597>].

Dodman D., Leck H., Rusca M., Colenbrander S. (2017), African Urbanisation and Urbanism: Implications for risk accumulation and reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 26, 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.06.029>

Murphy J. T., Carmody P., Grant R., Owusu, F. (2018), The Impact of China on African Cities: Potentials for Development, *Handbook of Emerging 21st-Century Cities*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, p. 106–127.

Oates L. (2021), Sustainability transitions in the Global South: a multi-level perspective on urban service delivery. *Regional Studies, Regional Science*, 8(1), 426–433. <https://doi.org/10.1080/21681376.2021.1995478>

Oliveira V. (2018), Teaching Urban Morphology. In *The Urban Book Series*. Springer.

Simwanda M., Murayama Y. (2018), Spatiotemporal patterns of urban land use change in the rapidly growing city of Lusaka, Zambia: Implications for sustainable urban development. *Sustainable Cities and Society*, 39, p. 262–274. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.01.039>

Stojanovski T. (2019), Swedish Typo-Morphology - Morphological Conceptualizations and Implication for Urban Design. *Iconarp International J. of Architecture and Planning*, 7(Special Issue “Urban Morphology”), p. 135–157. <https://doi.org/10.15320/iconarp.2019.81>

Talamini G., Zhang Q., Viganò P. (2022), The condition of urban agriculture in a Chinese global city: evidence from the field. *Environment and Urbanization*, 34(1), p. 99–121.

Taylor A., Siame G., Mwalukanga B. (2021), Integrating Climate Risks into Strategic Urban Planning in Lusaka, Zambia. In: Conway, D., Vincent, K. (eds) *Climate Risk in Africa*. Palgrave Macmillan, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-61160-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-61160-6_7)

Turok I. (2016), Housing and the urban premium. *Habitat International*, 54, 234–240. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.11.019>

United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (2012), *Zambia Urban Housing Sector Profile*. UNON, Publishing Services Section, Nairobi [<https://unhabitat.org/zambia-urban-housing-sector-profile-0>].

United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (2022), *World Cities Report 2022 - Envisaging the Future of Cities* [<https://unhabitat.org/wcr/>].

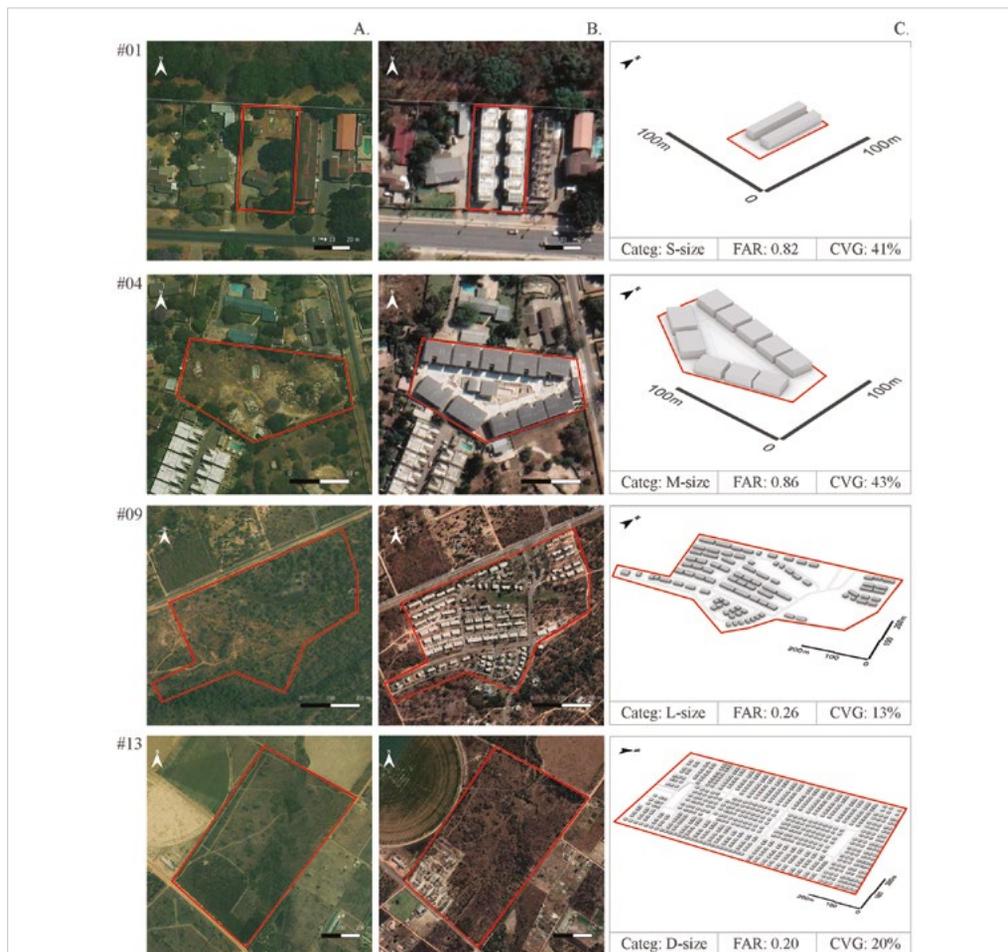


Fig. 2. A. Site historical satellite view (2015). B. Site satellite view in 2022. C. Twin three-dimensional models of selected projects. The historical view has been provided by the Ministry of Lands and Natural Resources of Zambia. ‘Categ’: category, Small/Medium/Large/District-size (S/M/L/D-size). ‘FAR’: Floor Area Ratio. ‘CVG’: coverage.

## Scenari di vulnerabilità locale alle sfide climatiche. Il caso di Napoli

Federica Gaglione\*, Ida Zingariello\*, Romano Fistola\*

### Abstract

*I recenti eventi di innalzamento parossistico delle temperature, verificatisi in molte aree del pianeta, dimostrano che il cambiamento climatico rappresenta uno dei principali problemi a cui è necessario dare risposte rapide ed efficaci. La letteratura scientifica di riferimento sottolinea l'importanza di analizzare le relazioni tra le caratteristiche socioeconomiche della popolazione e l'organizzazione fisico-funzionale dei sistemi urbani. Inoltre, il concetto di vulnerabilità è oramai parte del bagaglio teorico ed operativo per le analisi di rischio dei cambiamenti climatici. Partendo da tali premesse, l'obiettivo del presente lavoro è identificabile nella messa a punto di una procedura per la costruzione di mappe di vulnerabilità alla scala locale riferite ad uno dei fenomeni del cambiamento climatico quali le isole di calore urbano, al fine di supportare i decisori locali nella definizione di un quadro sistematico di idonee misure di mitigazione e adattamento.*

### City burning tra teorie e approcci

Il cambiamento climatico rappresenta la principale sfida globale di questo secolo sia da parte della comunità europea che scientifica. Nei recenti report emanati dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) è evidenziato un innalzamento della temperatura atmosferica del pianeta di 1,5 gradi. Ricercatori e urbanisti sono stati sempre più coinvolti nell'analisi del cambiamento climatico e del suo impatto sulle città. In particolare, la lotta al cambiamento climatico è stata condotta secondo due strategie: mitigazione, che si concentra sui fattori trainanti, e adattamento, che si concentra sugli impatti del cambiamento climatico (Hurlimann *et al.* 2021; Sharif 2021). La comunità scientifica riconduce il fenomeno delle isole di calore ad una serie di cause quali: l'elevata pressione demografica, lo sviluppo infrastrutturale e la crescita economica; tali cause sono anche le ragioni dell'aumento della densità residenziale nelle aree centrali della città. La variazione dell'uso del suolo e la mancanza sempre più di aree verdi hanno causato il generarsi del fenomeno dell'isola di calore urbano (UHI). Questo comporta che le città e gli abitanti subiscono un duplice cambiamento, da un lato, per gli effetti del UHI e, dall'altro, per gli effetti del cambiamento climatico. Un ampio corpus scientifico si è concentrato sul fenomeno delle isole di calore urbano (Lim *et al.* 2017; Oke 1973; Sakakibara and Matsui 2005), ponendo

particolare attenzione sulla geometria e forma delle aree urbane con la finalità di ridurre l'intensità delle isole di calore e per individuare le aree dove intervenire prioritariamente. All'interno della stessa linea di ricerca gli studi si sono interrogati sul manifestarsi delle UHI in relazione ai materiali impiegati nella costruzione di un tessuto urbano considerando: strade, edifici e spazi aperti. La geometria e la sezione dei canali stradali possono generare "canyon urbani" particolarmente pericolosi nell'attraversamento per le fasce sensibili della popolazione (Fistola *et al.* 2009). Gli studi di Müller *et al.* 2014; Kazak 2018, hanno evidenziato che caratteristiche di capacità e conducibilità termica, riflettività ed emissività dei materiali sugli edifici influiscono sul confort termico delle aree urbane. Gli studi di Xu *et al.* 2019; Emmanuel and Krüger 2012 hanno inoltre esaminato come le configurazioni urbane compatte, in relazione alla densità del costruito, riducano gli scambi termici tra gli edifici e l'ambiente esterno, favorendo una diminuzione del fenomeno delle isole di calore.

Un altro ampio corpo di ricerca ha posto la sua attenzione sull'impiego e capacità di mettere a punto metodologie fondate su tecnologie all'avanguardia soprattutto nel campo del telerilevamento (*remote sensing*) utili per la definizione della temperatura della superficie terrestre (Lst) attraverso immagini satellitari. Nel dettaglio, gli studi mirano al monitorare l'evoluzione spaziale e temporale

del riscaldamento superficiale e dell'aria per quantificare le diverse caratteristiche (ad es. magnitudo, estensione spaziale, orientamento) e, a sua volta, il gradiente spaziale tra le aree urbane e quelle rurali circostanti. Tuttavia, i primi studi sull'argomento sono limitati alle misurazioni delle UHI e solo in uno step successivo si è compreso che si poteva restringere l'analisi all'effetto UHI, stabilendo il rapporto con la struttura spaziale urbana (Li *et al.* 2011; Peng *et al.* 2016). La sinergia dei differenti approcci trova oggi fondamento nel concetto di vulnerabilità. Questo è inteso come uno degli esiti dell'approccio olistico-sistemico, orientato ad indagare le relazioni esistenti tra variazioni di alcune caratteristiche degli elementi analizzati e le interrelazioni tra parti di sistemi complessi (Kahlen *et al.* 2017). Per esso vanno costruiti nuovi quadri conoscitivi tenendo conto delle attività urbane che possono fornire un significativo contributo alla riduzione degli impatti del climate change (Francini *et al.* 2021). In tale ottica, il presente lavoro mira alla definizione di una procedura operativa per classificare la vulnerabilità urbana alle isole di calore anche al fine di supportare i decisori locali nella definizione dei luoghi e delle modalità di intervento.

### La vulnerabilità di un sistema urbano al fenomeno di heat wave

Come accennato nel paragrafo precedente, l'IPCC definisce la vulnerabilità come il grado in cui un sistema è suscettibile o incapace di far fronte agli effetti negativi del cambiamento climatico. A sua volta, è ampiamente condiviso nel dibattito scientifico, che la vulnerabilità di un sistema urbano possa essere analizzata in funzione di tre componenti: esposizione, sensitività e capacità di adattamento (Hoffmann and Beierkuhnlein 2020) in accordo con uno dei modelli più rilevanti proposti dall'IPCC come Ar4 nell'ultimo rapporto di valutazione (Fig. 1).

Il modello Ar4 adottato in questo studio definisce la vulnerabilità attraverso un set di indicatori sintetizzabili in un indice composito, utile a costruire gli scenari relativi alle sfide climatiche e ad individuare le potenziali prestazioni offerte dal sistema urbano rispetto a un determinato hazard come le isole di calore urbano per questo studio (Furlan *et al.* 2021). L'intera procedura metodologica è stata sviluppata attraverso l'utilizzo di ambienti di sviluppo della conoscenza (Fistola 2009), quali i sistemi informativi geografici (GIS), utili a supportare la pianificazione territoriale nella definizione di scenari. In particolare, il lavoro condotto è identificabile nella costruzione di

una procedura per la definizione di mappe di vulnerabilità alla scala locale frutto di un ampliamento del lavoro di ricerca dell'autore (Gaglione 2022). Un primo esito del lavoro è rinvenibile nella potenzialità degli indicatori di esposizione climatica, sensitività e capacità di adattamento individuati teoricamente e sperimentati nel contesto territoriale della città di Napoli. Nel dettaglio, la V e VIII municipalità del Comune di Napoli che, pur presentando all'incirca un numero di abitanti, hanno profonde differenze in termini di caratteristiche socioeconomiche, funzionali e insediative, (V Municipalità una densità abitativa pari a 16169,54 ab./km<sup>2</sup> mentre l'VIII municipalità 5307,51 ab. /km<sup>2</sup>). Il divario tra le aree urbane emerge non solo da un punto di vista dell'intensità d'uso che si svolge all'interno dello spazio urbano, ma anche da un punto di vista sociale e culturale redendolo un test significativo di sperimentazione. Nel dettaglio, l'indice composito di vulnerabilità è stato mappato rispetto al tessuto urbano utilizzando come unità minima territoriale la sezione censuaria.

La mappa della vulnerabilità, nel caso in esame elaborata per il fenomeno delle isole di calore urbano e affiancata dal set di parametri ed indicatori che sono stati utili a classificare le aree urbane, evidenzia quali siano le aree dove sia necessario intervenire prioritariamente (Fig. 2). La figura 2 mostra nella V municipalità di Napoli, in particolare nelle aree di Piazza Vanvitelli e Medaglie D'oro, un'elevata vulnerabilità urbana alle isole di calore (colore arancione) in risposta con l'elevata densità del costruito dell'area. A loro volta, queste aree sono caratterizzate da una densità di popolazione di età superiore ai 65 anni che risultano i soggetti più sensibili al manifestarsi di questo fenomeno. Un elevato numero di superfici impermeabili genera indirettamente una minore presenza di aree verdi che sono presenti solo nella corona della V municipalità. L'elevata vulnerabilità alle isole di calore è riconducibile anche alla funzione caratterizzante della municipalità quale il polo ospedaliero e la relativa parte sottostante sita nell'area del Rione Alto. Infine, nelle aree prossime allo

snodo della tangenziale l'elevata pressione veicolare immette una grande quantità di calore che non viene adeguatamente dispersa, ma si accumula nelle isole urbane.

La figura 2 mostra nell'VIII municipalità di Napoli la forte contrapposizione che esiste tra la parte sud-ovest e sud-est. La parte sud-ovest presenta una vulnerabilità bassa grazie alla presenza di aree prevalenti a vocazione boschiva fungendo da elemento di cuscinetto per il fenomeno delle isole di calore rispetto all'area fortemente urbanizzata di Piscinola e Scampia. Elevata vulnerabilità risulta essere in prossimità delle stazioni della metropolitana di Chiaiano-Piscinola rispecchiando quella logica pianificatoria che le stazioni potevano essere luoghi di sviluppo e concentrazione di attività e residenze favorendo l'emissività al calore. Considerazioni analoghe si ampliano nel quartiere Scampia dovuto anche alla realizzazione di un impianto edificatorio fondato su un'edilizia economica popolare progettata in cemento armato e la cui forma dell'edificio favorisce *aspect ratio* (H/W) e quindi l'aumentare dell'intensità delle UHI.

## Conclusioni

Il cambiamento climatico e i suoi relativi effetti risulta essere un tema di grande attualità e presenza nel dibattito scientifico e politico. La comunità scientifica, da anni cerca di dare delle risposte significative agli effetti che si manifestano con maggiore frequenza ed intensità nei diversi contesti territoriali. In tale ottica, questo lavoro di ricerca mira a delineare la vulnerabilità locale per il fenomeno delle isole di calore, non solo nella sua configurazione spaziale urbana, ma indirettamente, anche nelle sue implicazioni socioeconomiche. I risultati di ricerca ottenuti possono costituire un utile strumento di supporto ai decisori locali, nella classificazione delle principali vulnerabilità locali, ma anche nella definizione di un quadro sistematico di idonee misure di mitigazione e adattamento in accordo con le specificità e suscettività dei contesti di interesse. L'elaborazione di mappe di vulnerabilità e la definizione di quadri sistematici di misure, possono colmare il divario esistente fra i diversi territori che si misurano con effetti del cambiamento climatico, sia da un punto di vista strategico che normativo. ■

## Note

\* Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi del Sannio, Benevento (fgaglione@unisannio.it; izingariello@unisannio.it, rfistola@unisannio.it).

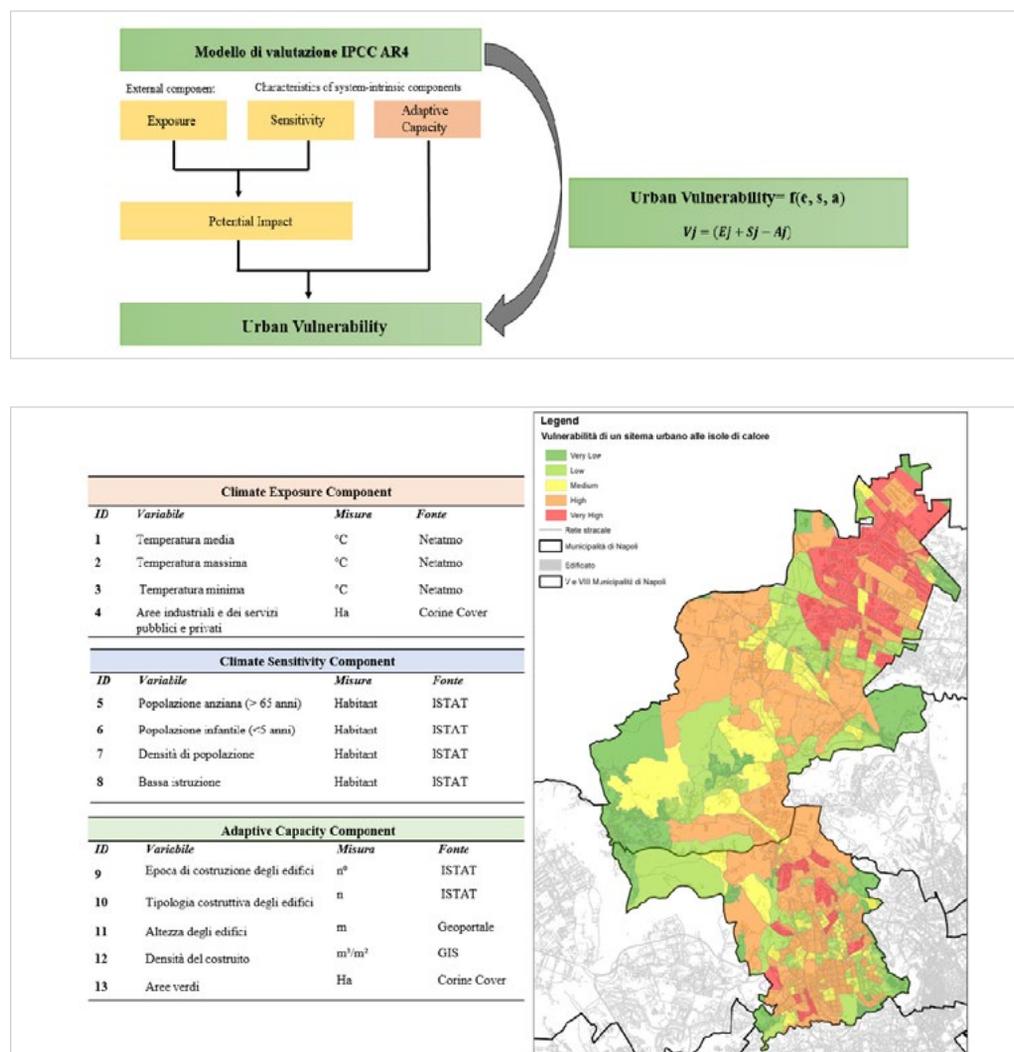


Fig. 1-2. Modello di valutazione preso in esame per misurare la vulnerabilità di un sistema urbano; La vulnerabilità urbana della V e VIII Municipalità di Napoli e le sue relative componenti.

## Riferimenti

- Emmanuel R., Krüger E. (2012), Urban heat island and its impact on climate change resilience in a shrinking city: The case of Glasgow, UK, *Building and Environment*, 53, 137-149.
- Fistola R. (2009), GIS: teoria ed applicazioni per la pianificazione, la gestione e la protezione della città, *GIS*, vol. 1, p. 210
- Fistola R., Gallo M., La Rocca R. A. (2009), "Urban Mobility and Polluting Emissions: Impacts on Public Welfare", *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, vol. 2(2). <https://doi.org/10.6092/1970-9870/73>
- Francini M., Chieffallo L., Palermo A., Viapiana, M. F. (2020), A Method for the Definition of Local Vulnerability Domains to Climate Change and Relate Mapping. Two Case Studies in Southern Italy, *Sustainability*, vol. 12(22), p. 9454.
- Furlan E., Dalla Pozza P., Michetti M., Torresan S., Critto A. et al. (2021), Development of a Multi-Dimensional Coastal Vulnerability Index: assessing vulnerability to inundation scenarios in the Italian coast, *Science of the Total Environment*, vol. 772, 144650.
- Gaglione F. (2022), *Città e climate change. La vulnerabilità delle aree urbane alle isole di calore*, FedOA-Federico II University Press, vol. 9.
- Hoffmann S., Beierkuhnlein C. (2020), Climate change exposure and vulnerability of the global protected area estate from an international perspective, *Diversity and Distributions*, vol. 26(11), p. 1496-1509
- Hurlimann A., Moosavi S., Browne G. R. (2021), Urban planning policy must do more to integrate climate change adaptation and mitigation actions, *Land Use Policy*, vol. 101, 105188.
- Kahlen F. J., Flumerfelt S., Alves A. (2017), Transdisciplinary perspectives on complex systems, *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems: New Findings and Approaches*.
- Kazak J. K. (2018), The use of a decision support system for sustainable urbanization and thermal comfort in adaptation to climate change actions—The case of the Wrocław larger urban zone (Poland), *Sustainability*, vol. 10(4), p. 1083.
- Lim T. K., Ignatius M., Miguel M., Wong N. H., Juang H. M. H. (2017), Multi-scale urban system modeling for sustainable planning and design, *Energy and Buildings*, vol. 157, p. 78-91.
- Müller N., Kuttler W., Barlag A. B. (2014), Counteracting urban climate change: adaptation measures and their effect on thermal comfort, *Theoretical and applied climatology*, vol. 115(1), p. 243-257.
- Oke Tim R. (1973), "City size and the urban heat island", *Atmospheric Environment (1967)* 7, no. 8, p. 769-779.
- Sakakibara Y., Matsui E. (2005), "Relation between heat island intensity and city size indices/urban canopy characteristics in settlements of Nagano basin, Japan", *Geographical review of Japan*, vol. 78(12), p. 812-824.
- Sharifi A. (2021), "Co-benefits and synergies between urban climate change mitigation and adaptation measures: A literature review", *Science of the total environment*, vol. 750, 141642.
- Xu X., Yin C., Wang W., Xu N., Hong T. et al. (2019), "Revealing urban morphology and outdoor comfort through genetic algorithm-driven urban block design in dry and hot regions of China", *Sustainability*, vol. 11 (13).

## SESSIONE 2

### RISCHI: RESILIENZE, ADATTAMENTI, SFIDE

## Analisi e valutazione di resilienza a supporto dei processi di sviluppo dei territori interni

Adriana Galderisi, Giada Limongi\*

### Abstract

*The paper addresses the issue of territorial and communities' resilience of inner areas. The latter represent, indeed, a crucial resource for a balanced territorial development, due both to the natural and cultural capital they have, and to their ability to provide a wide variety of ecosystem services essential for a correct metabolism of wider regional areas. Based on the outcomes of the RI.P.R.O.VA.RE. project, the contribution provides methodological path for the resilience assessment of inner territories and, according to the key role assigned by the National Strategy for Sustainable Development to the "Monitoring and evaluation of policies, plans, projects", for the qualitative assessment of the contribution that different local development strategies might offer to enhancing resilience of the territorial system. The methodological path has been tested on one of the inner area of the Campania region, the area of Matese.*

### Introduzione

Negli ultimi anni, i territori interni hanno subito, in gran parte dei paesi europei, un processo di costante contrazione non solo demografica ma anche della capacità produttiva e di innovazione (Espon-EU 2017; Copus et al. 2021). Molti documenti sullo sviluppo sostenibile hanno evidenziato il crescente divario, territoriale e sociale, tra aree urbane e rurali e l'importanza di promuovere uno sviluppo sostenibile dei territori interni per garantire un più equilibrato sviluppo delle stesse aree urbane: nella maggior parte d'Europa essi occupano buona parte del territorio nazionale e, pur ospitando limitate aliquote di popolazione, rappresentano una risorsa cruciale, sia per il capitale naturale e culturale di cui sono custodi, sia per la loro residua capacità di fornire un'ampia varietà di servizi ecosistemici, essenziali per un corretto metabolismo dei più ampi ambiti regionali di cui sono parte integrante (De Toni et al. 2020).

Pertanto, a partire dall'esperienza condotta nell'ambito del Progetto "Riabitare i Paesi. strategie operative per la valorizzazione e la resilienza delle aree interne" (Riprovaré)<sup>1</sup> il contributo delinea un percorso di metodo per l'analisi di resilienza dei territori interni e la successiva valutazione del contributo che diverse strategie di sviluppo locale possono offrire all'incremento dei livelli di resilienza del sistema territoriale. Il percorso

di metodo è stato successivamente testato sull'area del Matese, in Campania.

La resilienza è stata interpretata come l'insieme delle capacità che consentono ad un sistema territoriale o ad una comunità di far fronte alle molteplici ed eterogenee sfide cui tali territori sono esposti (da quelle connesse alla contrazione socioeconomica a quelle derivanti dai diversi fattori di rischio che minacciano i territori interni) attraverso un processo dinamico orientato al miglioramento e alla continua evoluzione delle condizioni iniziali (Davoudi 2012). L'analisi di resilienza consente, dunque, di acquisire conoscenze fondamentali per guidare la messa a punto di strategie d'area volte a promuovere uno sviluppo sostenibile e resiliente dei territori interni e la baseline di riferimento per monitorare e valutare l'efficacia della loro implementazione.

### Analisi e Valutazione di Resilienza: aspetti metodologici

Rimandando ad altri contributi per un approfondimento del *background* teorico che ha consentito di declinare il concetto di resilienza con specifico riferimento ai territori interni (Galderisi et al. 2021) si intende in questa sede porre l'attenzione al percorso metodologico e operativo adottato per l'analisi della resilienza territoriale, intesa come punto di partenza per la conoscenza del territorio e la definizione, attraverso percorsi

partecipati, di visioni, obiettivi, linee strategiche e azioni per lo sviluppo locale, e la conseguente valutazione del contributo che le strategie di sviluppo locale possono offrire all'incremento dei livelli di resilienza del sistema territoriale.

Il percorso metodologico tracciato individua, sulla base della letteratura internazionale, quattro dimensioni di resilienza fondamentali: la capacità di mantenimento delle principali funzionalità a fronte di uno shock acuto o stress cronico (robustezza) (Gibson e Tarrant 2010); la capacità di adattarsi a condizioni nuove e imprevedibili (adattabilità) (Bruneau *et al.* 2003; Chuvarajan *et al.* 2006); la capacità di definire strategie e azioni per raggiungere nuove condizioni di equilibrio a breve o lungo termine (trasformabilità) (Bruneau *et al.* 2003; Maguire e Hagan 2007); la capacità di gestire cambiamenti e minacce attraverso la comprensione di esperienze passate, la condivisione delle conoscenze, la cooperazione tra diversi attori (capacità di apprendimento) (Folke *et al.* 2005). In riferimento a ciascuna dimensione di resilienza viene quindi definito un set di indicatori quali/quantitativi che consente di attribuire un valore di resilienza complessivo al sistema territoriale (indice di resilienza complessivo) e valori di resilienza parziali, relativi a ciascuna dimensione e a ciascuno dei sotto-sistemi in cui è possibile articolare un sistema territoriale (sottosistema fisico-funzionale, economico, socio-istituzionale, delle risorse naturali) (indici parziali di resilienza).

Nello specifico, il lavoro svolto nell'ambito di Riprovare ha condotto all'identificazione

di 84 indicatori, raggruppati in ragione di un doppio livello di analisi. Il primo livello di indagine si basa sull'utilizzo di 59 indicatori, definiti mediante dati aperti o che richiedono solo un'elaborazione "leggera" di dati già totalmente o parzialmente strutturati, e può dunque essere agevolmente sviluppato anche su ambiti territoriali molto vasti. Il secondo livello di indagine si basa sull'utilizzo di 25 indicatori, che richiedono indagini in situ o elaborazioni "pesanti" di dati non strutturati, e può essere quindi condotto su ambiti territoriali non particolarmente estesi, a meno di un consistente investimento in termini di tempo e risorse umane.

L'analisi di resilienza di I livello consente dunque di attribuire, a ciascun comune, un valore di resilienza complessivo, mentre le analisi di II livello consentono di attribuire valori di resilienza a ciascun sottosistema o a ciascuna dimensione di resilienza.

Le analisi di resilienza di primo e di secondo livello costituiscono il punto di partenza per l'individuazione di un sistema di obiettivi, linee strategiche e azioni in grado di garantire uno sviluppo del territorio basato su principi di sostenibilità e in grado di accrescere la resilienza del sistema territoriale.

Successivamente, è stata delineata una metodologia per la valutazione qualitativa degli impatti potenziali che le linee strategiche e relative azioni possono avere sulle diverse dimensioni della resilienza territoriale: tale valutazione consente, dunque, di comprendere il potenziale incremento di resilienza del sistema territoriale per effetto dell'implementazione di ciascuna strategia e delle azioni ad essa connesse. Più

specificamente, per ciascuna azione viene definito in termini qualitativi, data la mancanza di progettualità attuative connesse a ciascuna delle azioni identificate, l'eventuale impatto positivo (diretto o indiretto) su ciascuno degli indicatori utilizzati per l'analisi di resilienza. Una volta definito l'impatto potenziale dell'azione su tutti gli indicatori riferiti a ciascuna dimensione, si attribuisce un valore positivo o molto positivo all'azione e successivamente alla strategia cui l'azione è riferita. Tale valutazione rappresenta dunque un utile strumento sia per valutare l'effettivo incremento di resilienza connesso alle azioni previste, sia per il successivo monitoraggio del processo di implementazione delle strategie proposte.

Infine, il Progetto ha previsto una seconda fase di valutazione, da condurre con gli stakeholders del territorio (rappresentanti delle istituzioni locali, associazioni, singoli cittadini), finalizzata ad una "gerarchizzazione" degli obiettivi cui le diverse strategie sono riconducibili. In particolare, è stata messa a punto una scheda di valutazione attraverso cui ciascuno stakeholder è chiamato a confrontare, utilizzando il metodo del confronto a coppie, ogni obiettivo con tutti gli altri, assegnando un punteggio da -2 (molto poco rilevante) a 2 (molto rilevante) in funzione dell'importanza soggettivamente attribuita all'obiettivo.

Le due analisi possono ovviamente essere correlate, in quanto in ragione degli obiettivi considerati prioritari dagli stakeholders locali, è possibile valutare quali linee strategiche e quali azioni potrebbero essere prioritariamente implementate e quindi su quali dimensioni di resilienza si andrebbe ad agire prioritariamente. Il percorso metodologico è brevemente illustrato in figura 1.

## Il caso studio Matese

L'area del Matese, in provincia di Caserta, è costituita da 17 Comuni classificati come periferici dalla Snai e individuata come area interna "Alto Matese" con Delibera della Regione Campania del 28 dicembre 2021.

L'analisi di resilienza di I livello ha consentito, da un lato, di classificare l'insieme dei Comuni dell'area in ragione di un indice di resilienza complessivo; dall'altro, di individuare un più ristretto ambito di studio, che include i territori caratterizzati da livelli complessivi di resilienza medio-bassi. In particolare, è stato individuato un ambito costituito da cinque comuni: tre di essi (Valle Agricola, San Gregorio Matese e Raviscanina) presentano i valori di resilienza più bassi rispetto

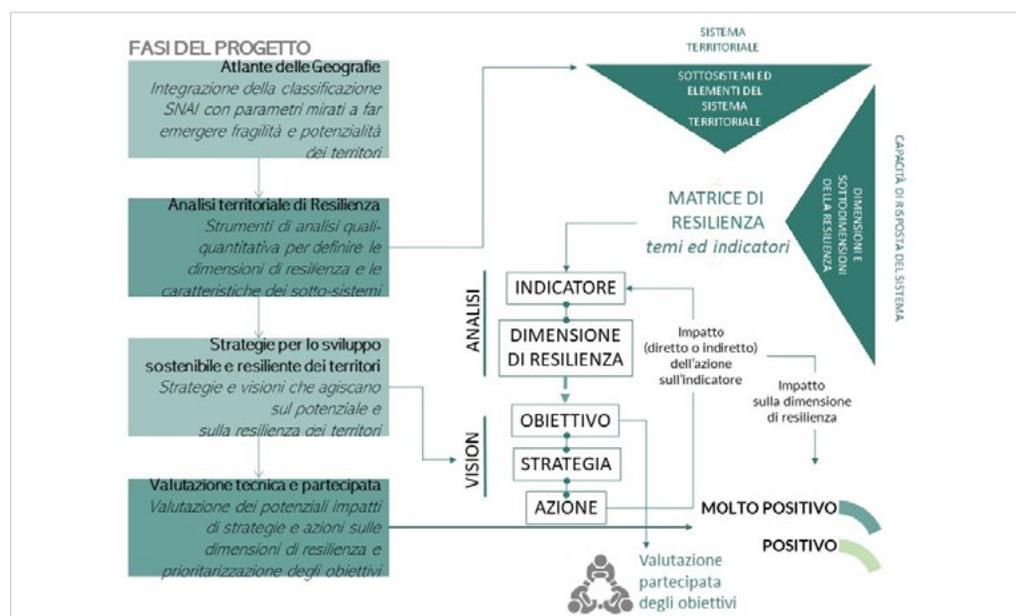


Fig. 1. Le fasi di analisi e valutazione di resilienza nel Progetto RI.P.R.O.VA.RE.

all'intera area considerata e due (Ailano e Letino) presentano valori medi. In riferimento a tale ambito è stata sviluppata l'analisi di resilienza di secondo livello, condotta mediante indagini in situ e questionari somministrati agli amministratori locali.

I risultati delle analisi di secondo livello hanno permesso di evidenziare che le maggiori criticità nell'ambito considerato riguardano tre delle quattro dimensioni di resilienza considerate: adattabilità, trasformabilità e capacità di apprendimento.

Partendo dai principali risultati dell'analisi di resilienza e dagli esiti di incontri, *workshops* e *living labs* per il coinvolgimento attivo degli *stakeholder* locali, è stata delineata una visione strategica per lo sviluppo locale e un sistema di obiettivi, linee strategiche e azioni articolate intorno a tre assi strategici principali:

- Innova Matese, mirato al rilancio del tessuto produttivo locale e, in particolare, del settore agro-alimentare, favorendo la nascita di un'impresa giovanile in tale settore e orientandone lo sviluppo sulla base di criteri di sostenibilità;
- Valorizza Matese, orientato alla valorizzazione del consistente patrimonio di risorse naturali e culturali anche ai fini di promuovere forme di turismo sostenibile nell'area;
- Ri-abita Matese, incentrato sulle esigenze di un abitare contemporaneo, con particolare attenzione alle dotazioni di servizi di base e spazi di comunità.

La valutazione tecnica di resilienza ha consentito di comprendere il potenziale impatto di strategie e azioni definite sulle dimensioni di resilienza. In particolare, per l'asse

strategico Ri-abita Matese, strategie e azioni identificate presentano un impatto rilevante sia sulla dimensione trasformabilità che, seppure in misura inferiore, sulla dimensione robustezza (potenziamento dei servizi per il tempo libero e la cultura, valorizzazione del patrimonio edilizio, miglioramento della sicurezza degli insediamenti).

Anche le strategie e azioni identificate in relazione all'asse strategico Innova Matese hanno un impatto prevalente sulla dimensione trasformabilità (miglioramento dei meccanismi di accesso ai finanziamenti, strategie per la transizione ecologica, valorizzazione dei prodotti e delle filiere, accrescimento dell'accessibilità del territorio, innovazione e diversificazione delle produzioni agricole) (Fig. 2); tuttavia, esse hanno un impatto positivo anche sulla capacità di apprendimento del sistema, implicando il miglioramento e l'innovazione delle basi conoscitive per una efficace implementazione delle azioni (valorizzazione dei servizi ecosistemici, transizione ecologica, tutela delle acque, potenziamento del valore sociale dell'agricoltura). Per l'asse strategico Valorizza Matese, strategie e azioni identificate hanno impatti rilevanti sia sulla trasformabilità che sulla capacità di apprendimento (sensibilizzazione e attivazione dei giovani nella promozione del territorio, rafforzamento delle reti di cooperazione, creazione di sistemi integrati di mobilità, diversificazione e destagionalizzazione dell'offerta turistica).

In sintesi, le azioni proposte consentirebbero di accrescere significativamente i livelli di resilienza almeno per due delle dimensioni a più elevata criticità.

A differenza dalla valutazione tecnica volta a definire, seppur qualitativamente, il potenziale impatto di azioni e strategie sulle dimensioni di resilienza, la valutazione partecipata ha riguardato principalmente gli obiettivi generali individuati per ciascun asse strategico. La valutazione partecipata ha coinvolto le comunità locali nella definizione di un ordine di priorità tra gli obiettivi emersi dai tavoli di co-progettazione, restituendone un ordine di rilevanza complessivo.

In particolare, gli obiettivi riferiti all'asse strategico Innova Matese sono quelli considerati più rilevanti, in quanto hanno avuto un maggiore punteggio complessivo; le strategie connesse a tali obiettivi, come evidenziato dalla valutazione tecnica, hanno un impatto positivo soprattutto su due dimensioni di resilienza, trasformabilità e capacità di apprendimento. Anche il primo obiettivo dell'asse strategico Valorizza Matese "stimolare processi di partecipazione e cooperazione" è stato considerato rilevante durante il processo di valutazione partecipata; strategie e azioni connesse a tale obiettivo presentano un impatto molto positivo sulle medesime dimensioni: capacità di apprendimento e trasformabilità. Al contrario, gli obiettivi riferiti all'asse strategico Ri-abita Matese sono quelli considerati meno rilevanti avendo ricevuto un punteggio minore.

## Conclusioni

Gli aspetti metodologici ed applicativi trattati si inquadrano nell'ambito del più ampio progetto di ricerca Riprovare. Quest'ultimo, finanziato nel 2020 e conclusosi nel giugno 2022, ha affermato l'importanza di supportare la

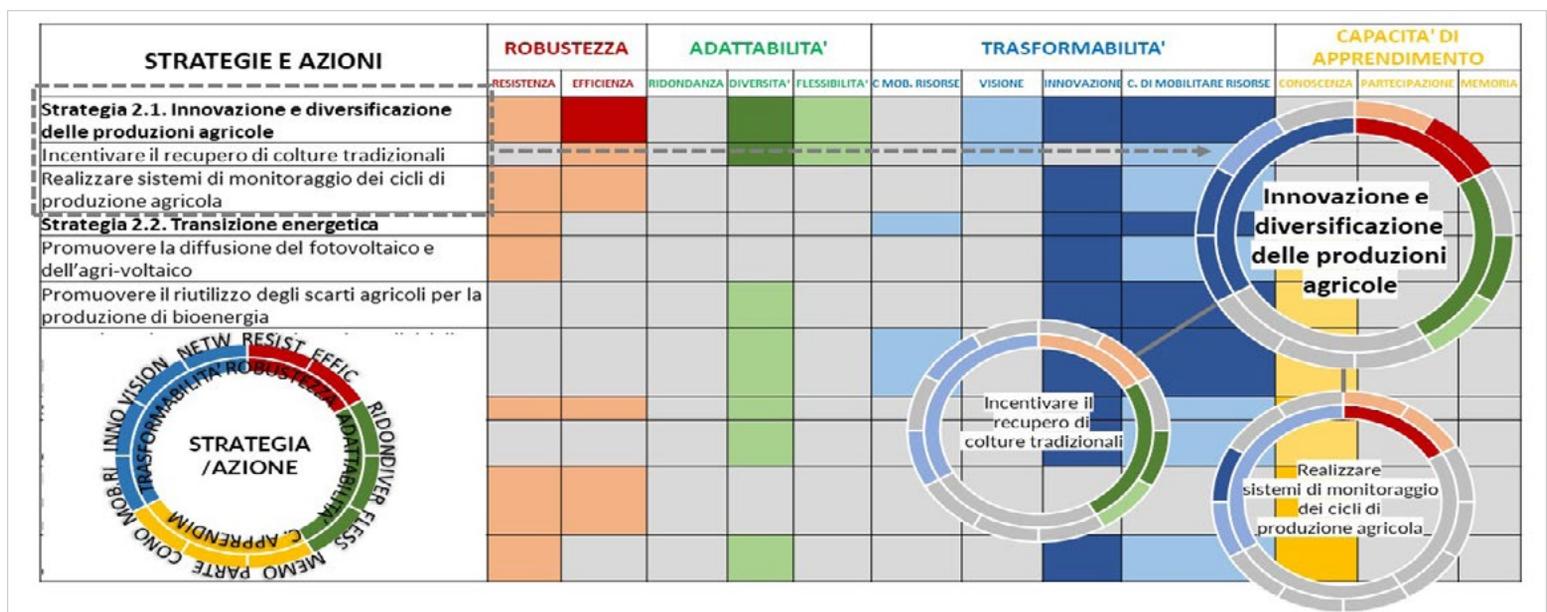


Fig. 2. Valutazione tecnica di strategie e azioni: estratto di strategie e azioni definite per l'asse Innova Matese.

definizione di strategie di sviluppo dei territori interni grazie ad una puntuale e approfondita analisi delle caratteristiche di resilienza degli stessi, indispensabili per comprendere e fronteggiare gli eterogenei fattori di pressione, interni ed esterni, cui tali aree sono esposte, e di attivare il potenziale di tali territori mediante un coinvolgimento diretto delle comunità locali. Il lavoro sviluppato nell'ambito del Progetto fornisce strumenti utili, e agevolmente replicabili, per analizzare e comprendere le caratteristiche di resilienza dei territori interni e per valutare l'impatto di eventuali strategie di sviluppo locale sulle diverse dimensioni della resilienza territoriale.

La ciclicità del processo di analisi e valutazione della resilienza e l'integrazione delle analisi condotte dal gruppo di ricerca con quanto emerso dal confronto con gli stakeholders locali hanno consentito sia di delineare chiaramente i punti di debolezza e le potenzialità da affrontare per innescare una nuova fase di rivitalizzazione del territorio, fornendo agli attori locali strumenti conoscitivi e possibili azioni da intraprendere, sia di coniugare efficacemente problematiche strutturali e visioni di sviluppo individuate

dal gruppo di ricerca con problemi e obiettivi prioritari identificati dagli attori locali. ■

#### Note

\* Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale, Università della Campania Luigi Vanvitelli, [adriana.galderisi@unicampania.it](mailto:adriana.galderisi@unicampania.it).

1 Il Progetto è stato concepito nell'ottobre del 2019 in risposta ad un Bando del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi Ministero della Transizione Ecologica) per la promozione di progetti di ricerca a supporto dell'attuazione della Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile (SNSvS). Finanziato nel 2020, il progetto ha coinvolto tre Dipartimenti universitari (il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale dell'Università della Campania Luigi Vanvitelli come soggetto capofila, il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Salerno e il Dipartimento delle Culture del Mediterraneo dell'Università della Basilicata come soggetti partner) e si è concluso il 28 giugno 2022.

#### Riferimenti

Bruneau M., Chang S. E., Eguchi R. T., Lee G. C., O'Rourke T. D. et al. (2003), "A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities", *Earthquake Spectra*, vol. 19(4), p. 733-752.

Chuvarajan A., Martel I., Peterson C., (2006), *A Strategic Approach for sustainability and resilience planning within municipalities. Thesis submitted for completion of Master of Strategic Leadership towards Sustainability*, Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Sweden.

Davoudi S. (2012), "Resilience: A Bridging Concept or a Dead End?", *Planning Theory & Practice*, vol. 13(2), p. 299-307.

De Toni A., Vizzarri M., Lasserre B., Carrosio G., Sallustio L. et al. (2020), "Inner peripheries: dealing with peripherality and marginality issues within the European policy framework", *Terra: Revista de Desarrollo Local*, (7), p. 24-47.

Folke C., Hahn T., Olsson P., Norberg J., (2005), "Adaptive Governance for Social-Ecological System", *Annu. Rev. Environ. Resour.*, vol. 30, p. 441-73.

Galderisi A., Bello G., Limongi G. (2021), "Per uno sviluppo resiliente dei territori interni: uno strumento operativo", *BDC*, vol. 21(2), p. 231-251.

Gibson A. C., Tarrant M. (2010), "A conceptual model approach to organizational resilience", *The Australian Journal of Emergency Management*, vol. 25(2), p. 6-12.

Gunderson L. H., Holling C. S. (2002), *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island Press, Washington DC.

Maguire B., Hagan P. (2007), "Disasters and communities: Understanding social resilience", *The Australian Journal of Emergency Management*, vol. 22(2), p. 16-20.

**INU**  
Istituto Nazionale  
di Urbanistica



## XIII GIORNATA INTERNAZIONALE DI STUDIO INU 13th INTERNATIONAL INU STUDY DAY



Scansiona il QR-Code per visualizzare il programma in digitale  
Scan the QR-Code to view the program digitally

## Rigenerazione urbana e neutralità climatica: un'esperienza di progettazione per il quartiere Navile a Bologna

Morescalchi Filippo\*, Garzone Samuele\*\*, Bedonni Ambra, Di Battista Moreno, Felisa Alessandro, Pagano Marianna, Benedetta Baldassarre, Claudia de Luca

### Abstract

According to the goals of the European Green Deal, Member States are preparing strategies to achieve climate neutrality by 2050. Currently, around 60% of the world's population lives in cities, which have a crucial role in reaching global sustainable development goals, combating climate change, and fostering energy transition. This study, developed within the course of Urban Planning, at the School of Engineering and Architecture of the University of Bologna, aims to reach climate neutrality, by achieving a balance of CO2 storage, in the district of Navile in Bologna, which has been recently selected as one of 100 neutral cities by 2030. The CO2 demand analysis consisted of an estimation of building emissions, taking the remainders from percentages supplied by PAESC (Bologna's plan for climate and sustainable energy). Starting from the current CO2 balance of the area, design solutions were calibrated to potential future scenarios, proposing actions which could be resilient over time. Design solutions focus mostly on reducing emissions and increasing storage, through the implementation of existing green and blue infrastructure and the use of NBS.

### Introduzione

Nonostante le aree urbane rappresentino solamente il 3% della superficie terrestre, esse sono responsabili di circa i tre quarti delle emissioni di CO2 globali (IPCC 2018). Questo dato sottolinea come le città debbano giocare un ruolo fondamentale nelle azioni di mitigazione del cambio climatico e come il loro contributo sia cruciale per il

raggiungimento degli obiettivi nazionali ed internazionali. Infatti, come conseguenza dell'accordo di Parigi del 2015 e delle direttive del Parlamento Europeo del 2019 (BSI 2014), sono molte le città europee ad aver aderito ad impegni internazionali nell'azione per il clima, di cui sono esempi l'Alleanza per il clima, il C40 Cities Climate Leadership Group, il Patto dei sindaci ed il Carbon Neutral Cities

Alliance. Le città firmatarie di questi accordi dovranno sviluppare strategie ed iniziative di mitigazione ambiziose per contribuire al raggiungimento di un obiettivo comune: la lotta al riscaldamento globale. Il Gruppo intergovernativo di esperti sui cambiamenti globali (IPCC) sottolinea come, per contenere l'innalzamento delle temperature sotto 1.5°C al 2050, sia necessario avere un approccio che ambisca alla *carbon neutrality* (European Parliament 2019). Nonostante lo scopo sia chiaro e condiviso, le pratiche, i progetti e gli approcci che le città stanno introducendo sono ancora per lo più in fase sperimentale. Le misure per raggiungere la neutralità climatica comprendono un maggiore utilizzo delle fonti di energia rinnovabile, il miglioramento dell'efficienza energetica, la graduale riduzione dell'utilizzo di combustibili fossili e interventi di riforestazione urbana. L'implementazione di queste soluzioni deve passare da un percorso di valutazione ed analisi dello stato di fatto che permetta di sviluppare strategie e progetti tarati sulle effettive necessità del sistema socio-ecologico considerato. In questa direzione, il *framework* dei Servizi ecosistemici può essere considerato come un valido supporto alla fase di analisi e progettazione, fornendo alle città indicatori e metodi per valutare, in maniera speditiva, offerta e domanda di uno specifico servizio, come lo stoccaggio di CO2.

### Obiettivi e inquadramento del caso studio

Questo contributo, nato all'interno di un progetto didattico e ispirato alla candidatura della città di Bologna all'interno dell'iniziativa "100 Climate neutral Cities" promossa dalla Commissione europea (Comune di Bologna 2022), propone una metodologia di analisi del territorio per definire e quantificare soluzioni da adottare per raggiungere la neutralità climatica.

Il progetto propone il caso studio del quartiere Navile di Bologna, area densamente abitata (circa 70 mila persone), situata a nord del centro storico e fortemente caratterizzata dalla presenza del canale Navile.

L'analisi territoriale svolta ha evidenziato come la zona posseda un elevato potenziale di infrastrutture verdi e blu, attualmente poco sfruttato.

### Metodi

L'approccio metodologico sviluppato si fonda sul modello a cascata dei Servizi ecosistemici (Pauleit *et al.* 2019) e sulla concezione delle città come ecosistemi socio-ecologici

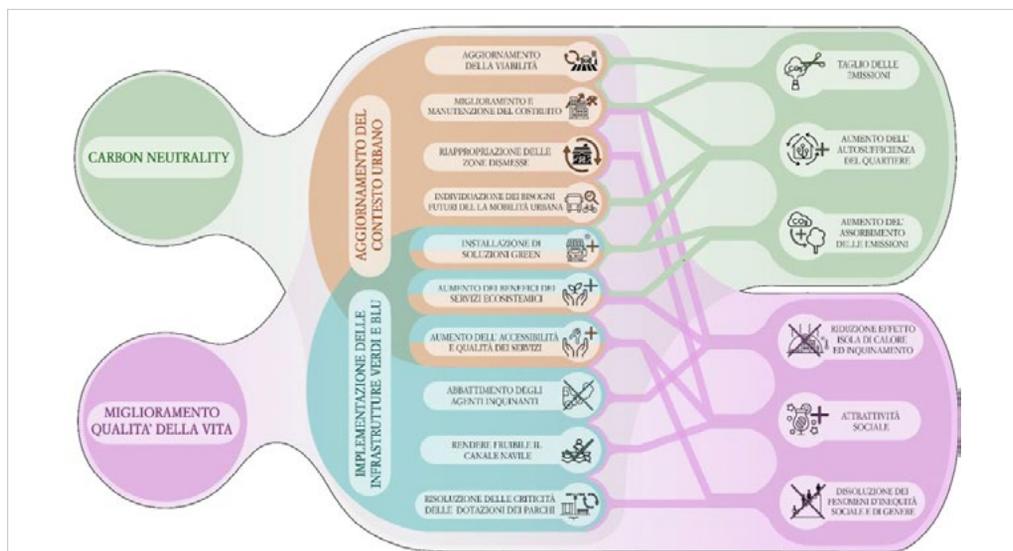


Fig. 1. Quadro delle strategie e delle soluzioni progettuali (fonte: elaborazione degli autori).

complessi. Nello specifico, questo contributo si focalizza sull'analisi del bilancio di carbonio all'interno del comparto di studio, proponendo metodi speditivi per valutare domanda ed offerta di sequestro di CO<sub>2</sub>. Di seguito i metodi sviluppati vengono presentati in dettaglio:

#### Valutazione della domanda - Quantificazione emissioni

L'analisi della domanda di CO<sub>2</sub> è incentrata sull'elaborazione di stime delle emissioni in ambiti chiave. Essi, riconosciuti sia all'interno del progetto 100 Climate neutral Cities [4], sia nel Paesc (Comune di Bologna 2019) di Bologna, sono: edifici, trasporti e mobilità, processi industriali, illuminazione pubblica e rifiuti. L'analisi del Paesc evidenzia come gli edifici siano responsabili del 70% delle emissioni comunali totali del 2018. Si è pertanto proceduto con una stima diretta e puntuale delle emissioni prodotte dal patrimonio costruito, mentre tramite metodi indiretti e semplificati, per gli ambiti minoritari.

#### Metodologia di calcolo emissioni edifici

Sulla base di Ratti *et al.* (2005), Liu *et al.* (2020), Caputo *et al.* (2013) e in accordo con le Uni En Iso 11300, i parametri utilizzati per quantificare le emissioni degli edifici sono: i) numero dei piani, ii) superfici utili, iii) classe energetica, iv) età degli edifici.

In particolare, attraverso le banche dati Iperbole-Open data e quella del Censimento nazionale Istat, è stato possibile ricavare la stima delle emissioni basandosi sull'età degli edifici del comparto, secondo le formule:

$$N = V / H_{med} S_{tr}$$

$$= S_c \cdot N \cdot \alpha C_{tot}$$

$$= S_{tr} \cdot C_{m^2}$$

$$Me = C_{tot} \cdot \mu \cdot PCS \quad E =$$

$$Me \cdot \beta$$

#### Legenda

V = volumetrie dei singoli edifici N = il numero di piani

H<sub>med</sub> = altezza media dell'interpiano (3 m)

S<sub>tr</sub> = superficie totale riscaldata

S<sub>c</sub> = superficie coperta (ricavata dal CTC di bologna)

α = coeff di ragguaglio medio (0.78) C<sub>m<sup>2</sup></sub> = Consumo [m<sup>2</sup>]

C<sub>tot</sub> = Consumi totali

μ = efficienza impianto (medio di una caldaia a gas) PCS = potere calorifero superiore

Me = mc di metano standardizzato β = Coeff

Ispra

E = emissioni ton CO<sub>2</sub>

#### Metodologia di calcolo degli altri ambiti chiave

Le emissioni dei restanti ambiti sono state ricavate attraverso un metodo speditivo, basando le stime sulle percentuali di emissioni di gas serra fornite dal Paesc (Comune di Bologna 2019).

In particolare:

- Emissioni dagli edifici: 70,5%
- Emissioni dai trasporti: 17,27%
- Emissioni dai rifiuti: 3,11%
- Emissioni dai processi industriali e agricoli: 8,68%

- Emissioni dall'illuminazione pubblica: 0,45%

Essendo gli edifici il 70,5 %

$$\text{Ton CO}_2 * 0.705 * x$$

Dove x è la percentuale dell'ambito chiave.

L'emissione totale del quartiere Navile si ricaverà:

$$E_{tot} = E * 0.705 * 100$$

#### Valutazione dell'offerta - Quantificazione assorbimento

I principali responsabili dell'assorbimento di CO<sub>2</sub> sono i cosiddetti "carbon sink". Per questo motivo l'analisi dell'offerta si è incentrata sulla stima dell'assorbimento delle alberature e del suolo (Università di Barcellona 2009).

#### Metodologia di calcolo del sequestro delle alberature

Per quanto concerne le alberature, sono state utilizzate informazioni Open Data relative alla manutenzione del verde di Bologna (Comune di Bologna). Nello specifico il database contiene informazioni sul numero, la tipologia e la collocazione degli alberi in manutenzione all'interno del quartiere Navile. In accordo con uno studio dell'Università di Barcellona (2009) ad ogni albero è stato associato l'assorbimento correlato, secondo la formula:

$$S_a = \sum_i T_i * n_i * A_i$$

T = tipo albero

N = numero del tipo

A = Assorbimento correlato

S<sub>a</sub> = Sequestro totale alberature

Principali tipologie

Acerò 0,19 ton CO<sub>2</sub>

Frassino 0,14 ton CO<sub>2</sub>

Tilia 0,14 ton CO<sub>2</sub>

Celti 0,14 ton CO<sub>2</sub>

#### Metodologia di calcolo dello stoccaggio del suolo

La quantificazione dello stoccaggio di CO<sub>2</sub> del terreno è stata ricavata partendo dai dati *Corine Land Cover*, con lo scopo di stabilire il consumo di suolo del quartiere.

Il comparto è stato suddiviso in 15 microaree, le quali hanno permesso di ottenere una

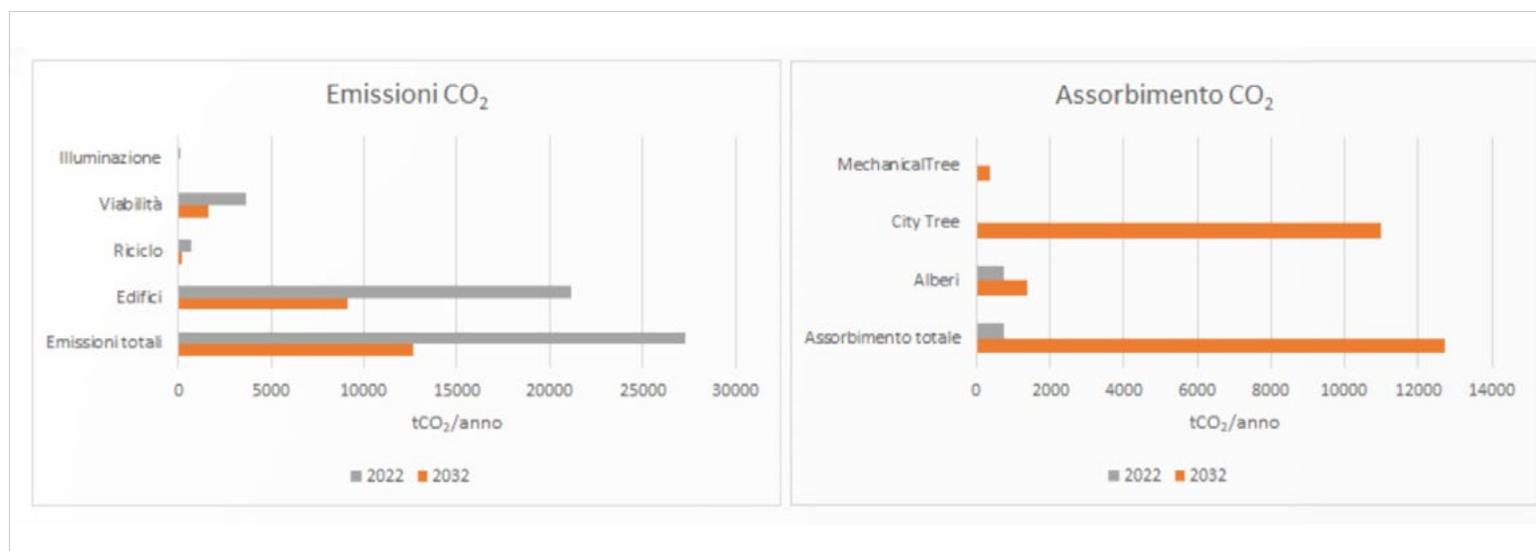


Fig. 2. Emissioni e assorbimento di CO<sub>2</sub> – confronto stato attuale/2032 (fonte: elaborazione degli autori).

percentuale media della permeabilità del suolo. In accordo con Guy *et al.* (2001), è stato stimato l'assorbimento di 86g CO<sub>2</sub>/anno m<sup>2</sup>  $S_s = S_{pv} * \gamma$

$S_s$  = Stoccaggio totale suolo

$S_{pv}$  = Superficie permeabile virtuale

$\gamma$  = Assorbimento terreno permeabile

La capacità totale di stoccaggio del quartiere Navile si ricaverà:

$$S_{tot} = S_s + S_a$$

#### Definizione di scenari futuri

Una volta ottenuto l'attuale bilancio di CO<sub>2</sub> per l'area, sono stati valutati gli scenari futuri possibili, per proporre soluzioni progettuali adattive, efficaci e resilienti nel tempo.

La maggior parte delle previsioni future riguardanti le emissioni contemplano un trend in diminuzione, senza quantificare le azioni concrete necessarie per il raggiungimento di tali risultati.

Le considerazioni effettuate si sono basate sull'aumento di temperatura (1.2-3°C) (Comune di Bologna) e sulla popolazione, considerando le proiezioni al 2030 della città di Bologna. Questi due fattori apportano incrementi dei consumi per gli usi, il riscaldamento e raffreddamento degli edifici, e per il traffico veicolare, secondo dati Ispra (2017), scenari demografici del Comune di Bologna (2015), *Eur.Ac Research* (2010), e in accordo con Di Giulio (2003).

#### Risultati

*Risultati della valutazione di offerta e domanda*

Il totale delle emissioni è approssimabile a 27 512 tCO<sub>2</sub> annue allo stato attuale, mentre di 35 230 tCO<sub>2</sub> annue nello scenario previsto al 2030. Lo stato attuale dell'offerta di stoccaggio si limita a 733 tCO<sub>2</sub> annue. Ad oggi il mismatch è pari a 26 779 t CO<sub>2</sub> annue e senza l'apporto di alcun intervento, si prevede l'aumento a 34 497 t CO<sub>2</sub> nel 2030. Il progetto, in linea con obiettivi nazionali ed internazionali, tenta di sopperire a questa differenza sostanziale. È necessario considerare che i risultati ottenuti dalle stime hanno un livello di incertezza associato, a causa dell'assenza di una metodologia comune nel calcolo delle emissioni e delle semplificazioni dovute alla natura didattica di questo caso studio.

#### Strategie e Soluzioni progettuali

Il processo di raggiungimento della *carbon neutrality* si è basato principalmente su due linee di intervento. Da un lato, la diminuzione delle emissioni, costruendo un nuovo scenario di base con domanda ridotta;

dall'altro l'aumento dell'assorbimento, implementando l'offerta. Inoltre, tali azioni contribuiscono positivamente alla riduzione delle disuguaglianze e all'aumento dell'accessibilità ai servizi.

#### Riduzione delle emissioni

Lo scenario di progetto prevede variazioni ideali sull'utilizzo delle fonti di energia rinnovabile, sulla decarbonizzazione dei trasporti, sul miglioramento della classe energetica degli edifici e sulla transizione energetica nel settore industriale.

Le ipotesi considerate sono:

- Miglioramento di due classi energetiche degli edifici
- Aumento della produzione di energia sostenibile
- Azzeramento delle emissioni da illuminazione pubblica
- Transizione elettrica nei trasporti (+40%)
- Diminuzione del traffico veicolare del 15%

#### Aumento dell'assorbimento

I Servizi Ecosistemici, generati dalle infrastrutture verdi e blu, sono stati implementati utilizzando misure di mitigazione e adattamento, sia naturali che artificiali, quali:

- Aumento del 40% di tetti verdi
- 12 *MechanicalTree*;
- 300 *City Tree*;
- Piantumazione di 5000 alberi.

L'attuazione di questi interventi è stata pensata per fasi, in un arco temporale di realizzazione pari a 10 anni.

#### Discussioni e conclusioni

A seguito del Cop 21 di Parigi, molte città hanno iniziato a sviluppare ambiziose strategie di mitigazione e adattamento climatico, compiendo sforzi tuttavia ancora insufficienti per limitare il riscaldamento globale a 1,5°C (Salvia 2020). Il presente contributo opera alla scala ridotta di un singolo quartiere, mostrando come siano necessari importanti interventi di rigenerazione ed efficientamento energetico del tessuto urbano, oltre che un massivo apporto di NBS (Castellar 2021). Inoltre, l'elaborazione dei diversi scenari futuri sottolinea la difficoltà di adattabilità dell'intervento al minimo cambiamento delle previsioni. Da questa esperienza si evince che un singolo quartiere urbanizzato difficilmente potrà raggiungere l'obiettivo di carbon neutrality. Sarà quindi necessario espandere la pianificazione ad una scala urbanistica più ampia, che tenga in considerazione comuni con caratteristiche eterogenee, a livello di densità e di emissioni e stoccaggio. ■

#### Note

\* Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università di Bologna, filippo.morescalchi@studio.unibo.it.

\*\* Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università di Bologna, samuele.garzone@studio.unibo.it.

#### Riferimenti

IPCC (2018), Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C, Geneva.

BSI (2014), PAS 2060: Specification for the demonstration of carbon neutrality.

European Parliament (2019), Resolution on climate change in accordance with the Paris agreement, Europe.

Comune di Bologna (2022), Bologna tra le 100 città carbon neutral entro il 2030, Iperbole, Rete civica, Bologna.

Pauleit *et al.* (2019), Green and Blue Infrastructure elements and features.

Comune di Bologna (2019), PAESC, Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima.

Ratti, C., Baker, N., Steemers, K., (2005), Energy consumption and urban texture.

Liu, P., Lin, B., Zhou, H., Wu, X., Little, L.C. (2020), CO<sub>2</sub> emissions from urban buildings at the city scale: System dynamic projections and potential mitigation policies.

UNI EN ISO 11300, Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.

Caputo, P., Costa, G., Ferrari, S. (2013), A supporting method for defining energy strategies in the building sector at urban scale.

Università di Barcellona (2009), Ecological services of urban forest in Barcelona, Spagna.

Comune di Bologna, Iperbole, Open Data, Sezione Manutenzione del verde.

Guy, E. D. Levine, N. S. (2001), GIS Modeling and Analysis of Ohio's CO<sub>2</sub> Budget: Mitigating CO<sub>2</sub> Emissions Through Reforestation, Ohio State University.

Comune di Bologna, APPR, Sezione Approfondimenti Conoscitivi, sezione ambiente-f, Bologna.

Ispra (2017), Consumi Energetici e heating degree days (HDD) a confronto, Proiezioni al 2050 degli HDD in differenti scenari climatici.

Comune di Bologna (2015), Scenari demografici a Bologna nel periodo 2015-2030, Bologna.

EUR.AC Research (2010), Calcolo e valutazione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e definizione di scenari di riduzione per la città di Bolzano, Città di Bolzano.

Di Giulio, E., (2003), Lo scenario energetico italiano e le politiche di abbattimento dei gas serra, Quaderni Crasl.

Salvia, M. (2020), Will climate mitigation ambitions lead to carbon neutrality? An analysis of the local-level plans of 327 cities in the EU.

Castellar, J.A.C. (2021), Nature-based solutions in the urban context: terminology, classification and scoring for urban challenges and ecosystem services.

## Bacoli città-porto: strategie di rigenerazione sostenibile per Miseno

Maria Cerreta\*, Benedetta Ettore\*\*, Luigi Liccardi\*\*\*

### Abstract

*Multi-scalar dimensions, territorial strategies, process management tools and modalities of interaction among actors involved in the transformation of port cities and urban waterfronts, are just some of the topics that emerge from the complex relation land-water, in which are summarized all the contradictions and issues of contemporary design. The present study, developed within a methodological framework divided into several steps, aims to make operational the recommendations of the Sustainable Development Goals (SDGs) of the Agenda 2030 and to identify regeneration opportunities for the Miseno area in Bacoli. The paper presents the results of research carried out as part of the Master Course in "Sustainable Design and Planning of Port Areas", at the Department of Architecture (DiARC) of the University of Naples "Federico II".*

### Introduzione

L'adattamento al cambiamento climatico rappresenta una sfida fondamentale per la gestione delle componenti urbane e territoriali degli insediamenti umani. L'integrazione di tale tematica all'interno della pianificazione urbanistica si rende necessaria per la risoluzione delle problematiche che affliggono i nostri territori.

Termini come evoluzione, rischio, resilienza e adattamento, derivanti dal linguaggio delle scienze biologiche, sono stati assorbiti dall'ecologia e infine dalla pianificazione urbana.

Questa traslazione di concetti ha portato architetti e urbanisti a guardare ai caratteri anatomici, fisiologici e comportamentali dei territori urbanizzati, dell'ambiente e della società, rendendoli osservabili secondo una visione sistemica in continua evoluzione (Magni 2020). I cambiamenti climatici, che rappresentano un fattore disruptivo all'interno di tale sistema, sono riconosciuti come una minaccia per le città per diversi aspetti:

- sociale, perché i fenomeni estremi, dalle siccità alle alluvioni, possono minare la stabilità dei sistemi in maniera dirompente e

favorire l'acuirsi di criticità in termini di giustizia sociale;

- economico, perché il sistema attuale, basandosi sulla produzione di beni tramite capitale e lavoro, non può che essere influenzato dalle modificazioni del capitale naturale;

- ambientale, perché l'esposizione ai cambiamenti incide in maniera diretta sulla salute del territorio, cambiandone forme e dimensioni; basti pensare alle conseguenze dell'innalzamento del livello del mare sugli ecosistemi costieri, la cui protezione attiva (Sandifer e Scott 2021) diventa un imperativo per decisori e pianificatori.

È necessario che la pianificazione assuma un ruolo di coordinamento, promuovendo approcci e azioni interscalari e multi-obiettivo per uno sviluppo locale basato su innovazione sociale, nuove economie e approcci orientati all'ecologia (Cerreta et al. 2020). Nella fase attuale, segnata dallo spreco di risorse non rinnovabili, dagli effetti del riscaldamento globale e dalla crisi economica, le città e i territori devono fare i conti con nuovi bisogni, attori e priorità (Crupi 2022). In questo, la cultura e l'identità di un territorio devono essere considerate come mediatori nell'azione in materia di politiche climatiche, rivestendo un ruolo generativo e co-costitutivo (Patterson 2022).

Secondo questa prospettiva il processo di rigenerazione urbana dovrebbe, da un lato, ristabilire i legami di identità tra comunità e territori e dall'altro tutelare lo stato degli ecosistemi, promuovendo la gestione integrata sostenibile del territorio declinato nelle sue componenti essenziali: terra e acqua.

L'ecosistema costiero, che per natura rappresenta un sistema fragile, risulta interessato maggiormente dalle dinamiche del cambiamento climatico, tra cui l'innalzamento delle maree, l'ingressione marina, la subsidenza e l'erosione (Di Venosa e Manigrasso 2022). La stessa Agenda 2030, all'obiettivo 14, evidenzia l'importanza delle strategie di rafforzamento della resilienza ai fini della tutela delle zone costiere. La sostenibilità deve diventare un inderogabile presupposto per la pianificazione delle città costiere e portuali, favorendo l'interpretazione della risorsa acqua in chiave culturale e sociale e la lettura delle città stesse attraverso il rapporto simbiotico terra-acqua. Il rapporto tra uomo e risorsa liquida diventa così centrale nei processi di pianificazione territoriale (Carta 2021).

Il presente contributo mira a rendere operative le raccomandazioni europee degli



Fig. 1. Gli scenari di progetto (fonte: elaborazione a cura degli autori).

SDGs e a identificare opportunità di rigenerazione per l'area del Miseno a Bacoli, nei Campi Flegrei. Il *framework* metodologico è stato elaborato nell'ambito del Master di II Livello in Pianificazione e Progettazione Sostenibile delle Aree Portuali del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, allo scopo di supportare l'amministrazione comunale della cittadina flegrea nell'individuazione di strategie e progetti per la riqualificazione urbana e paesaggistica del Miseno.

### Approccio metodologico per la definizione di strategie sostenibili per il territorio di Bacoli

Seguendo quanto detto finora, con la tesi di Master "At(tra)versare mare-terra-lago" ci si è posti l'obiettivo di delineare strategie sostenibili e proporre soluzioni *site-specific* in tema di adattamento e tutela per la città di Bacoli. La ricerca è stata svolta nell'ottica dell'integrazione tra le discipline di pianificazione e progettazione e della conoscenza delle dinamiche socioeconomiche ed ecologico-ambientali e delle nuove economie per il territorio flegreo.

La lettura e la successiva interpretazione del territorio è partita dalla selezione degli SDGs ritenuti significativi per il tema delle città d'acqua. È stata data, inoltre, grande attenzione agli obiettivi fissati dall'*Association Internationale Villes et Ports* (AIVP), che ha lavorato alla traduzione degli SDGs in obiettivi specifici volti ad affrontare le principali sfide per le città portuali. Per lo studio del sistema dei Campi Flegrei sono stati selezionati alcuni obiettivi ritenuti prioritari, la cui successiva traduzione in obiettivi specifici ha permesso di suddividere l'analisi in tre dimensioni principali, ciascuna riconducibile ad uno scenario di progetto: infrastruttura, natura e cultura (Fig.1). Gli SDGs e le dimensioni progettuali sopra riportate sono stati successivamente utilizzati per la strutturazione degli strumenti deliberativi e partecipativi utilizzati tra cui survey e tavoli tematici, nonché per l'applicazione dell'approccio del *GeoDesign*, che ha permesso di ottenere mappe territoriali, intese come rappresentazione quanti-qualitativa del territorio, e di restituire un quadro critico dello stesso declinato nelle sue principali componenti. Da qui la corrispondenza tra gli obiettivi prefissati, gli obiettivi di progetto e la definizione di strategie per modelli di azioni e di processi interscalari.

Dal punto di vista infrastrutturale il territorio dei Campi Flegrei si presenta connesso e

centrale, attraversato da tre linee di trasporto locale su ferro e da un sistema di trasporto marittimo da e verso le isole espletato da diverse compagnie di navigazione. Sotto l'aspetto naturale il territorio risulta tanto urbanizzato quanto pervaso da reti verdi, nello specifico da verde protetto (zone Sic e Zps), crateri e verde urbano di collegamento, che si infittisce man mano che dalla conurbazione napoletana ci si sposta verso Ovest. La linea di costa, stratificata e variabile, è caratterizzata da architetture dismesse (ex Lido Augusto, ex Sofer, Spiaggia della Beata Venere, ex polveriera, ex Piranha), da piccole realtà portuali (porto di Pozzuoli, di Baia, di Acquamorta, Rada del Miseno) e da una serie di punti di attracco informali che di fatto caratterizzano la costa più dei porti stessi. Tuttavia, ciò che da sempre caratterizza il territorio, rendendolo meta privilegiata dei *Grand Tour*, è la presenza di nodi e reti legati alla cultura, tra cui aree e punti di interesse archeologico ed un vasto patrimonio legato all'acqua, agli usi e ai costumi del territorio.

Il lavoro ha interpretato e raccontato il territorio attraverso le tre dimensioni suddette, riconoscendo punti di forza come l'archeologia, la storia, la cultura gastronomica, le bellezze intrinseche, i laghi e le spiagge e come problematiche da risolvere il turismo "mordi e fuggi", i fattori legati alla viabilità, alla circolazione e all'accessibilità, la difficoltà di gestione della risorsa acqua, nonché le criticità idrauliche come l'occlusione delle foci lacuali, gli accumuli di sabbia e i salienti in prossimità delle scogliere della zona di Miliscola.

### Rigenerazione sostenibile per il sistema dei Campi Flegrei e il territorio di Bacoli

Le strategie delineate favoriscono un approccio al territorio a doppia lettura: dalla scala macro, attraverso un sistema a cascata, si arriva alla scala micro. In questo modo le scelte di ampio raggio vengono assorbite ai livelli inferiori. Si innesca anche il meccanismo contrario, in cui gli interventi puntuali e le scelte mirate, permettono di configurare sistemi più sostenibili ed efficienti rappresentando il motore per strategie alla grande scala. Da qui tre strategie delineate (Fig. 2), non alternative ma integrative l'una dell'altra, per un unico sistema dei Campi Flegrei e per il territorio di Bacoli:

**a. Campi interconnessi:** sistema circolare, accessibile e intermodale. Il sistema ragiona sulla rifunzionalizzazione dei nodi di scambio in chiave intermodale allo scopo di favorire lo sviluppo di forme di mobilità alternativa, sulla riconversione di aree degradate e/o dismesse in spazi per la comunità, sul riassetto dei percorsi di collegamento e sulla regolamentazione delle attività a mare, con particolare attenzione agli ormeggi. Il porto, dapprima concentrato nell'area di Baia, viene ripensato sotto forma di porto diffuso, attraverso l'integrazione di strutture già presenti con altre da progettare, al fine di stabilire un collegamento lineare tra punti lungo la costa.

**b. Campi culturali:** sistema creativo, accogliente e stratificato. Il sistema prende in considerazione l'integrazione del sistema precedente con gli aspetti legati alla cultura intesa come tutela dell'identità

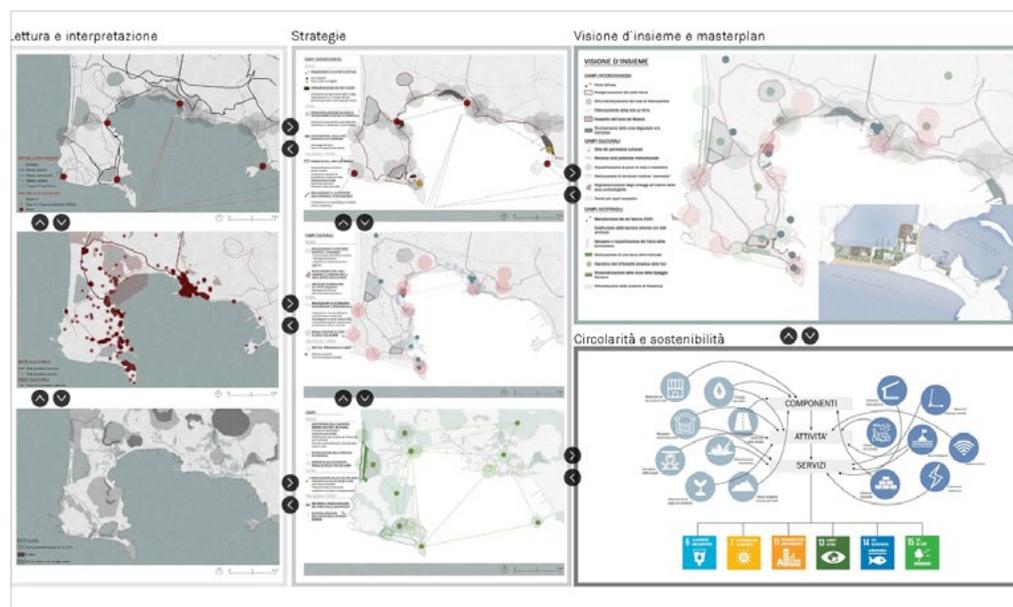


Fig. 2. Definizione delle strategie (fonte: elaborazione a cura degli autori).

del territorio, promuovendo una visione dell'acqua come risorsa culturale e sociale. Viene proposta, a tal proposito, un'offerta diversificata e ampliata dell'elemento, con nuove aree per gli sport acquatici e per la ricettività sostenibile *overwater*.

**c. Campi anti-fragili:** sistema adattivo, rigenerato e sostenibile. L'ultimo sistema rappresenta il substrato su cui si fondano i precedenti sistemi ed il motore attraverso cui attivare i processi per sviluppare strategie sostenibili. A muovere i progetti puntuali elaborati all'interno di questo sistema è l'innovazione tecnologica. Nello specifico, viene proposta la sostituzione di parte delle barriere emerse con un sistema di reef artificiali, strutture progettate per assolvere al duplice scopo di difendere la costa e realizzare le condizioni ideali per la pratica del *surf*. La rinaturalizzazione dei fondali attraverso la rifeostazione della prateria di Posidonia, invece, è un progetto trasversale rispetto a tutte i sistemi finora descritti.

Le strategie individuate sono ispirate ai principi della circolarità e della sostenibilità intese come integrazione di componenti, attività e servizi in risposta agli SDGs selezionati. È necessario che la pianificazione guardi alla sostenibilità in maniera ampia, puntando l'attenzione su scelte compositive che, seppur all'apparenza poco innovative, permettano di contrastare gli effetti prodotti dai cambiamenti climatici. La pedonalizzazione di tratti di strada carrabili, il riutilizzo di edifici dismessi, gli interventi di ingegneria naturalistica per ampliare le transizioni di dune già presenti e le coperture verdi per le aree di sosta rappresentano, in termini di impatto,

un plus per il progetto, garantendo agli interventi la massima rispondenza in termini di sostenibilità ambientale e di decoro urbano.

### Discussioni e conclusione

L'approccio metodologico proposto all'interno del presente contributo riconosce come presupposto essenziale l'integrazione di strumenti collaborativi e deliberativi e di tecniche di lettura del territorio per la definizione di strategie di rigenerazione urbana sostenibile. Il sistema degli SDGs rappresenta sia il punto di partenza, in quanto l'identificazione dei *goals* e dei relativi target si è resa necessaria per la realizzazione della struttura di confronto con gli stakeholders, sia il punto di arrivo in cui le scelte di pianificazione, in materia di urbanistica, di nuove economie e di politiche di azione/gestione sono andate a confluire.

Il processo decisionale, tenendo conto dei risultati delle diverse fasi e della interdisciplinarietà delle competenze messe in campo, è stato sviluppato secondo un approccio adattativo, in cui ogni step è stato necessario per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, e soprattutto per compiere quei passaggi di scala (macro-micro e viceversa) necessari per individuare le strategie sostenibili per Bacoli città-porto.

L'approccio intrapreso dimostra come la definizione di strategie e azioni da sviluppare in un determinato contesto possano essere strutturate, guidate e verificate secondo obiettivi e priorità di sostenibilità, circolarità e capacità di adattamento.

La proposta metodologica e i risultati ottenuti dalla sua applicazione hanno permesso

di supportare il processo decisionale che l'amministrazione comunale del territorio di Bacoli sta affrontando, aprendo una riflessione tecnica, socioeconomica e di governance per la rigenerazione sostenibile del comune e del sistema dei Campi Flegrei. ■

### Note

\* Dipartimento di Architettura, Università di Napoli Federico II, cerreta@unina.it.

\*\* Dipartimento di Ingegneria, Università della Campania Luigi Vanvitelli, benedetta.ettorre@unicampania.it.

\*\*\* Architetto, luigiliccardi95@gmail.com.

### Riferimenti

Carta M. (2021), *Progettare città liquide*, Aracne.

Cerreta M., Giovene di Girasole E., Poli G., Regalbut S. (2020), "Operationalizing the circular city model for Naples' city-port: A hybrid development strategy", *Sustainability*, vol. 12(7).

Crupi F. (2022), "Urban Regeneration and Green and Blue Infrastructure: The Case of the "Acilia-Madonna" Urban and Metropolitan Centrality in the Municipality of Rome", *Urban Science*, vol. 6(3), p. 56.

Di Venosa M., Manigrasso M. (2022), *Coste in movimento: infrastrutture ambientali per la rigenerazione dei territori*, Donzelli Editore.

Magni F. (2019), *Climate proof planning: l'adattamento in Italia tra sperimentazioni e innovazioni*, Franco Angeli.

Sandifer P., Scott G. (2021), "Coastlines, coastal cities and climate change: a perspective on urgent research needs in the United States", *Frontiers in Marine Science*, vol. 8, p. 1-8.

Patterson J. J. (2022), "Culture and identity in climate policy", *WIREs Climate Change*, vol. 13.

## Strategie di adattamento degli impollinatori ai cambiamenti climatici per la resilienza dei territori: impostazione metodologica del progetto Life 'BEEadapt'

Stefano Magaudda\*, Federica Benelli\*\*, Romina D'Ascanio\*, Serena Muccitelli\*, Carolina Pozzi\*

### Abstract

*I cambiamenti climatici rappresentano un problema cruciale a livello globale sia per le aree urbane e periurbane, che agricole e naturali, nelle quali si registrano significative alterazioni degli ecosistemi e degli habitat. Il bacino del Mediterraneo sta sperimentando aumenti di temperatura che anticipano il tempo di fioritura della maggior parte delle specie vegetali. Questo rappresenta, secondo molti studi, una delle maggiori minacce per gli impollinatori, perché l'aumento delle temperature altera la sincronia tra fioritura delle piante e periodi di volo degli impollinatori. Inoltre, il cambiamento climatico, aumentando il verificarsi di episodi di siccità ed eventi meteorologici estremi, influisce sia sull'intensità della fioritura e quindi sulle opportunità di alimentazione degli impollinatori che sulla vita stessa di questi ultimi. Secondo l'Iniziativa Europea sugli impollinatori (CE, 2018), circa l'80% delle specie di colture e piante selvatiche nell'UE dipendono, almeno in parte, dall'impollinazione animale. Senza impollinatori, molte specie vegetali decadrebbero e alla fine scomparirebbero. In Europa il 9,2% delle api è a rischio di estinzione, alterando anche i servizi ecosistemici e la biodiversità. Nel contributo verrà presentata l'impostazione metodologica dell'appena finanziato progetto Life 'BEEadapt' che mette in relazione i servizi ecosistemici relativi agli impollinatori e le misure di adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano, periurbano e rurale, definendo un quadro di governance collaborativa entro cui implementare soluzioni pollinator-oriented e forme pattizie tra istituzioni, soggetti privati e associazioni per la tutela del territorio.*

### Introduzione

Le proiezioni globali del Quinto Rapporto di Valutazione del Gruppo Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC, 2014) hanno confermato una futura forte riduzione della quantità di precipitazioni e un aumento delle temperature medie, con un aumento anche degli eventi estremi. Complessivamente, il bacino del Mediterraneo subirà un aumento

dell'intensità e della frequenza degli eventi di siccità nonché elevate variazioni sia nella quantità che nella tempistica degli eventi piovosi. Preoccupazioni crescenti riguardano le popolazioni di impollinatori selvatici (ad esempio api, sirfidi, falene e farfalle), alla base della catena alimentare e dei processi fenologici, compromessi oltre che dal cambiamento climatico anche da altre forme di

pressioni come la modifica degli habitat, l'inquinamento ambientale, la presenza di patogeni e di specie invasive (FAO, 2011, CE, 2018, ISPRA, 2020). Numerosi studi scientifici indicano che le popolazioni di impollinatori selvatici sono diminuite in modo significativo in tutta Europa e nel Mediterraneo negli ultimi decenni a causa del cambiamento climatico (Gordo e Sanz, 2010, IPBES, 2016) in quanto l'aumento delle temperature altera la sincronia tra fioritura delle piante e periodi di volo degli impollinatori. Tali disallineamenti fenologici contribuirebbero alla diminuzione di impollinatori con conseguenze a carico della capacità di riproduzione di alcune piante.

Il 75% delle principali colture alimentari del mondo e l'85% delle piante selvatiche dipendono dagli impollinatori. Secondo l'Iniziativa europea a favore degli impollinatori "in Europa, circa l'84% delle specie coltivate e il 78% della flora selvatica dipendono, almeno in parte, dall'impollinazione animale e una quota pari a fino quasi 15 miliardi di euro della produzione agricola annuale nell'UE è direttamente attribuibile agli insetti impollinatori" (CE, 2018). A parte i benefici per l'agricoltura e l'ambiente, la società beneficia in molteplici modi, direttamente o indirettamente, dei servizi degli impollinatori e della loro influenza sulla qualità dell'ecosistema, compresi la nostra salute e benessere e le nostre attività ricreative, l'istruzione, il turismo e la cultura.

Gli spazi aperti e le infrastrutture verdi in ambito urbano, periurbano e rurale possono essere un importante rifugio per gli impollinatori, fornendo siti di foraggiamento e nidificazione e nettare che potrebbero essere meno disponibili su terreni agricoli gestiti in modo intensivo (Wratten et al., 2012). In attuazione degli obiettivi europei di arrestare la perdita di biodiversità per il 2020, la Comunità Europea, nel 2018, ha pubblicato l'Iniziativa Europea a favore degli impollinatori (CE, 2018) al fine di rafforzare le conoscenze sugli impollinatori selvatici e studiare soluzioni collaborative per arrestare il loro declino.

L'Iniziativa, all'interno della seconda priorità individua le cause del declino degli impollinatori selvatici (perdita di habitat, uso di pesticidi, specie invasive e minacce climatiche) e suggerisce una serie di soluzioni tra cui l'implementazione di infrastrutture verdi e soluzioni basate sulla natura.

In questo contesto la pianificazione, la progettazione e l'implementazione di infrastrutture verdi e la diversificazione del mosaico ambientale in ambito urbano e rurale possono aumentare la capacità di risposta



Fig. 1. Infrastrutture verdi favorevoli agli impollinatori nell'Agro Pontino (foto di Giovanni Mastrobuoni, 2022).

degli impollinatori ai cambiamenti climatici, fornendo anche una varietà di servizi ecosistemici utili a favorire la transizione verso territori più sani e resilienti (Fig. 1).

A livello europeo, la pianificazione delle infrastrutture verdi, basata su principi quali la multifunzionalità, la connettività e la governance collaborativa, è stata riconosciuta come una delle misure da esperire per l'adattamento ai cambiamenti climatici (Hansen e Pauleit, 2014). Nonostante la grande attenzione che la comunità scientifica ha posto sulle infrastrutture verdi e i servizi ecosistemici per l'adattamento e la mitigazione dei cambiamenti climatici, le esperienze

evidenziano la difficoltà di integrazione di questi concetti nei processi decisionali e di pianificazione alla scala locale e territoriale (Geneletti 2011).

Il presente contributo presenterà l'impostazione metodologica che verrà implementato dal progetto Life 'BEEadapt: a pact for pollinator adaptation to climate change', finanziato dalla call Life2021-SAP-Clima.

BEEadapt pone gli impollinatori al centro della progettazione delle misure di adattamento climatico e a livello applicativo intende sperimentare un nuovo approccio per integrare la pianificazione delle infrastrutture verdi con valutazioni sulla vulnerabilità climatica degli

ecosistemi e la fornitura di servizi ecosistemici dipendenti dagli impollinatori.

### Gli strumenti di governance del progetto BEEadapt

Il progetto, a partire da ottobre 2022, verrà implementato in cinque aree target del centro Italia: parco nazionale dell'Appennino tosco-emiliano, riserva naturale di Torricchio nelle Marche, aree agricole dell'Agro Pontino, Comune di Aprilia e nella città di Roma all'interno delle aree protette gestite da RomaNatura.

Life BEEadapt intende sperimentare un processo di governance ambientale collaborativa con l'intento di rendere più efficaci e sostenibili gli interventi di adattamento ai cambiamenti climatici. Il progetto si articola in quattro fasi e macro attività: la prima ha l'obiettivo di creare un quadro di conoscenze condiviso che analizzi e integri gli aspetti climatici, la vulnerabilità climatica, gli ecosistemi e i servizi offerti; la seconda consiste nella definizione di un modello di governance che migliori la capacità amministrativa degli enti pubblici in materia di adattamento e coinvolga gli attori chiave del settore agricolo nell'attuazione e gestione delle infrastrutture verdi; la terza consiste nella realizzazione di alcuni interventi dimostrativi per potenziare le infrastrutture verdi e sperimentare pratiche agricole *pollinator-oriented* anche attraverso la promozione di modelli di pagamento dei servizi ecosistemici (Pes); l'ultima fase prevede di replicare a livello Mediterraneo il modello di governance collaborativa e l'integrazione delle misure per gli impollinatori negli strumenti di pianificazione e programmazione.

Il progetto è stato sviluppato a partire da una "catena di impatto", strumento analitico e interpretativo a supporto delle valutazioni di vulnerabilità e rischio climatico preso in prestito dalla metodologia "Vulnerability Sourcebook" che a partire dall'individuazione di un rischio specifico, si propone di esplorare le componenti che lo determinano, identificando i segnali climatici all'origine del pericolo, considerando i relativi impatti fisici diretti e intermedi, e valutando fattori specifici di esposizione e vulnerabilità (Fritzsche et al. 2014). Ogni fattore è descritto da uno o più indicatori che possono essere combinati per produrre una valutazione quantitativa del rischio e delle sue varie componenti, al fine di produrre mappe, confrontare contesti simili o scenari di intervento alternativi.

Attraverso la catena degli impatti, nella scrittura del progetto BEEadapt si è inteso

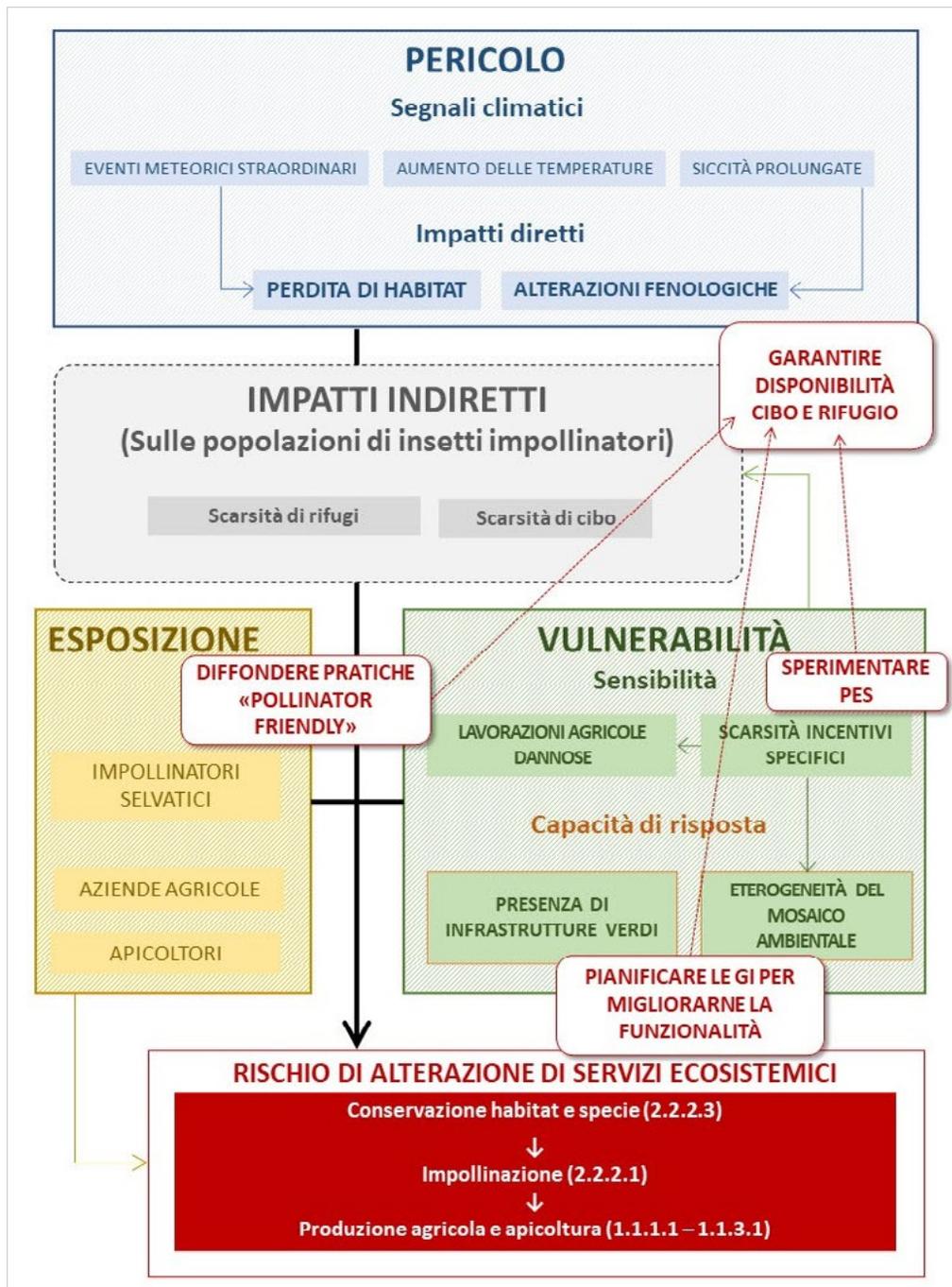


Fig. 2. Catena degli impatti alla base della metodologia del progetto BEEadapt. (fonte: elaborazione degli autori da Fritzsche et al., 2014).

a identificare e comprendere le relazioni causa-effetto tra i fattori che determinano il rischio di alterazione dei servizi ecosistemici legati agli impollinatori - nello specifico quelli di conservazione delle popolazioni entomologiche e dei relativi habitat, di impollinazione e produzione di colture a fini nutrizionali (Fig. 2).

La catena degli impatti ha supportato anche l'identificazione di possibili misure di adattamento, ovvero le azioni che possono agire a livello di vulnerabilità, per ridurre la sensibilità o migliorare la capacità di risposta del sistema. Le azioni di adattamento proposte da BEEadapt intervengono per ridurre i cosiddetti "impatti intermedi": avranno l'obiettivo di migliorare la disponibilità di cibo e le opportunità di nidificazione e riproduzione per gli impollinatori. Per raggiungere questo obiettivo, il progetto ha programmato azioni di mantenimento e pianificazione di infrastrutture verdi nel paesaggio rurale, secondo criteri che le rendano efficaci per impollinatori; attività di formazione per la diffusione tra gli agricoltori di pratiche favorevoli agli impollinatori, azioni di supporto finanziario tramite la messa a punto di un sistema di pagamento per i servizi ecosistemici (Pes) mirato alla protezione degli impollinatori, da sperimentare nell'ambito della Politica Agricola Comune.

Il Dipartimento di Architettura dell'Università Roma Tre sarà responsabile della definizione del sistema di governance collaborativa al fine di ottenere un coordinamento efficace tra tutti gli attori chiave e i portatori di interesse a tutti i livelli, integrando risorse finanziarie, strumenti di pianificazione e risorse umane.

Al centro delle attività di governance ci sono i Patti locali per l'adattamento climatico favorevole agli impollinatori che si basano su alcuni aspetti chiave:

**1.** Promozione del coinvolgimento attivo dei principali attori locali, rivolgendosi alle autorità pubbliche quali Province, Comuni e Aree Protette Enti gestori, associazioni di cittadini e agricoltori, produttori agroalimentari e apicoltori.

**2.** Impegni condivisi a livello di policy per incorporare l'approccio BEEadapt nelle politiche della pubblica amministrazione e negli strumenti normativi, procedurali e progettuali, ovvero: (i) schemi/modelli che definiscono criteri premianti per gli impollinatori orientati misure nel finanziamento di risorse e bandi e (ii) criteri per l'integrazione delle IG orientate agli impollinatori negli strumenti di pianificazione.

**3.** Definizione di impegni condivisi a livello attuativo per l'applicazione di soluzioni (infrastrutture verdi e pratiche agronomiche) nelle aree interessate.

### Conclusioni

BEEadapt mette al centro del processo decisionale la governance multilivello e la pianificazione delle infrastrutture verdi con l'intento di diversificare il mosaico ambientale in ambito urbano e rurale e di aumentare la capacità di risposta degli impollinatori ai cambiamenti climatici.

L'aspetto innovativo di BEEadapt è nel percorso collaborativo che viene attivato per la definizione del quadro delle conoscenze, del programma di intervento e del Patto per l'implementazione delle misure di adattamento. L'elaborazione condivisa e partecipata dell'analisi di vulnerabilità, attraverso la costruzione della catena degli impatti nei contesti territoriali coinvolti, può generare/attivare un processo di capacitazione della comunità in cui il decisore, a fianco dei tecnici e dei portatori di interessi partecipa allo sforzo di disarticolazione dei fenomeni, individuazione e riallineamento dei fattori ai fini della comprensione dei nessi causa-effetto con conseguenze in termini di maggiore consapevolezza delle scelte a livello di programmazione delle misure di adattamento e individuazione delle priorità di intervento (Benelli et al. 2020).

La mappatura dei servizi ecosistemici realizzata in collaborazione tra enti/amministratori ed esperti permette di comprendere meglio non solo i benefici ambientali ed economici del programma d'azione, ma anche gli strumenti normativi e finanziari per promuovere interventi di infrastrutturazione verde per la resilienza dei contesti urbani e rurali.

Questo approccio promuove il confronto tra decisori e attori chiave sulle strategie, sulle modalità e le risorse per l'attuazione e la gestione degli interventi di adattamento e infine può facilitare l'integrazione di schemi di pagamento dei servizi ecosistemici negli strumenti di pianificazione e programmazione. ■

### Note

\* Dipartimento di Architettura, Università Roma Tre, stefano.magaudda@uniroma3.it, romina.dascanio@uniroma3.it, serena.muccitelli@uniroma3.it, carolina.pozzi@uniroma3.it

\*\* Architetto libero professionista, fed.benelli@gmail.com

### Riferimenti

Benelli, F., Bilanzone, G., Pietrobelli, M., Trevisani, S. (2020), "L'analisi del rischio climatico nella pianificazione locale: l'esperienza di San Benedetto del Tronto, Montepandone, Grottammare e Cupra Marittima" in *Reticula* 24/2020, p. 6-15

Commissione Europea (2018), *L'iniziativa dell'UE a favore degli impollinatori*. Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, COM(2018) 395 final, Bruxelles, Belgio.

FAO, (2011) *Potential effects of climate change on crop pollination*, Rome, Italy.

Fritzsche, K., Schneiderbauer, S., Bollin, C., Kienberger, S., Buth, M., Zebisch, M., Kahlenborn, W. (2014) *The Vulnerability Sourcebook - Standardized vulnerability assessments support adaptation planning and evaluation*, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Bonn and Eschborn, Germany.

Geneletti, D.; (2011), "Reasons and options for integrating ecosystem services in strategic environmental assessment of spatial planning", in *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystems Services & Management*, vol. 7, no. 3, p. 143-149.

Gordo, O., Sanz, J. J. (2010), "Impact of climate change on plant phenology in Mediterranean ecosystems" in *Global Change Biology*, 16(3), p. 1082-1106.

Hansen, R., Pauleit, S. (2014), "From multifunctionality to multiple ecosystem services? A conceptual framework for multifunctionality in green infrastructure planning for urban areas", *Ambio*, vol. 43, p. 516-529.

IPBES (2016), *The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, and H. T. Ngo (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany, p. 552.

IPCC (2014) *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, p. 151.

ISPRA, (2020), *Il declino delle api e degli impollinatori. Le risposte alle domande più frequenti*, in: *Quaderni - Natura e Biodiversità*, no. 12/2020

Wratten, S. D., Gillespie, M., Decourtye, A., Mader, E., Desneux, N. (2012), "Pollinator habitat enhancement: benefits to other ecosystem services" in *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 159, p. 112-122.

## Il contributo dei progetti di rigenerazione urbana nella (ri)attivazione dei servizi ecosistemici e la riduzione dei rischi

Emanuele Garda\*, Alessandro Marucci\*\*

### Abstract

*Il contributo si confronta con la riconfigurazione radicale dell'area ex Michelin di Trento e la conseguente nascita del quartiere Le Albere. La riconversione di questo sito dismesso si è caratterizzata per la de-impermeabilizzazione delle aree, oggi occupate da un vasto parco pubblico, e la creazione di nuovi servizi ecosistemici. La riflessione proposta si sofferma sia sull'analisi del processo di pianificazione e attuazione, sia sul riconoscimento del contributo offerto dagli interventi realizzati (oggi considerabili come NbS) per la mitigazione/contrasto di alcune problematiche specifiche attraverso l'applicazione di tecniche gis-based.*

### La trasformazione di un luogo strategico

L'area ex Michelin di Trento (oggi *Le Albere*) comprende un ampio ambito racchiuso tra la ferrovia e il Fiume Adige che un tempo coincideva con il sistema di spazi rurali presenti oltre le mura della città. La rilevanza dell'ambito trova dimostrazione nel tipo di azienda che per decenni ha utilizzato questo sito condizionando la vita lavorativa della comunità, oltre ad alcune scelte che hanno connotato il quartiere generando nuove relazioni multiscalari (ad es. il Museo delle scienze), così come la prossimità a elementi territoriali che in numerose occasioni hanno influenzato il dibattito urbanistico (il fiume Adige o la linea ferroviaria). Va altresì segnalato che la città di Trento, come altre realtà italiane, si è confrontata con importanti fenomeni (Mazzeo 2016), come la dismissione di grandi aree militari e industriali, i cui effetti spaziali hanno condizionato il dibattito politico locale e gli strumenti di pianificazione visto il ruolo strategico di queste aree (Franceschini e Ulrici 2011). Al Prg del 1989 elaborato da Marcello Vittorini, si sono alternate alcune varianti che si sono confrontate con queste tematiche metabolizzando gli scenari di sviluppo formulati all'inizio degli anni Duemila dall'urbanista catalano Joan Busquets (Cerone 2004).

La storia dell'area inizia negli anni Venti del Novecento quando l'azienda ha deciso di realizzare un primo nucleo produttivo che ha raggiunto lo sviluppo massimo negli anni

Settanta (1770 addetti) diventando l'industria più importante della Provincia. La decisione dell'azienda di dismettere la produzione, giunta a fine anni Novanta, ha avviato le trattative per la riconversione del sito.

Il nuovo quartiere realizzato su quest'area si configura come l'esito di un articolato processo di trasformazione che ha sollecitato luoghi, attori e strumenti di pianificazione. Alcune indicazioni per la rifunzionalizzazione dell'area erano già state proposte nel Piano Vittorini che aveva previsto una nuova scacchiera di isolati misti-residenziali inseriti nel verde per creare una nuova centralità urbana. Questa previsione, dopo varie critiche, era stata stralciata con la variante del 1994 (Ulrici 2011) rimandando al futuro la gestione di una transizione oramai inevitabile. Nel 1998 il consiglio comunale ha avviato il percorso di revisione del Prg con il fine di riconsiderare la destinazione dell'area e ripristinare le ipotesi di Vittorini.

Il piano guida realizzato nel 2003 dallo Studio di Renzo Piano, dopo la variante al Prg del 2001, per i comparti A, B e C (*Scheda di zona C5* della variante 2001), ha promosso la ricucitura con il tessuto cittadino e il recupero del rapporto con l'ambiente fluviale. Le principali scelte progettuali hanno riguardato l'installazione di un mix di funzioni (residenze, uffici, negozi, spazi culturali, aree congressuali e ricreative) e la decisione di concentrare i nuovi volumi in una parte limitata dell'area così da liberare un'ampia sezione di suoli precedentemente occupati dai

fabbricati produttivi e creare le condizioni per la formazione di un "parco di dimensioni generose". Accanto alle scelte su temi specifici (percorsi alberati, maglia viaria, tessuto edilizio, etc.), il piano ha previsto una serie di interventi di "contorno" a carico del comune, fondamentali per un intervento di riqualificazione urbana più complesso (Antoniacconi 2010). Tra queste opere, rientrava anche una progettualità di particolare rilievo per l'auspicata integrazione con l'Adige, ossia l'interramento di via Sanseverino in quanto elemento di forte discontinuità.

Dopo l'approvazione del piano guida (2004) l'anno successivo è stato il turno del piano di lottizzazione del Comparto A (ex Michelin) la cui redazione è stata nuovamente affidata a Renzo Piano. L'approfondimento presente in questo strumento ha riguardato la definizione di sei linee guida progettuali che hanno trattato quattro differenti "sistemi" (energia, acqua, verde e costruito), la viabilità (comprensiva dei percorsi) e il rapporto tra parco e acqua. L'importanza conferita al sistema del verde e, soprattutto, al grande parco sono stati nuovamente riconosciuti come aspetti fondamentali per il nuovo quartiere.

### Il grande parco de Le Albere

Dal 2008 il processo di attuazione ha consentito la realizzazione di nuovi fabbricati a destinazione residenziale (44.000 mq), terziaria (29.000 mq) e commerciale (10.500 mq). Oltre ad una quota significativa di aree a parcheggio prevalentemente interrate (2.000 posti auto), devono essere menzionati anche gli interventi per gli spazi aperti che hanno riguardato sia piazze, percorsi pedonali e canali d'acqua (circa 28.000 mq), sia la realizzazione del nuovo parco pubblico (circa 50.000 mq).

Circa il 43% della superficie del Comparto A (116.331 mq) è stata destinata alla formazione del parco la cui realizzazione è stata resa possibile grazie alla combinazione tra la demolizione delle strutture edilizie e la concentrazione della potenzialità edificatoria nella parte orientale del quartiere. La de-impermeabilizzazione si è configurata come azione prodromica per favorire la formazione del nuovo parco e rispondere ad alcune esigenze. La prima ha riguardato il suo ruolo attrattivo che trovava sostegno nella previsione di specifici elementi (sentieri, prati attrezzati, zone umide, ecc.). La seconda esigenza si correlava alla volontà di ripristinare le connessioni con il fiume Adige favorendo il ritorno al rapporto dialettico che era stato negato con l'urbanizzazione di queste aree.

Tra le scelte adottate rientrava sia l'interramento di via Sanseverino, sia la creazione di una rete di canali e di specchi d'acqua destinata a svolgere funzioni ricreative, tecnologiche/tecniche (come bacini di accumulo per l'irrigazione, antincendio o laminazione della pioggia) e didattico-scientifiche.

Il PI ha adottato un approccio di tipo tassonomico perché i differenti "elementi" che componevano il parco sono stati identificati e trattati separatamente. L'organizzazione degli spazi avveniva grazie ad "ambienti paesaggistici diversificati" che corrispondevano con un ambiente centrale (o "radura") trattato a prato e attrezzato con percorsi; un giardino umido composto da essenze locali; dei boschetti costituiti da essenze arboree di prima grandezza. Si trattava di un arcipelago di spazi con una forte caratterizzazione ecologica, materica e funzionale che ha trovato nei filari alberati un sistema connettivo assieme alle reti di percorsi pedonali e di canali d'acqua.

### Il caso applicativo sui Se

La riconversione delle aree industriali si basa spesso sull'aumento della qualità delle condizioni generali anche attraverso l'uso e il potenziamento degli spazi verdi. Un comportamento diffuso e condiviso che prende consistenza e vigore nell'ambito di città sempre più verdi e vivibili, nelle quali gli

spazi devono offrire indiscutibilmente delle "oasi" di benessere. Tale riflessione è sicuramente de-contestualizzabile dal suo ambito temporale specifico e posizionabile in periodo indefinito, pur mantenendo la sua validità. Ciò significa che il principio di fondo, universalmente riconosciuto, necessita di una caratterizzazione specifica rispetto alle finalità che la liberazione di suolo costruito (superando il concetto di "verde") deve assumere. Perseguendo l'idea sempre più condivisa dalla comunità scientifica di utilizzare le funzioni ecosistemiche dei suoli e delle aree naturali, attraverso il trasporto o la riproduzione dei Se associati nelle aree urbane, lo studio propone una simulazione della risposta termica de Le Albere in confronto all'immediato contesto urbano non oggetto di riqualificazione. E' stato costruito uno scenario valutativo attraverso una ricostruzione vettoriale del mosaico strutturale del complesso. In particolare è stata implementata una valutazione su come l'intervento abbia modificato la risposta termica dell'area in esame e quali siano le "infrastrutture ecosistemiche" determinanti per la gestione delle temperature a terra. L'area di studio si compone di due settori: Le Albere a nord dell'area di studio; la zona mista ricettivo-commerciale a sud utilizzata come campione comparativo. Per la composizione dello scenario è stato

utilizzato *ICETool* (<https://github.com/Art-Ev/ICETool>), plugin della piattaforma open source QGIS. Il tool stima la temperatura superficiale dei suoli attraverso una griglia raster e un bilancio energetico. Nel complesso è un indicatore che permette di confrontare le risposte di diversi assetti urbani (nello spazio e nel tempo) alla radiazione solare incidente. È possibile scegliere un periodo di calcolo, la media di questo periodo o specifici orari. Come indicatore finale è possibile stimare la media temporale e spaziale della temperatura superficiale nonché il massimo o il minimo. Nel caso in esame la finalità dell'elaborazione non è una stima quantitativa dei valori di temperatura al suolo ma, in questa prima fase della ricerca, dimostrare come determinati interventi producano specifiche conseguenze e come le procedure gis-based possano essere funzionali ai processi di rigenerazione urbana e territoriale. Alla luce di ciò è stato costruito il dataset necessario all'elaborazione della mappa delle temperature attraverso: calcolo delle ombre di edifici ed alberi; spazializzazione e classificazione dei materiali; dsm-modello digitale della superficie; bilancio energetico.

I risultati mostrano come le due aree campione siano fortemente connotate da risposte diverse della temperatura a terra. È evidente come la presenza di un suolo naturale



Fig. 1. Assetto urbano e distribuzione delle temperature attese.

produca effetti migliorativi relativamente alla gestione del calore e come la presenza di un livello arboreo favorisca l'ulteriore abbassamento dei valori attesi grazie ad un aumento consistente dell'ombreggiamento. È possibile constatare come le aree a parcheggio con fondo impermeabile (Fig. 1) non producano una risposta altresì efficiente come quella riscontrabile nel parco attrezzato de Le Albere. Un altro aspetto fondamentale è come la presenza di suoli permeabili determini una risposta anche qui sicuramente più efficiente per quanto riguarda la gestione del *runoff* superficiale e l'infiltrazione delle acque meteoriche. Tali elaborazioni, nel contesto del presente lavoro, vogliono superare il mero aspetto tecnico per incentivare alcune riflessioni sul ricorso a tali approcci. In primo luogo si vuole porre l'accento sulla questione che gli interventi di riqualificazione urbana oggi necessitano di una maggiore consapevolezza relativamente all'utilizzo delle NbS, ovvero che le motivazioni vanno ricercate nell'effettiva funzione che la liberazione di suolo e la rigenerazione dei SE esprimono. Il ruolo attrattivo del grande parco attrezzato, come già precedentemente riportato, può essere declinato nuovamente secondo la funzione primaria di generatore di SE, ovvero spazio liberato dove possibile effettuare scelte tecniche a seconda dell'obiettivo che si vuole raggiungere. Ovvero attraverso la de-impermeabilizzazione è possibile creare le condizioni per valorizzare le funzioni (e dunque i servizi) del suolo quali: infiltrazione delle acque meteoriche (e un riequilibrio dei flussi con il fiume); controllo delle temperature superficiali (isola di calore). Solo attraverso una azione consapevole è possibile indirizzare le azioni di rigenerazione/recupero verso direzioni e risultati specifici.

## Conclusioni

Il contributo ha inteso evidenziare alcune caratteristiche del processo di trasformazione dell'ex Michelin e nelle aree permeabili realizzate rispetto alla reale efficacia dei servizi ecosistemici generati. Il lavoro qui sintetizzato ha pertanto coniugato un approccio analitico e una riflessione teorico-culturale in quanto per una valutazione dell'efficacia delle NbS rispetto alla mitigazione di alcune problematiche in un contesto territoriale fortemente urbanizzato.

A valle dell'analisi compiuta è necessario fare una riflessione su quale sia la reale efficacia degli interventi considerati nel presente lavoro. Il caso studio de Le Albere offre la possibilità di osservare come operazioni di liberazione di suolo possano non corrispondere ad una condizione di massima potenzialità per il ristoro dei SE. Se da una parte gli approcci alla riqualificazione/rigenerazione urbana, basati sulla liberazione di suolo e la valorizzazione delle aree verdi all'interno delle città, sono un patrimonio consolidato della disciplina urbanistica, dall'altro è altresì necessario un cambio di paradigma nel riconoscimento chiaro delle funzioni che i SE, attraverso le NbS, possono esprimere in termini di qualità della vita ma soprattutto come elementi strutturali della pianificazione. Il costante ricorso a interventi "green" esprime la necessità di inquadrare le soluzioni tecniche e normative in un ambito definito che superi l'occasionalità del momento, determinato spesso dalla sensibilità dei progettisti o delle singole amministrazioni locali verso una policy condivisa e cristallizzata. È opinione degli autori che la co-disciplinarietà (concetto più forte dell'interdisciplinarietà) dei settori scientifici di riferimento debba essere supportata da un forte riconoscimento prima

politico e poi normativo che sancisca una dignità sostanziale alla progettazione urbanistica fondata sulla sostenibilità. ■

## Note

\* Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate, Università degli Studi di Bergamo, emanuele.garda@unibg.it.

\*\* Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile - Architettura, Ambientale, Università degli Studi dell'Aquila, alessandro.marucci@univaq.it.

## Riferimenti

Antoniaconi G. (2010), "L'amministrazione alla prova", in G. Codecasa (a cura di), *Governare il partenariato pubblico e privato nei progetti urbani*, Maggioli Editore, Bologna, p. 21-40.

Bernardino R., Zullo F., Fiorini L., Marucci A., Ciabò S. (2017), "Land transformation of Italy due to half a century of urbanization", *Land Use Policy*, vol. 67, p. 387-400.

Cerone R. (2004) *Joan Busquets: un progetto europeo per Trento*, Nicolodi, Rovereto.

EC (2015), *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities*, Directorate-General for Research and Innovation, Brussels.

EEA (2013), *Hard surfaces, hidden costs – Searching for alternatives to land take and soil sealing*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Franceschini A., Ulrici G. (2011), "Una città che sta cambiando" *Urbanistica informazioni*, no. 237, p. 46-47.

Garda E. (2020), *I territori delle densità. Letture e interpretazioni tra crescita e contrazione urbana*, Aracne, Roma.

La Rosa D. (2019), "Why is the inclusion of the ecosystem services concept in urban planning so limited? A knowledge implementation and impact analysis of the Italian urban plans", *Socio-Ecological Practice Research*, vol. 1, p. 83-91.

Mazzeo G. (2017), *La città leggera. Smart City e urbanistica attuativa*, Federico II Open Access University Press, Napoli.

Ulrici G. (2011), "La riqualificazione dell'ex Michelin: la città e l'archistar", *Urbanistica informazioni*, no. 237, p. 53.

## Perturbato, mutevole, operante. Un progetto di riequilibrio dinamico del paesaggio a rischio della diga del Pertusillo

Pasquale Miano\*, Marilena Bosone\*\*

### Abstract

*The condition of uncertainty related to the hazard results in a hard coexistence of the community with vulnerable landscapes. The territorial fragility, however, can be interpreted as a structuring component of the landscape itself and, for this reason, as an aspect to be integrated into the logic of the project, from small to large scale.*

*This contribution intends to address these issues through an emblematic case study, the Pertusillo dam, in Basilicata, applying a thematic-descriptive methodology of inquiry in three steps: "disrupted, changing and operating". These different tenses go along with "the inherently transformative quality of nature" (Cortesi, 2021), architectural and landscape design, framing a central issue: the strong intersection among the sign of anthropic nature, the context of proximity, the history and geography of places that, "in contradiction, plurality and complication" (Morin, 2007), generate original micro-landscapes and new ecosystems.*

### Introduzione: scansioni tematiche

I paesaggi a rischio spesso sono studiati attraverso affondi tecnici, che sembrano avere la pretesa di trovare una soluzione certa ad un problema di natura incerta. È necessario, invece, ripartire dal progetto come "concretizzazione di spazio esistenziale [...], che non è un termine logico-matematico ma comprende le relazioni fondamentali tra l'uomo e l'ambiente" (Norberg-Schulz 1992), non sottovalutando la necessità di diminuire concretamente la condizione di rischio. In questa ottica, si è messa a punto una strategia interpretativa e di azione basata su tre aspetti *perturbato, mutevole e operante*, con lo scopo di ricostruire una scansione spazio-temporale che dello stato di vulnerabilità dei paesaggi a rischio ragioni sulla trasformabilità, compatibilità del paesaggio attraverso il progetto di architettura. L'obiettivo è mettere in evidenza un'«possibile necessario» punto di compatibilità tra queste variabili, dove il campo dell'incertezza legato al rischio e lo spazio dell'individualità del paesaggio e dell'architettura possono trovare punti di contatto e di interazioni positive. La scansione *perturbato, mutevole e operante* diventa nel progetto di architettura e di paesaggio una sequenza che assume come punto di origine una condizione di difficoltà da riconoscere, nella quale alcuni aspetti sono

da ridefinire attraverso l'approfondimento degli stati di passaggio. In questa fase, *mutevole*, entrano in campo le relazioni spaziali e si gettano le basi per lavorare su soluzioni aperte e inclusive, premesse indispensabili per generare nuovi equilibri. Nell'ultima scansione tematica, relativa all'«operante», il progetto diventa la sintesi dell'intero processo di cambiamento, segno tangibile di continuità nella metamorfosi, nello stato di passaggio da una vita ad un'altra, senza che la prima venga annullata e senza annullare la possibilità di determinarne ancora altre.

### Perturbato: osservare lo spazio identitario della diga in un tempo compresso

L'azione progettuale parte dalla riconoscibilità del nuovo spazio identitario del paesaggio lucano prodotto dalla diga e associato ad un tempo compresso, un cortocircuito in cui il tempo della lenta stratificazione si è alterato e ha lasciato il posto ad una variazione inaspettata e ad una condensazione di ripercussioni trasformative sul paesaggio. La costruzione della diga ha generato molteplici livelli di perturbazione, il primo dei quali non può che aver riguardato il percorso del fiume Agri. Del fiume è stato sbarrato il corso e ne è stata mutata per sempre la fisionomia. Prima della costruzione dell'imponente

sbarramento della diga, le aree adiacenti al fiume erano servite da percorsi storici di piccola scala che ne lambivano le sponde o le scavalcavano, mettendo in connessione i vari nuclei abitati. L'area era quindi servita da un tessuto connettivo minuto rispetto a quello che si è generato poi con la massiccia infrastrutturazione dell'area della diga. Ulteriore perturbazione riguarda il fenomeno di lacerazione dei confini insediativi. Con la trasformazione del fiume in lago si sono determinate delle interruzioni nella continuità di alcuni tessuti insediativi storici; l'acqua ha sfrangiato i margini e allontanato fra loro lembi edificati che un tempo erano in stretta comunicazione.

Infine, altra significativa perturbazione riguarda lo sconvolgimento del regime rurale, dove l'aumento della quantità di acqua e la persistente umidità, hanno determinato la formazione di una densa fascia boschiva che circonda il perimetro dell'invaso e che ha compromesso il preesistente regime agricolo, generando un diverso equilibrio ecosistemico. A fronte del valore attribuito a tutte le componenti di fragilità del paesaggio, anche la diga assume, così, un nuovo significato poiché, pur non ostentando gli effetti repentini sul paesaggio d'acqua come un qualsiasi altro evento calamitoso, ha avviato un fenomeno di trasformazione di lunga durata sul territorio e relativamente alle comunità che lo abitano.

### Mutevole: monitorare lo spazio strutturante dell'invaso in un tempo transitorio

Il tempo, come sostiene Francois Jullien, è movimento e non è stasi: è quindi strategico non pensare agli avvenimenti, alle diverse realtà come passato/presente/futuro, dichiarandone per ciascun "tratto" la durata e quindi l'inizio e la fine, ma come continuità e quindi transizione, un continuo possibile divenire, come temporalità nella temporalità, come modificazione nella continuazione. Per la diga del Pertusillo si sono allora individuati approcci innovativi verso un paesaggio mutato ma costantemente *mutevole*, fondati su un rapporto strategico tra artificio e natura, che si interessi non solo di nuove forme e tecniche di mitigazione dei rischi ma, soprattutto, di un nuovo sistema di connessioni e accessibilità ampliata, nonché di spazi di vita condivisi tra l'uomo e la natura. In quest'ottica, il progetto non produce più solo specifiche tipologie di intervento, tese a migliorare la gestione dell'evento calamitoso, quanto nuovi spazi che convivono con il rischio, "trasformandolo in una opportunità aggiunta

al progetto" (Andriani 2018). Il progetto, in questo secondo stato, monitora e assume il ruolo di spazio strutturante dell'invaso, caratterizzato da margini variabili, stabilendo alcune condizioni attraverso le quali nuovi assetti possano liberamente manifestarsi. La condizione intangibile, legata alle oscillazioni stagionali del livello dell'acqua, che emerge dal continuo aprirsi di spazi sovrapposti, di materiali e dettagli, conforma una "realità intermedia", in cui i singoli elementi iniziano

a perdere la loro chiarezza e si fondono con il loro campo (Holl 2004).

Il fattore di oscillazione determina che il sottile margine tra terre emerse ed acqua si dilata durante taluni periodi, per poi assottigliarsi in altri; la strategia di progetto, lavorando in quel margine dal carattere mutevole e perseguendo l'intento di mitigare le distanze determinate dalla realizzazione dell'invaso, interpreta le sponde come uno spazio in cui il rischio erosione diventa occasione per

progettare forme e tecniche innovative di consolidamento e dell'abitare.

Nello specifico, la ricerca approfondisce tre differenti micro-paesaggi: nel medio tratto dell'invaso del Pertusillo, a valle e a monte della diga.

La proposta per le tre aree, partendo dalla necessità di una corretta gestione della risorsa idrica, del consolidamento degli argini e della messa in sicurezza dell'alveo, si propone di mettere in collegamento zone di particolare rilievo paesaggistico, generando nuovi spazi di vita sia per l'uomo sia per la ricca fauna e flora esistenti.

### Operante: progettare spazi significanti del paesaggio lucano in tempi relativi

"C'è un io in movimento che descrive un paesaggio in movimento, e ogni elemento del paesaggio è carico di una sua temporalità. Una descrizione di paesaggio, essendo carica di temporalità, è sempre un racconto". Renato Bocchi fa riferimento al progetto come processo di trasformazione continuo, nel quale il tempo è un tempo relativo, dove si intrecciano racconti sempre diversi, e lo spazio architettonico opera come riequilibrio dinamico tra artificio e natura, caricando di significato il carattere fragile del paesaggio.

### La porta di accesso al Pertusillo

A monte della diga, in prossimità del fiume Agri, l'intervento prevede la definizione di un Parco fluviale, con l'obiettivo di monitorare la tenuta delle sponde e di ricucire le percorrenze ai due lati dell'invaso. Il parco culmina nell'area di testata dell'invaso, nuova Porta di accesso al Pertusillo, interessata da un alto rischio alluvione con frequenti esondazioni dell'acqua dal letto del fiume. La rinnovata fruibilità di molte aree verdi permette la connessione fra l'area storica di Grumento e quella industriale del Centro Oli, consentendo di vivere spazi quasi del tutto inaccessibili e riconoscendo al lago il ruolo nodale di elemento di interrelazione.

Posto sull'altura opposta al pianoro dell'area archeologica e inserito nella natura circostante, un piccolo edificio ospita una vasca di compensazione in cui l'acqua viene convogliata per poi raggiungere una macchina scenica rivolta verso l'invaso. Il dispositivo consiste in una sequenza di elementi verticali dalla forma rastremata che esaltano la dinamica mutevolezza del lago, si impone come un forte segno di riconoscibilità nel territorio e funge da contraltare alle ciminiere dell'impianto industriale.

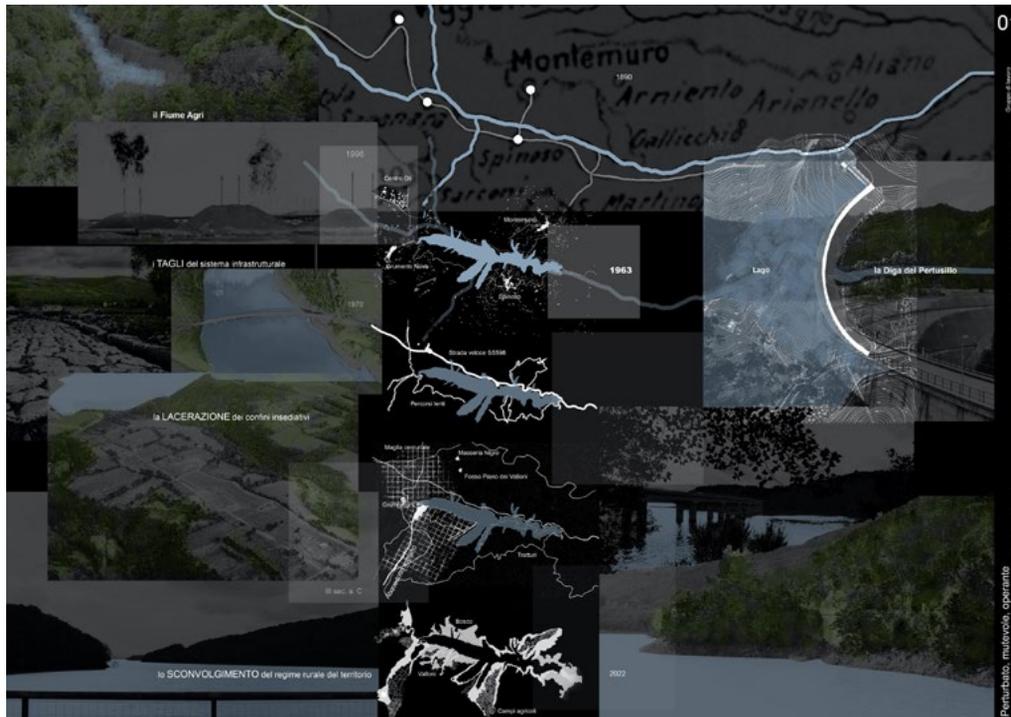


Fig. 1. I livelli di perturbazione della diga (fonte: elaborazione grafica di Marilena Bosone).

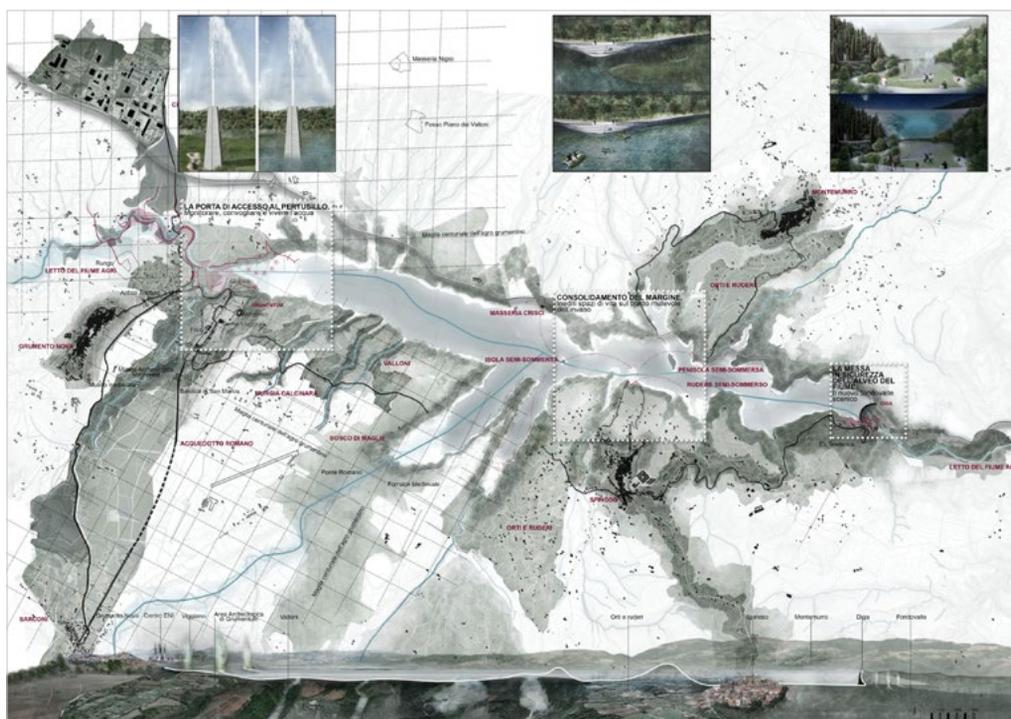


Fig. 2. Lo spazio mutevole ed operante (fonte: elaborazione grafica di Marilena Bosone).

### *Il consolidamento del margine dell'invaso*

Sulla sponda meridionale del lago, ai piedi del centro abitato di Spinoso, i mutamenti stagionali del livello dell'invaso determinano, durante la stagione secca, la comparsa di un ampio piazzale in cui si è identificato un accesso privilegiato allo specchio d'acqua. Il progetto si inserisce compatibilmente in questo contesto naturale mediante un lavoro di consolidamento della sponda alla quota di massimo invasore, dove un camminamento consente il raggiungimento delle quote più basse in cui due terrazze permettono l'approdo anche in condizioni di minimo riempimento. Un piccolo padiglione ricavato nel salto di quota della collina ospita alcune funzioni di accoglienza e di monitoraggio, mentre sedute e approdi sono previsti nell'ampio piazzale naturale, stagionalmente sommerso. Verso est, il percorso conduce ad un altro spazio che, con la variazione del livello dell'acqua, diventa di volta in volta un belvedere sospeso nel vuoto, permettendo l'esperienza di trovarsi fisicamente all'interno del lago.

### *La messa in sicurezza dell'alveo del fiume.*

A valle della diga, il progetto prevede un percorso realizzato con la tecnica della palificata che permette sia un'agevole discesa verso il fondovalle sia il consolidamento del versante nei confronti degli effetti del rischio frana. Effettuata la discesa a contatto con l'enorme paramento cementizio della diga e

raggiunto il letto del fiume ormai asciutto, il progetto prevede l'innesto di una fontana e un percorso da cui osservare frontalmente il paramento in cemento della diga attrezzato come quinta per eventi culturali di diversa natura.

In quest'area si trovano ancora alcuni ruderi del cementificio e della teleferica utilizzati durante le fasi di costruzione dell'infrastruttura, che, opportunamente recuperati, permetteranno di riscoprire l'evoluzione costruttiva della diga. Si propone, inoltre, la realizzazione di una funivia contemporanea dalla quale ammirare il paesaggio d'acqua nella sua interezza e per raggiungere i rilievi montuosi circostanti, offrendo al contempo una possibilità di innesco di nuove economie compatibili con la storia e il fascino del luogo.

### **Conclusioni**

L'attività di ricerca applicata al paesaggio fragile e instabile della diga del Pertusillo ha condotto alla definizione di uno strumento metodologico utile nell'ambito della progettazione architettonica e di paesaggio relativa ad altri territori vulnerabili coinvolti dalla tematica dell'emergenza, prevenzione, gestione e mitigazione del rischio.

Le proposte interpretative e progettuali sviluppate proveranno a fornire risposte sperimentali utili per confronti disciplinari e interdisciplinari, ripetibili anche in altri contesti dove si rintracciano paesaggi interessati da vari livelli e tempi di perturbazione,

la caratteristica principale dei quali consiste nella loro profonda mutevolezza e in cui le soluzioni progettuali possono avere senso in accordo con la dimensione operosa della natura, cercando allo stesso tempo di mitigare i rischi antropici e naturali presenti. ■

### **Note**

\* Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II, [pasmiano@unina.it](mailto:pasmiano@unina.it).

\*\* Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli Federico II, [marilena.bosone@unina.it](mailto:marilena.bosone@unina.it).

### **Riferimenti**

Andriani C. (2018), "Terra fragile", in G. Bertelli *Paesaggi fragili. Re-cycle Italy*, Aracne, Roma.

Beck U. (2011) *Conditio humana. Il rischio nell'età globale*, Laterza, Roma.

Bocchi R. (2011), "Strutture narrative e progetto di paesaggio. Tracce per un racconto", in S. Marini, C. Barbiani (a cura di), *Il palinsesto paesaggio e la cultura progettuale*, Quodlibet, Macerata.

Cortesi I. (2021), "Natura Operante", *40 parole per la cura della città. Lessico dei paesaggi della salute*, Quodlibet, Macerata.

Holl S. (2004) *Parallax. Architettura e percezione*, Postmedia Books, Milano.

Morin E. (2007) "Le vie della complessità", in G. Bocchi, M. Ceruti (a cura di), *La sfida della complessità*, Brunori Mondadori, Milano.

Navarra M. (2019), *Terre Fragili*, LetteraVentidue Edizioni, Siracusa.

Norberg-Schulz C. (1992) *Genius Loci, Paesaggio Ambiente Architettura*, Electa, Milano.

## L'emergenza nell'emergenza: il progetto Case di Sassa Nsi

Cristina Montaldi\*, Camilla Sette\*, Francesco Zullo\*

### Abstract

*The L'Aquila earthquake of 2009 activated an emergency response that took shape in the building of new temporary residential areas. Among these sites, there is one of the 19 C.A.S.E. projects located in the northwest periphery of L'Aquila, in the hamlet of Sassa. The area is bordered on one side by important regional infrastructure and on the other by the river Raio. In December 2010, during the post-earthquake emergency, this residential complex was flooded by the previously mentioned river. Many proposals were made aimed at giving new life to this complex, but none of them includes measures to mitigate the hydrogeological risk that has occurred several times (2010, 2019). Considering this, these kinds of actions are essential to ensure safe use. This work wants to show some possible useful solutions to the highlighted problem through the targeted use of Nature-Based Solutions (NBSs), whose choice is conveyed by the analysis of some in-force planning tools.*

### Introduzione

La risposta al sisma del 2009 ha condotto alla realizzazione di strutture provvisorie a fini residenziali e scolastici (C.A.S.E. M.A.P. e M.U.S.P.). Quasi tutte le strutture sono state realizzate in deroga al datato piano regolatore vigente in aree a destinazione agricola o industriale (Marucci et al. 2020). Tuttavia, uno dei fattori tenuti in considerazione per la scelta delle aree destinate a tali scopi è stata proprio la localizzazione in aree non soggette a rischio idrogeologico (Santoro, 2014). Dei 19 progetti C.A.S.E. (Complessi antisismici sostenibili ecocompatibili) realizzati sul suolo comunale, è stato preso in esame quello di Sassa NSI (Nucleo Sviluppo Industriale) sito nella omonima frazione nella periferia nord-ovest del comune di L'Aquila. Questo complesso residenziale è delimitato da importanti infrastrutture regionali (ferrovia e SS17) e dal fiume Raio, corso d'acqua a regime torrentizio soggetto a periodiche esondazioni, ultima delle quali avvenuta nel 2019. L'adiacenza al corso d'acqua e la morfologia pianeggiante hanno fatto sì che nel dicembre 2010, in piena emergenza post-sisma, l'area abbia subito un importante allagamento. Attualmente la completa fruizione delle strutture è compromessa. Infatti, a seguito di un incendio (2013) parte degli alloggi è in stato di abbandono. Le ipotesi proposte dagli attori politici, per dare nuova vita a queste unità abitative, comprendono

quella dell'utilizzo quale foresteria per scuola di formazione nazionale dei Vigili del Fuoco. Qualunque sia stata la proposta di recupero suggerita, tuttavia, nessuna di queste ha fatto menzione a soluzioni per la mitigazione del rischio idrogeologico insistente sull'area. È però indubbio che tali azioni siano essenziali per garantire la fruizione in sicurezza, soprattutto in ragione dell'utilizzo alternativo che ne è stato proposto.

### Inquadramento programmatico e criticità

Il complesso residenziale preso in considerazione, sito in una zona pianeggiante adiacente al fiume Raio (Figura 1), si estende per circa 8,4 ha ed accoglie complessivamente più di 170 alloggi. Dall'inquadramento programmatico dell'area è risultato che, coerentemente con quanto precedentemente ricordato, tale complesso è esterno alle aree perimetrate dal PSDA (Piano Stralcio Difesa Alluvioni, 2013). Inoltre, bisogna sottolineare che il Piano delle Emergenze Comunale (PEC) non colloca punti strategici per la gestione delle emergenze (aree di Attesa, Accoglienza e Ammassamento) nell'area indagata. Tuttavia, quanto riportato sulla cartografia del PEC mostra una incongruenza rispetto al PSDA. Nel primo, infatti, non è inclusa una porzione di corso d'acqua che, necessariamente va annoverata tra le aree soggette a rischio. Tale lacuna, tuttavia, è

quasi sicuramente legata alle diverse scale di elaborazione dei due piani. Al fine di individuare eventuali modificazioni del territorio determinate dalla realizzazione del progetto in questione, è stato effettuato un confronto tra immagini satellitari di due diverse cronosezioni, una precedente ed una successiva alla costruzione del progetto (maggio 2009 e agosto 2010). Dall'analisi è emerso che, il naturale corso di un affluente del fiume Raio, denominato Fosso della Forcella, è stato deviato al fine di allestire la viabilità interna del complesso stesso. Ciò, ha indubbiamente avuto degli effetti sugli assetti idraulici dei luoghi ed in particolare, il confinamento dello stesso all'interno di un alveo artificiale e la modifica dell'asta fluviale ha avuto conseguenze sulla laminazione naturale originaria ed ha contribuito alla esondazione a seguito di eventi di pioggia particolarmente intensi. Utilizzando il DTM (Digital Terrain Model) a 10 m reperibile sul geoportale della regione Abruzzo ([http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/catalogo/catalog#.Yz\\_TfHYzZPY](http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/catalogo/catalog#.Yz_TfHYzZPY)), è stato possibile individuare il reticolo idrografico e l'area di bacino afferente alla sezione di chiusura individuata in corrispondenza del punto di affluenza del succitato Fosso al fiume Raio. Il bacino idrografico di interesse si estende per 10,5 kmq includendo tra l'altro l'abitato di altre frazioni quale Preturo, Colle di Preturo e Cese. Dall'analisi dei dati di copertura e uso del suolo forniti a scala nazionale dall'ISPRA (UMC 25 ha) risulta che, al 2018, questa porzione di territorio è principalmente ad uso agricolo (55%), naturale e seminaturale (25%). È poi emerso che se al 2000 la densità di urbanizzazione si attestava intorno al 4%, nel 2018 è quintuplicata raggiungendo quasi il 20%, valore estremamente elevato se confrontato con quello medio nazionale che per lo stesso anno si attestava intorno al 7% (Munafò, 2022). Tali cambiamenti di uso del suolo sono avvenuti quasi totalmente a scapito delle aree agricole (97%) con effetti su servizi ecosistemici in particolare la regolazione dei deflussi idrici superficiali. È noto che passando da una copertura naturale ad una artificiale si registra un incremento del run-off a causa della riduzione del tasso di infiltrazione. Per il caso studio è stata compiuta una stima degli effetti della variazione della copertura dei suoli sul ruscellamento superficiale ed è risultato che, a parità di intensità dell'evento meteorico, in 18 anni vi è stato un incremento del run-off di circa il 30%. Ciò significa che, ad oggi, le portate affluenti alla rete di collettori sono incrementate, tenendo conto solo della

variazione di uso e copertura dei suoli, di circa un terzo rispetto a quelle degli anni 2000. Tali quantità, di per sé sufficienti per mettere in crisi un sistema fognario, unite ad eventi meteorici caratterizzati da crescente intensità e alla variazione del naturale e consolidato tracciato dei corsi d'acqua determinano inevitabilmente criticità nel contenimento delle portate defluenti.

### Soluzioni progettuali

Dato il quadro complessivo precedentemente esposto e data la sempre maggiore frequenza con cui si manifestano eventi piovosi di forte intensità, è probabile che il sistema di smaltimento delle acque venga nuovamente messo in crisi. È quindi necessario proporre delle soluzioni di mitigazione del rischio, che seppur non segnalato dalle normative vigenti, si è comunque manifestato. A questi scopi si è proteso per la scelta di una soluzione del tipo nature-based. Le NBSs sono delle azioni che "traggono ispirazione, copiano o sono supportate dalla natura" e vengono pianificate e progettate per far fronte a criticità tanto di tipo ambientale, quanto di tipo socioeconomico (ECDG, 2015). La Direzione Generale della Commissione Europea ha identificato 4 principali obiettivi perseguibili tramite l'applicazione di NBSs: migliorare l'urbanizzazione sostenibile; ripristinare gli ecosistemi degradati; sviluppare l'adattamento e la mitigazione dei cambiamenti climatici; migliorare la gestione del rischio e la resilienza (ECDG, 2015). Per raggiungere tali obiettivi si sono sviluppate varie azioni/soluzioni nature-based, che sono state applicate in differenti parti del mondo e in differenti modi (Cohen, 2016). Tra queste, un'applicazione innovativa è rappresentata dalle BGI - Blue Green Infrastructures, in cui la soluzione progettuale va a far sì che il sistema del verde sia integrato con il sistema idrico (Tersigni, 2019). Rispetto ad altre possibili soluzioni progettuali le NBSs hanno appunto la capacità di intervenire nella risoluzione di problemi specifici (rischio idrogeologico), di assicurare un miglioramento della qualità della vita e allo stesso tempo di integrarsi con l'ambiente costruito (UNEP, 2014). Per il caso specifico, la soluzione scelta è quella di un parco urbano inondabile. Realizzazioni di questo tipo di parchi sono ormai frequenti e consolidate particolarmente in nord Europa. La soluzione progettuale scelta prende come riferimento il progetto Inundatiepark West-Brabantse Waterlinie di Halsteren nei Paesi Bassi e progettato dallo studio Marco Vermeulen (Figura 2). Tale progetto andrebbe

realizzato in adiacenza al complesso residenziale, nella porzione sud-ovest, a monte del Fosso della Forcella e lungo la sua sponda destra. L'estensione complessiva dell'intervento è di circa 25000 mq. Il ripristino di tali aree alluvionabili può generare benefici di tipo ecosistemico, sociale ed economico con conseguente miglioramento della qualità del paesaggio e quindi della qualità della vita di coloro che abitano nella zona circostante. La realizzazione potrebbe avvenire tramite una modellazione del terreno localizzata e finalizzata a modificare la morfologia pianeggiante del territorio, in modo tale da creare bacini di contenimento che possano raccogliere le acque meteoriche ed aumentare la capacità di invaso dell'area. I bacini saranno capillarmente diffusi in tutta l'area di intervento e connessi da passerelle in legno reperito in loco, ciò permetterà l'utilizzo dell'area anche in caso di allagamento parziale e consentirà

di mantenere le profondità idriche tali da permettere la fruizione in sicurezza da parte di ragazzi e bambini. Lo svuotamento delle vasche sarà attuato per mezzo di scarichi successivamente, e quando le portate del corso d'acqua saranno compatibili.

Il sito presenta già un suo proprio equilibrio, quindi gli interventi dovranno essere attuati in maniera tale da mantenere al massimo l'assetto qualitativo iniziale e di integrarsi nel migliore dei modi con il paesaggio esistente senza creare forti impatti ambientali e visivi. Per perseguire questa idea di mimesi ambientale, il disegno dei bacini inondabili, caratterizzante l'intervento, richiamerà l'immagine di un campo naturalmente invaso dall'acqua, le cui forme organiche seguono l'andamento dei canali naturali scavati dal passaggio dell'acqua. In conclusione, il parco in questione riuscirebbe a ridurre i picchi di piena, a favorire la biodiversità e ad

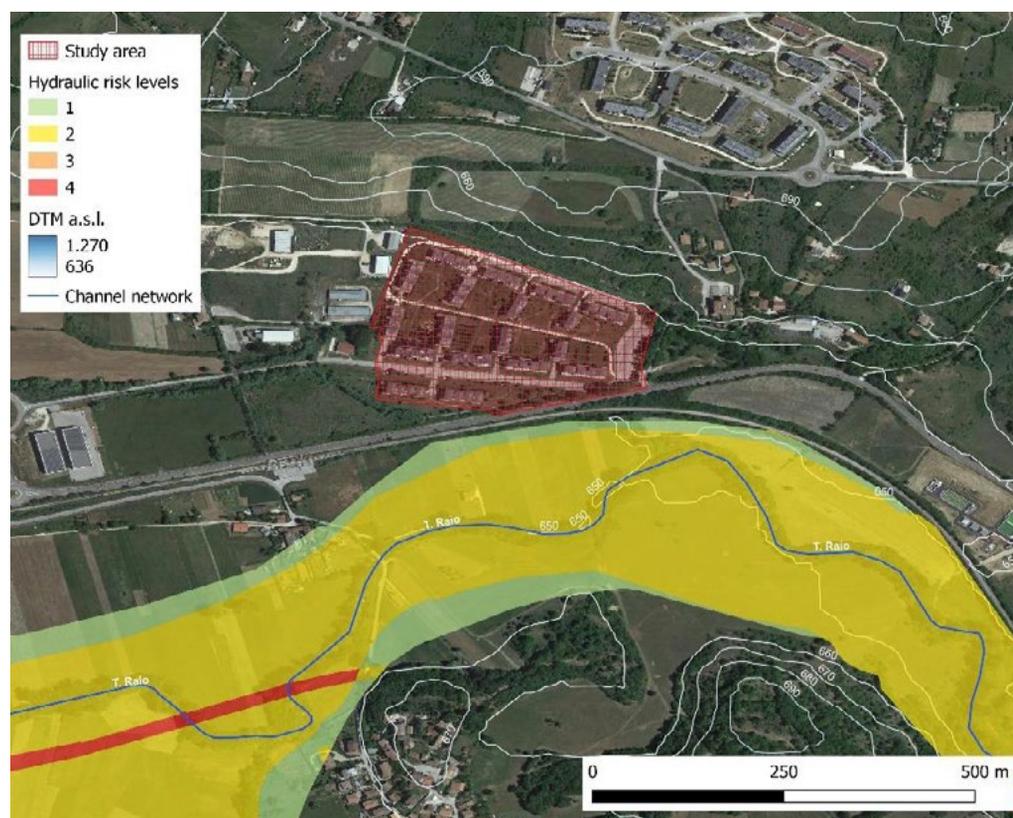


Fig. 1-2. Area studio (fonte: elaborazione degli autori); Area di intervento (sinistra), Inundatiepark West-Brabantse Waterlinie, Halsteren (destra), esempio di soluzione progettuale (fonte: Studio Marco Vermeulen).

umentare l'attrattività degli spazi. Questo ultimo punto è di fondamentale importanza, il progetto C.A.S.E. infatti essendo localizzato in una area a destinazione produttiva, in adiacenza ad una strada extraurbana (SS 17) si trova a distanze considerevoli dal centro urbano e dai parchi pubblici attrezzati. La realizzazione di un progetto di questo genere permetterebbe di colmare tale importante carenza influenzando positivamente sulla vivibilità dell'intera area residenziale. ■

#### Note

\* Dipartimento di ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale - Università degli Studi dell'Aquila, cristina.montaldi@graduate.univaq.it

#### Riferimenti

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C. and Maginnis, S. (eds.) (2016). *Nature-based Solutions to address global societal challenges*. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp.

ECDG, (2015). *Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Munafò, M. (a cura di), 2022. *Consumo di suolo, dinami- che territoriali e servizi ecosistemici*, Report SNPA 32/22.

Studio Marco Vermeulen, *Inundatiepark West-Brabantse Waterlinie, Halsteren*. Last access 7 October 2022 [https://marcovermeulen.eu/nl/projecten/inundatiepark+west+brabantse+waterlinie/].

Santoro C. (2014), *Il sisma 2009 e la strategia della ripianificazione*, Dipartimento della Ricostruzione – Settore Pianificazione del territorio, 10 novembre, L'Aquila.

Tersigni E., Leone M. F. (2019), *Progetto resiliente e adattamento climatico: metodologie, soluzioni progettuali e tecnologie digitali*. 1-127. CLEAN Edizioni, Napoli.

Marucci A., Fiorini L. and Zullo F. (2020), *L'effetto delle politiche emergenziali sull'odierno assetto della città dell'Aquila. Il piano di emergenza nell'uso e nella gestione del territorio*, Arcavacata di Rende (CS), giugno.

Tersigni E., Leone M. F. (2019), *Progetto resiliente e adattamento climatico: metodologie, soluzioni progettuali e tecnologie digitali*. 1-127. CLEAN Edizioni, Napoli.

## Riattivare le 'ecologie umane' per ridurre la vulnerabilità del paesaggio al cambiamento climatico

Luciano De Bonis\*, Giovanni Ottaviano\*\*

#### Abstract

*The paper refers to a research that the authors are developing as part of the Erasmus+KA203 e-CREHA project, "education for Climate Resilient European Heritage Architecture". The specific contribution that the activity illustrated here intends to provide to the achievement of the objectives of the project concerns the hypothesis that the re-activation of 'human ecologies', interpreted as localized processes of mutually evolutionary interaction between human beings and the environment, is fundamental to reduce the vulnerability to climate change of architectural heritage, broadly understood as a 'built cultural environment' (alias landscape) as a whole. To this end, the contribution aims in particular at identifying and reinterpret some types of Nature Based Solutions able to create, maintain and restore entire ecosystems, through multifunctional management strategies that simultaneously provide environmental, social and economic benefits, thus contributing to building the resilience of cities and landscapes due to systemic interventions fitted to local resources.*

#### Vulnerabilità e resilienza al cambiamento climatico

Nel *Sixth Assessment Report* dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* la vulnerabilità è definita come "la propensione o la predisposizione ad essere influenzati negativamente. La vulnerabilità comprende una varietà di concetti ed elementi, tra cui la sensibilità o la suscettibilità al danno e la mancanza di capacità di far fronte e adattarsi" (IPCC 2022a, traduzione nostra).

La resilienza è viceversa definita come "la capacità di sistemi sociali, economici ed ecologici interconnessi di far fronte a un evento pericoloso, una tendenza o un disturbo, rispondendo o riorganizzandosi in modo tale da mantenere la loro funzione, identità e struttura fondamentali" (IPCC 2022a, traduzione nostra).

Se si confrontano tra di loro le due definizioni è facile arrivare alla conclusione, del resto ampiamente consolidata, che la vulnerabilità rappresenti in buona sostanza, anche nell'ambito degli studi sul cambiamento climatico, una sorta di "contrario" della resilienza.

Va tuttavia sottolineato che nella definizione di vulnerabilità fornita sopra si fa riferimento alla "sensibilità", definibile come "il grado con cui un sistema o una specie possono essere influenzati, sia negativamente che positivamente, dalla variabilità o dal cambiamento climatico" (IPCC 2022a,

traduzione e corsivi nostri). IPCC riconosce inoltre che "la vulnerabilità è una componente del rischio, ma anche un focus di per sé importante (IPCC 2022b, traduzione e corsivi nostri), e che "i concetti di adattamento, vulnerabilità, resilienza e rischio forniscono entry points alternativi e sovrapposti per la sfida del cambiamento climatico" (IPCC 2022b, traduzione e corsivi nostri).

Ciò significa, sempre secondo IPCC, che "possiamo parlare ora di vulnerabilità senza necessariamente subordinarla, ad esempio, a un concetto sovraordinato di rischio, oppure ad altri concetti 'principali' come resilienza o adattamento" (IPCC 2022b, traduzione e corsivi nostri).

Ma cosa accade se nel ragionamento introduciamo ora i cosiddetti "sistemi umani", che se identificati con i sistemi sociali ed economici citati nella definizione di resilienza dell'IPCC, sono da quest'ultimo evidentemente considerati sì come "interconnessi" ma pur sempre nettamente distinti dai sistemi ecologici?

Per la verità, l'esigenza di interconnessione avvertita da IPCC si manifesta molto chiaramente anche nel frequente ricorrere, nel *Sixth Assessment Report* (IPCC 2022b), del concetto di *social-ecological system* (SES), inteso come "un sistema integrato che include le società umane e gli ecosistemi, in cui l'uomo è parte della natura" (IPCC 2022a, traduzione nostra). Parecchio di più, come si vede, della semplice

interconnessione di cui si parla nella definizione di resilienza dello stesso IPCC, ma ancora qualcosa caratterizzato dalla netta separazione, che pur si vuole evidentemente superare, tra sistema naturale (ecosistemi) e sistema umano (le società umane).

Per andare oltre questa permanenza di separazione, senza peraltro cadere in una sterile indistinzione, faremo qui riferimento all'interpretazione di SES come un sistema ecologico strettamente connesso e influenzato da uno o più sistemi sociali; dove per sistema ecologico si intende in senso generale un sistema interdipendente di organismi o unità biologiche, e per "sistema sociale" non si intende qualcosa di esclusivamente umano, bensì semplicemente un sistema in cui organismi della stessa specie tendono a intrattenere tra di loro relazioni collaborative e interdipendenti (Anderies et al. 2004). Ne consegue che potremo su tali basi identificare i sistemi socio-ecologici con quei sottoinsiemi dei sistemi sociali (umani) in cui alcune delle relazioni di interdipendenza tra esseri umani sono mediate dalle interazioni con unità biofisiche e biologiche non umane (ibidem).

In questo gioco di interazioni, o più precisamente di retroazioni (*feedbacks*) tra esseri umani e entità abiotiche e biotiche non umane, mediatrici delle interazioni collaborative (sociali) tra umani, tende evidentemente e definitivamente a dissolversi l'idea di vulnerabilità come opposto di resilienza. In un certo senso si può dire che è proprio perché si è vulnerabili che si può essere resilienti, potendo un fattore di vulnerabilità costituire anche un fattore di resilienza, in un continuum di relazioni non dualistiche che è stato suggestivamente definito "vulnerabilità resilienaria" (Provitolo 2012).

### **Vulnerabilità dell'ambiente culturale costruito come vulnerabilità (resilienaria) del paesaggio**

Analogamente a quanto già osservato per i concetti di sistema ecologico e sistema umano, in quasi tutte le definizioni del *Sixth Assessment Report* correlabili alla nozione di ambiente costruito (*Built Environment*) - non esplicitamente definito ma richiamato ad esempio nelle definizioni di città, città-regione, urbano, urbanizzazione, sistemi urbani, ecc. - emergono due principali tendenze: i) la permanenza di una tradizionale separazione tra ambiente costruito, inteso come ambiente creato dall'uomo, e ambiente naturale, inteso come il suo opposto; ii) la contemporanea aspirazione a superare tale separazione, espressa in modo forte ma spesso vago.

Crediamo in proposito che per rafforzare tale aspirazione sia utile far riferimento ai SES come sopra intesi e di conseguenza a un'idea di ambiente costruito considerato non come polarità opposta dell'ambiente naturale, bensì come ambito di sintesi e di integrazione simbiotica tra ambiente naturale e ambiente antropico.

Diventa facile così riconoscere l'ampia coincidenza tra una tale concezione di ambiente costruito nel suo complesso (non solo ma anche "edificato") e la nozione di paesaggio fornita dalla Convenzione Europea del Paesaggio, "il cui carattere è il risultato di azioni e interazioni di fattori umani e/o naturali", e considerare quindi anche largamente sovrapponibili i concetti di "ambiente costruito" e di "ambiente culturale costruito" (*Built Cultural Environment*), a sua volta identificabile con un paesaggio. Infatti, a fini di riduzione della vulnerabilità al cambiamento climatico del patrimonio culturale costruito, anzi a fini di incremento della sua "vulnerabilità resilienaria", la questione centrale non sta a nostro parere nel continuare a separare ambiti e concetti viceversa da integrare il più possibile - naturalmente continuando a riconoscerne le "interne" differenze - bensì nel verificare le possibilità di corrispondenza dell'ambiente costruito, alias ambiente culturale costruito, alias paesaggio, con un sistema socio-ecologico come sopra definito.

Sarebbe in tal senso di notevole aiuto la nozione di "paesaggio continuo" - definito come quel paesaggio legato alla tradizione ma che mantiene un ruolo ancora attivo nella società contemporanea, mostrando segni evidenti della sua evoluzione tuttora in corso (Unesco 1994) - se tuttavia essa non fosse riferita ai soli paesaggi "universali eccezionali".

Crediamo in altre parole che tale stimolante idea di paesaggio continuo debba essere estesa al paesaggio tutto, così come definito nella Convenzione Europea, tanto più nel caso di paesaggi che possono soffrire degli effetti del cambiamento climatico, ma che possono anche offrire un prezioso contributo nei termini della suddetta "vulnerabilità resilienaria", in fondo convergente con un'interpretazione "territorialista" (Magnaghi 2020) della Convenzione di Faro (De Bonis 2020).

### **Riattivazione delle 'ecologie umane' (anche) attraverso Nature-Based Solutions**

Possiamo sostenere pertanto che sia necessario introdurre strumenti progettuali capaci di (ri-)abilitare processi continui e localizzati di interazione reciprocamente coevolutiva

all'interno dei sistemi socio-ecologici definiti dalle relazioni tra sistemi sociali (umani) ed ecologie umane. Queste ultime sono definite in senso generale come complesso delle "interazioni tra gli umani e i propri ambienti" (Hamilton et al. 2012), "a tutte le scale, tempi, e luoghi" (Knapp 2017), che attengono in modi differenti ai campi della teoria evolutiva, ai concetti di paesaggio e relazionalità spaziale, ma anche ad approcci quali l'ecologia culturale e quella politica, la sociologia, l'economia e la storia ambientali, ecc. (Knapp 2007).

Nello specifico contesto di questo lavoro possiamo definire le ecologie umane come le molteplici e multiformi trame di relazionalità tra specie umana ed elementi biofisici e biologici (non umani) che si dispiegano in un determinato ambiente, capaci di produrre in essi (tutti) forme di cambiamento evolutivo mutuamente interdipendenti.

E' del tutto evidente che, facendo riferimento tanto all'antichità quanto ancor più alla contemporaneità, non è possibile individuare una modalità univoca di relazionalità tra specie umana e altri elementi del contesto ambientale. Sia sufficiente considerare che oggi la specie umana si compone allo stesso tempo di società basate sulla sussistenza e società fortemente industrializzate e terziarizzate, il cui funzionamento si fonda principalmente sull'estrazione di energia da depositi di biomassa fossilizzata (Smil 2008).

Date queste condizioni è altrettanto evidente che sono estremamente variabili, e difficilmente definibili con esattezza, l'estensione e il peso delle trame relazionali suddette, pur potendosi affermare che nelle società più "moderne" il rapporto tra luoghi di insidenza delle popolazioni ed estensione dei propri ambienti relazionali è necessariamente meno "locale" (Hamilton et al. *op. cit.*).

Secondo Knapp (2007) "nell'ecologia umana, (fin dal principio, ndr) il concetto di adattamento non era riferito solo alla sopravvivenza e riproduzione di tratti geneticamente ereditabili, ma piuttosto al *continuo processo di scelta e affinamento delle strategie* per guadagnarsi da vivere (riproducendo un modo di vita) *in un mondo che cambia*" (traduzione e corsivi nostri).

Ciò ci porta a sostenere che nel contesto di un fenomeno quale il cambiamento climatico attualmente in corso, la cui scala di riferimento è globale ma i cui effetti conseguenti producono anche specifici squilibri locali, il processo di reciproco adattamento tra specie umana (ed in particolare del suo ambiente costruito) e ambiente relazionale

deve necessariamente prevedere processi di “ricucitura locale” delle trame relazionali che i processi di modernizzazione hanno teso a delocalizzare o globalizzare.

Ricucire le trame relazionali significa anche riscoprire, o ricostruire, un patrimonio di saperi contestuali che permette di sviluppare pratiche (dinamiche) di coevoluzione adattiva al (mutevole) contesto.

In questo senso si può considerare pionieristico il lavoro di G.F. White, il quale ha riconosciuto il valore delle pratiche locali spontanee nell’adattamento degli insediamenti agli eventi meteorici estremi. In particolare White afferma che: i) le popolazioni indigene americane attuassero pratiche di insediamento guidate (anche) dalla consapevolezza del pericolo di inondazioni; ii) le popolazioni colonizzatrici, per scarsa conoscenza del contesto e/o per motivi economici, hanno sviluppato invece insediamenti vulnerabili al pericolo di inondazioni; iii) in epoca moderna le pratiche autonomamente implementate dagli abitanti insediati in aree a pericolosità elevata di inondazioni sono risultate più adattivamente efficaci delle politiche istituzionali tendenti alla riduzione della pericolosità o mitigazione del rischio (White, 1945).

Tra gli strumenti contemporanei a cui è attribuito maggior rilievo nel processo di adattamento delle città e dei territori all’accreciuto rischio derivante dai fenomeni meteorologici estremi innescati dal cambiamento climatico figurano indubbiamente le cosiddette Nature-Based Solutions (NBS), ossia soluzioni progettuali che fanno uso di elementi biologici e/o biofisici per ottenere risultati benefici per i contesti di intervento. Focalizzando l’attenzione sulle NBS individuate in ambito comunitario, rileviamo che la Commissione Europea ha selezionato azioni di ricerca e innovazione in sette ambiti principali: i) rigenerazione urbana attraverso NBS; ii) NBS per migliorare il benessere nelle aree urbane; iii) NBS per la resilienza delle coste; iv) gestione multifunzionale e nature-based di bacini idrici e ripristino degli ecosistemi; v) NBS per incrementare l’uso sostenibile di materia ed energia; vi) NBS per incrementare il valore assicurativo degli ecosistemi; vii) incremento del sequestro di CO<sub>2</sub> attraverso NBS.

Riteniamo che, all’interno di questa macro-categorizzazione di azioni individuate dalla CE, sia possibile attuare interventi che non solo siano utili ad affrontare in generale gli effetti del cambiamento climatico, ad esempio riducendo la vulnerabilità e/o incrementando la resilienza del patrimonio

costruito, ma anche al contempo ad attivare nuove forme di relazionali nell’ambito delle ecologie umane che possano ricostruire trame locali di coevoluzione.

Tali tesi si dimostra del tutto coerente con l’intersezione tra approcci basati sulle NBS e politiche comunitarie operata dalla European Environmental Agency (2021), dalla quale emerge chiaramente come sia utile, se non necessario, operare interventi - tra gli altri - nei campi della gestione del patrimonio boschivo (gestione sostenibile) e delle pratiche agricole (gestione delle acque, in particolare), nonché nella gestione ecosistemica su scala regionale (intervendo sulle infrastrutture verdi e blu).

E’ possibile pertanto ritenere che sia (anche) attraverso queste pratiche, quelle cioè che in maniera più diretta connettono l’attività della specie umana con gli elementi biofisici e biologici (non umani) dell’ambiente, che si possono ricomporre trame coevolutive capaci al contempo di modellare processualmente e dinamicamente i paesaggi e di ridurre la vulnerabilità agli effetti indotti dal cambiamento climatico, contribuendo al ripristino di condizioni di maggior resilienza degli ambienti costruiti.

Si tratta, anche riprendendo ed innovando i risultati degli studi di White già citati, di adottare NBS che non risultino in una mera giustapposizione con l’ambiente “grigio”, pur se indubbiamente migliorative della vivibilità dello stesso, quanto piuttosto soluzioni progettuali che abilitino una reintegrazione tra l’abitare e la produzione di territorio, innescando un processo incrementale di (ri-)adattamento dinamico al mutevole contesto ambientale. ■

#### Note

\* Dipartimento di Bioscienze e territorio, Università del Molise, luciano.debonis@unimol.it

\*\* Dipartimento di Bioscienze e territorio, Università del Molise, giovanni.ottaviano@unimol.it

#### Riferimenti

Anderies J. M., Janssen M. A., Ostrom E. (2004), “A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective”, *Ecology and Society*, vol. 9(1), p. 18 [http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art18].

De Bonis L. (2020), “Processi di riterritorializzazione dell’area appenninica”, in Cepollaro G., Zanon B. (a cura di), *Il governo del territorio montano nello spazio europeo. Innovare gli sguardi e gli strumenti*

per lo sviluppo sostenibile della montagna, Edizioni ETS, Pisa.

European Environmental Agency (2021) *Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction*, EU Publications Office.

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2015) *Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities: final report of the Horizon 2020 expert group on ‘Nature-based solutions and re-naturing cities’*, EU Publications Office.

Hamilton M. J., Burger O., Walker R. S. (2012), “Human Ecology”, in Sibly R. M., Brown J. H., Kodric-Brown A. (eds.), *Metabolic Energy: A Scaling Approach*, First Edition, John Wiley & Sons.

IPCC (2022a) “Annex II: Glossary”, *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.

IPCC (2022b) “Technical Summary”, *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.

Knapp, G. (2007) “Human Ecology”, in Robbins P. (ed.), *Encyclopedia of Environment and Society*, vol. 3, SAGE Publications.

Knapp G. (2017), “Human Ecology”, in Richardson, D. et al. (eds.), *The International Encyclopedia of Geography*, John Wiley & Sons.

Magnaghi, A. (2020) *Il principio territoriale*, Bollati Boringhieri, Torino.

Provitolo D. (2012), “The Contribution of Science and Technology to meeting the Challenge of Risk and Disaster Reduction in Developing Countries: From Concrete Examples to the Proposal of a Conceptual Model of ‘Resiliency Vulnerability’”, in Bolay J. C. et al. (eds.), *Technologies and Innovations for Development*, Springer-Verlag.

Smil V. (2008), *Energy in Nature and Society. General Energetics of Complex Systems*, MIT Press.

Unesco (1994) *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*, Annex 3.

White G. F. (1945), *Human adjustment to floods. A geographical approach to the flood problem in the United States*, Research Paper, no. 29, Department of Geography, The University of Chicago.

## Downscaling per la pianificazione delle infrastrutture verdi e blu nei piani urbanistici generali. Un caso studio

Monica Pantaloni\*, Giovanni Marinelli\*, Silvia Mazzoni\*, Katharina B. Schmidt\*\*

### Abstract

*Per consolidare nuovi modelli di crescita sostenibile basati sulla gestione delle risorse naturali, gli strumenti di pianificazione urbana e territoriale ad oggi vigenti si stanno integrando con nuovi approcci basati sulle "performance" ecologico-ambientali e paesaggistiche che considerano la fornitura di servizi ecosistemici, attraverso le infrastrutture verdi e blu, una possibile strada per migliorare la qualità della vita nella città contemporanea. Nonostante questo, in Italia la progettazione e la gestione di tali infrastrutture costituisce parte strutturante del piano urbanistico generale.*

*L'esperienza di ricerca applicata delinea limiti e potenzialità a scala comunale delle azioni metodologiche per la pianificazione e la gestione delle infrastrutture verdi, traguardando nel piano del verde comunale uno strumento a carattere strategico-programmatico dedicato alla pianificazione e gestione delle componenti ambientali e dei servizi ecosistemici, come recentemente imposto dal Dlg 3 Marzo 2020 'Criteri ambientali minimi' (Cam 2020).*

### Introduzione

Negli ultimi anni, è stato dimostrato che i nuovi approcci alla pianificazione basati sulla qualità e sulla valutazione delle "performance" ambientali dei servizi ecosistemici (*ecosystem services*, ES) forniti tramite le infrastrutture verdi (Hansen and Pauleit n.d., Di Marino et al. 2019), permettono di ottenere livelli più elevati di prestazioni ambientali in grado di

migliorare la qualità della vita e lo stato di salute dei cittadini, aumentare la capacità di adattamento ed innalzare il livello di sicurezza dell'ambiente urbano (UN 1992).

In Italia gli strumenti urbanistici tradizionali ancora oggi si rivelano poco efficaci per affrontare in forma compiuta le questioni contemporanee in materia di sfide climatiche e adattamento attraverso la progettazione

e gestione sistemica degli spazi verdi urbani e periurbani (Ronchi, Arcidiacono and Pogliani 2020). Il quadro di riferimento normativo-pianificatorio trova forma prevalentemente alla scala regionale con la Rete ecologica regionale e Piani paesaggistici Regionali (Arcidiacono, Ronchi and Salata 2016) e talune volte con indirizzi aggiuntivi nei Piani di coordinamento provinciali (ove presenti). Tali strumenti presuppongono nella loro articolazione un *downscaling* e una territorializzazione locale delle strategie che nella maggior parte dei territori non trova, alla dimensione locale, strumenti urbanistici prescrittivi in grado di pianificare e gestire le componenti dell'infrastruttura verde e blu (*green and blue infrastructures*, GBI), restando ancorati alle componenti tradizionali del piano urbanistico generale, ai sensi della Legge urbanistica n.1150/42 e del Dm 1444/68 per il reperimento del verde urbano minimo previsto dagli standard urbanistici.

Come introdurre nuove strategie ambientali basate sul progetto dell'infrastruttura verde e blu all'interno del piano? In che modo i comuni italiani possono tentare di superare il paradigma della 'quantità' basato sul reperimento degli standard urbanistici, verso nuovi approcci alla pianificazione e gestione degli spazi verdi urbani che vadano a migliorare la qualità dello spazio verde urbano?

### Il caso studio

Falconara Marittima (An) è un comune costiero situato lungo la costa adriatica marchigiana, nella parte terminale della vallata

STRUMENTO	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	SCALA	ELEMENTI DI VALORE	SERVIZI ECOSISTEMICI ASSOCIATI (CATEGORIE DOMINANTI)
PPAR	D.A.C.R. n. 197 del 3 novembre 1989	regionale	a, b) duna costiera, area incolta area panoramica, corso d'acqua, alveo del fiume Esino, litorale, versanti paesaggio agrario, filari alberati c) centri e nuclei storici, edifici storici, aree archeologiche,	approvvigionamento, regolazione/mantenimento (fattori abiotici), culturale
REM	Legge regionale n. 2 del 5 febbraio 2013	regionale	nodi - zone buffer, sistema di connessione di interesse regionale, sistema di connessione locale non collegato, stepping stones	approvvigionamento (fattori biotici) regolazione/mantenimento
PTC	D. C. P. n.177 del 28 Luglio 2003	provinciale	Fascia della Continuità Naturalistica Fasce di Rispetto Assi dei Crinali	Regolazione/mantenimento
Censimento delle aree verdi pubbliche	DM 20 Marzo 2020	comunale	Filari/Siepi/Rampicanti, Diserbo/ Marciapiedi/Cigli stradali Prati/ Aiuole/ Pianta Fabbricati - catasto Aree Verdi, Terreni Catasto Siepe, vegetazione crinale, vegetazione ripariale	Regolazione/mantenimento, culturale

Tab. 1. Relazione tra elementi selezionati dai vari strumenti di pianificazione e categorie di ES definite dal CICES 5.1.

del fiume Esino, a ridosso del capoluogo di Regione. Il territorio comunale, che si estende per 25,81 km<sup>2</sup>, con un'area urbana pari a 8,67 km<sup>2</sup> popolazione residente di 25.727 e densità abitativa di 996,78 (abitanti/km<sup>2</sup>, Ipsra, 2022a; Istat 2021), è fortemente influenzato dalle aree produttive e dalle infrastrutture (autostrada A14, linea ferroviaria Ancona-Roma, SS76, variante SS16), la raffineria che si estende lungo la costa e l'aeroporto si estende nell'entroterra in direzione sud-est (Fig. 1). Questi elementi sono considerati i due maggiori ostacoli alle continuità naturalistiche, connessioni ambientali e biodiversità. Inoltre, nel tempo sono scomparsi gli aspetti naturalistici e fisiologici che ne facevano una risorsa qualificata dal punto di vista turistico. L'habitat di maggior valore ecologico e naturalistico è riconosciuto nella pianura alluvionale a sud della foce dell'Esino, mentre la concentrazione di infrastrutture e aree produttive, ha ridotto notevolmente le potenzialità del paesaggio agrario, che presenta un fenomeno di degrado ambientale diffuso dovuto ai mutamenti nell'ecosistema agricolo.

### La roadmap per la costruzione del piano del verde comunale

Al fine di progettare l'infrastruttura verde alla scala comunale, sono stati selezionati gli elementi di valore all'interno degli strumenti

di pianificazione urbana e territoriale attualmente vigenti. Successivamente, questi elementi sono stati abbinati alle tre categorie di ES con riferimento al *Common International Classification of Ecosystem services*, CICES 5.1 (Czúcz et al., 2018; Maes et al., 2013 tab.1), e ripartiti in due livelli distinti:

Livello 1 – risorse ecologiche e naturali. Questo livello include le categorie dei servizi ecosistemici di approvvigionamento e di regolazione/mantenimento. Per definire a livello spaziale queste due categorie, sono stati selezionati gli elementi di valore provenienti da strumenti prescrittivi (cogenti) della pianificazione territoriale e paesaggistica alla scala sovracomunale, ovvero:

1. risorse naturali ed ecologiche che derivano dal sottosistema tematico (a) 'geologico/geomorfologico ed idrogeologico' e (b) 'botanico e vegetazionale' delle categorie costitutive del piano paesistico della regione Marche (Ppar);

2. fasce di continuità naturalistica, che comprendono aree protette esistenti e loro possibili ampliamenti individuate dal Piano territoriale provinciale (Ptc); e da strumenti a carattere non prescrittivo, ma riconosciuti dai rispettivi quadri normativi regionali e provinciali;

3. elementi costitutivi della Rete ecologica della Regione Marche, Rem (Lr n. 2. del 2013)

fondamentale per preservare gli elementi naturali primari e garantire la connessione tra siti con diversi gradi di naturalità, per rafforzare la parte vegetazionale del paesaggio locale (Noss 1987);

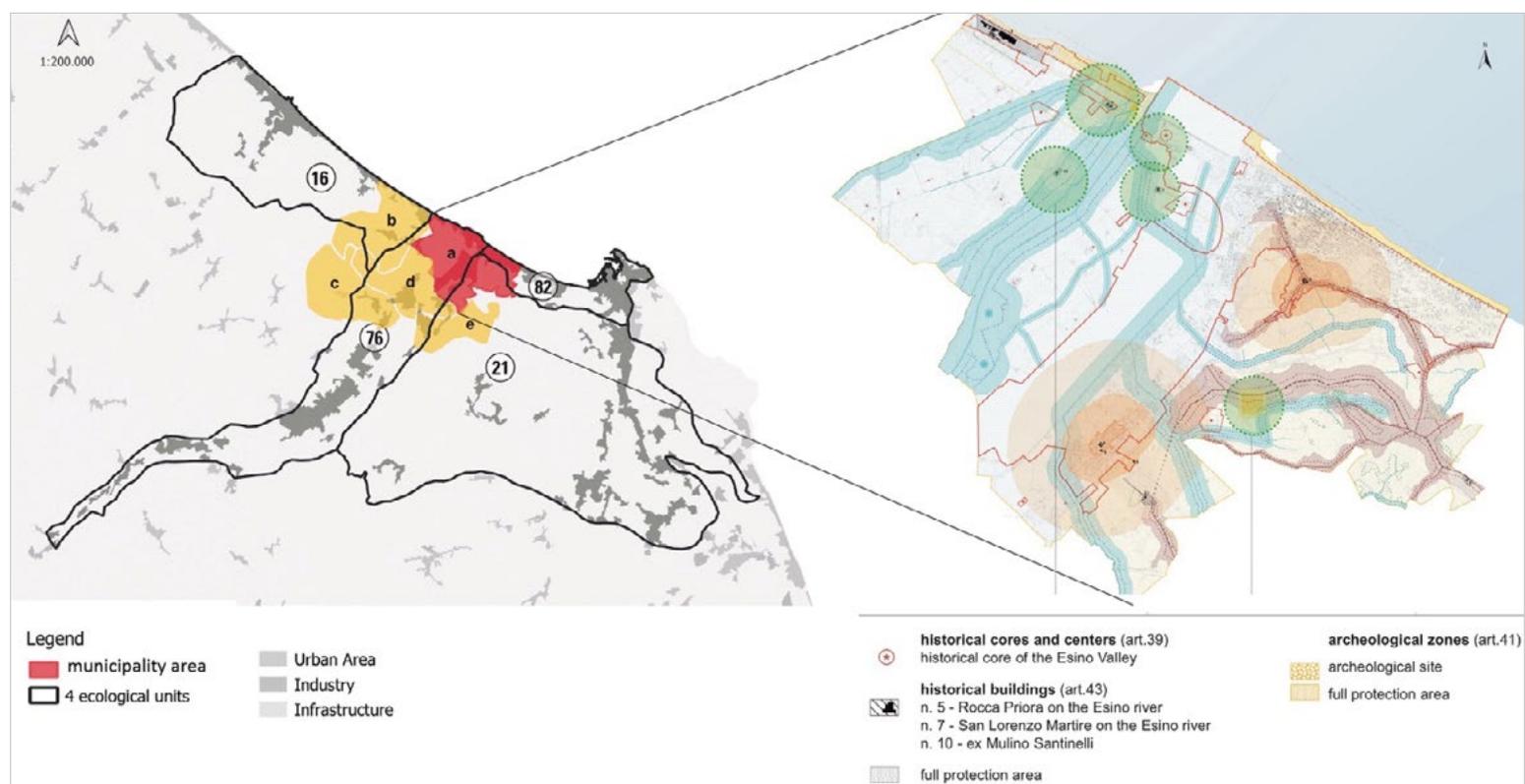
4. aree verdi pubbliche della città, ricavate dal censimento del verde urbano predisposto dal Comune ai sensi del Cam 2020.

Livello 2 - risorse storiche e culturali. Questo secondo livello considera gli elementi che soddisfano la fornitura di servizi per attività esperienziali e intellettuali per il benessere e la salute psico-fisica delle persone (Haines-Young and Potschin 2018).

Tali elementi amplificano il valore dell'infrastruttura verde e blu, attribuendo una specifica caratterizzazione in relazione alla loro vicinanza al telaio principale degli elementi a valenza naturale presenti nel livello 1.

A tal fine, sono stati selezionati i valori derivanti dal sottosistema tematico (c) 'storico e culturale' del Ppar (Tab.1).

I dati sono stati elaborati a partire da database open-source regionali e provinciali, e dalla Banca Dati Topografica del Patrimonio verde comunale (sistema informativo territoriale Sit, <https://sit.comune.falconara-marittima.an.it>) e successivamente utilizzati mediante procedimento di *downscaling* e territorializzazione tramite il software open-source QGIS (Fig.1a,b)



Figg. 1a-1b. A sinistra: quattro UEF definite dalla REM, n. 16, 76, 82, 21. Localizzazione di 5 comuni interessati dal processo di downscaling: a) Falconara M.ma, b) Montemarciano, c) Monte San Vito, d) Chiaravalle, e) Camerata Picena. A destra: livello 2 di risorse provenienti dalla categoria (c) del PPAR. In colore verde: edifici storici isolati e il sito archeologico situati in prossimità della rete ecologica primaria. Fonte: elaborazione propria dell'autore su dati tratti dal piano regolatore di Falconara Marittima - disegno B.05 'Trasposizione degli ambiziosi provvisori di tutela del PPAR e relativi livelli di tutela'.

## La rete ecologica locale e comunale come telaio guida per l'infrastruttura verde e blu di progetto

Il primo risultato del metodo di downscaling è rappresentato dalla definizione spaziale della rete ecologica locale (Rel - rete ecologica locale) come l'intelaiatura su larga scala che collega il sistema naturale all'insieme degli spazi verdi all'interno delle aree urbane del comune di Falconara Marittima (Fig 2a). Nello specifico, la Rel è caratterizzata da una serie di elementi derivati dalla Rem: n. 10 nodi, divisi in siti Natura 2000, Oasi di protezione faunistica (Opf), Area faunistica (Af) e aree buffer, continuità naturalistiche suddivise in: a) sistema connesso di interesse regionale, come il fiume Esino b) sistema localmente connesso, 3) sistema locale non connesso e quantificato 4) *stepping stones* sparse sul territorio fondamentali per ricostruire il collegamento locale al sistema ecologico primario.

Il secondo risultato è rappresentato dalla definizione della Rete ecologica comunale (Rec), che può essere considerato il quadro costitutivo per la definizione spaziale del futuro progetto dell'infrastruttura verde e blu. In particolare, il *downscaling* degli elementi classificati nel livello 1 e livello 2 ha permesso definire una prima distribuzione spaziale delle diverse tipologie di ES potenzialmente fornite (Fig. 2b).

## Scenari futuri

Da una prospettiva integrata di pianificazione delle risorse naturali, questo lavoro presenta un possibile metodo di supportare lo avviare la programmazione delle infrastrutture verde e blu, introiettandole all'interno del piano urbanistico generale.

Con questo approccio, la definizione della Rel garantisce la connessione ambientale dalla scala territoriale a quella urbana, mentre il passaggio di scala che individua la Rec alla scala comunale risulta fondamentale per progettare e gestire il telaio del verde urbano a supporto delle tre categorie di servizi ecosistemici. La metodologia, delineata in via sperimentale nel caso studio, risulta facilmente replicabile in altri contesti e può rappresentare un valido supporto alla progettazione strategica dell'infrastruttura verde, che, diversamente dalla rete ecologica, è fortemente legata alla specificità dei contesti e alle esigenze del luogo, e necessita di azioni specifiche che tengono conto dei principi di pianificazione fondamentali per lo sviluppo dell'infrastruttura verde individuati dalla letteratura scientifica (Monteiro et al. 2020). In particolare, la metodologia di *downscaling* delineata fornisce un supporto per l'attuazione del principio di: a) "multifunzionalità", che presuppone l'erogazione di funzioni ecologiche, ricreative, culturali ed estetiche nella

città; b) "multiscala", in quanto il metodo consente di effettuare il passaggio delle risorse dalla scala regionale a quella comunale; c) "governance", poiché tale metodologia presuppone la costruzione di una partnership tra governance locale e cittadinanza nel processo di *decision-making*, fondamentale per garantire il mantenimento nel tempo delle soluzioni 'green' (Jansson and Lindgren 2012). Per il comune di Falconara Marittima la *vision* strategica per la costruzione dell'infrastruttura verde e blu sarà rappresentata da tre azioni specifiche sul capitale naturale:

- ambiti di rigenerazione: ramo ferroviario in fase di dismissione da riconvertire in nuovi spazi verdi attrezzati per la città, per garantire così il collegamento tra le aree costiere e gli spazi verdi dell'entroterra;
- ambiti di mantenimento: aree verdi lungo la vallata dell'Esino da preservare;
- ambiti di valorizzazione: aree ad est dell'aeroporto, per implementare e rafforzare i collegamenti verdi tra i margini del comune e il suo centro.

## Conclusioni

Ai fini di sostenere lo sviluppo economico e sociale e migliorare la qualità della vita nella città, è necessario considerare nuovi paradigmi che portino ad un potenziamento del ruolo strategico delle risorse naturali

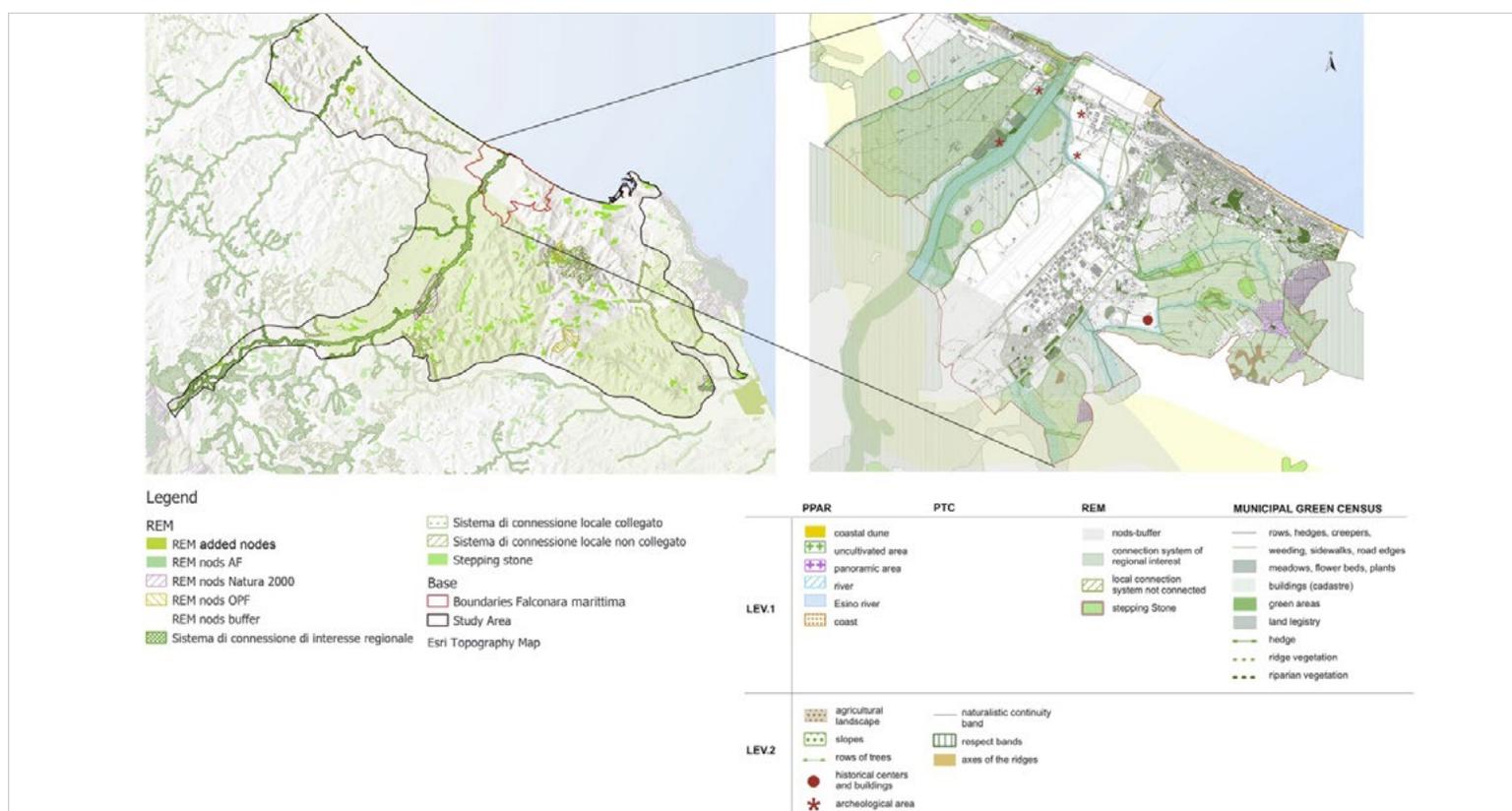


Fig. 2a-2b. A sinistra: Mappa della rete ecologica locale, Rel, costituito da nodi e sistemi di connessione della rete ecologica locale quantificati in km2. A destra: Rec come telaio guida per la progettazione delle infrastrutture verdi: definizione spaziale dei servizi ecosistemici derivati dagli strumenti di pianificazione tradizionali, quantificati in km2.

all'interno dei piani urbanistici attualmente vigenti. Alla luce delle direttive europee e nazionali definite dal Green Deal, l'introduzione delle infrastrutture verdi e blu per la fornitura di servizi ecosistemici all'interno del piano urbanistico generale.

Il contributo illustra una possibile procedura metodologica, di supporto agli uffici tecnici dei comuni italiani di medie e piccole dimensioni, per effettuare il 'passaggio di scala' degli elementi di valore paesaggistico ed ecologico derivanti dagli strumenti regionali e provinciali di tipo prescrittivo a quella locale e comunale, che includa il più possibile i servizi ecosistemici tramite il disegno dell'infrastruttura verde e blu.

La replicabilità del metodo descritto in altri contesti urbani costituisce un valido punto di partenza per dare maggiore attuazione agli obiettivi della Rem per il futuro sviluppo dei Piani del verde comunali, quali strumenti di pianificazione settoriale per pianificare nuovi spazi verdi urbani e periurbani, necessari per garantire la continuità delle risorse naturali e migliorare la qualità dei piani urbanistici attualmente vigenti. ■

## Note

\* Dipartimento di Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica, Università Politecnica delle Marche, m.pantaloni@staff.univpm.it; g.marinelli@staff.univpm.it.

\*\* TU Dortmund University, katharina-barbara.schmidt@tu-dortmund.de.

## Riferimenti

Chatzimentor, A., Apostolopoulou, E., Mazaris, A. D. (2020). A review of green infrastructure research in Europe: Challenges and opportunities. In *Landscape and Urban Planning* (Vol. 198, p. 103775). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103775>

Council of Europe. (2000). European Landscape Convention and Explanatory Report Document by the Secretary General established by the General Directorate of Education, Culture, Sport and Youth, and Environment. *Council of Europe*, <[http\(176\), jicconventions.coe.i](http://176.jicconventions.coe.i)

Czúcz, B., Arany, I., Potschin-Young, M., Bereczki, K., Kertész, M., Kiss, M., Aszalós, R., & Haines-Young, R. (2018). Where concepts meet the real world: A systematic review of ecosystem service indicators and their classification using CICES. *Ecosystem Services*, 29, 145–157. <https://doi.org/10.1016/j.ECOSER.2017.11.018>

Di Marino M. (2021). Foreword. In A. Arcidiacono S., Ronchi (Eds.), *Ecosystem Services and Green infrastructure - Perspective from Spatial Planning in Italy*. Springer.

EEA (1995). *CORINE land cover*.

EU (2013). *Green Infrastructure (GI) - Enhancing Europe's Natural Capital*.

EU 2022a. (n.d.). *Biodiversity strategy for 2030*.

EU 2022b. (n.d.). *Ecosystem services and Green Infrastructure*.

Gazzetta ufficiale (2020), *Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde*, Dm 10 marzo.

Gómez-Baggethun, E., Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.ECOLECON.2012.08.019>

Haines-Young, R., Potschin, M. (2018). CICES V5. 1. Guidance on the Application of the Revised Structure. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)*, January, 53. <https://cices.eu/resources/>

Ispira (2022a). *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici, Edizione 2021* [[https://www.snambiente.it/wp-content/uploads/2022/07/Rapporto\\_consumo\\_di\\_suolo\\_2022.pdf](https://www.snambiente.it/wp-content/uploads/2022/07/Rapporto_consumo_di_suolo_2022.pdf)].

Ispira (2022b). *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2022*.

Istat 2021. (n.d.). *No Title*. [http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCCV\\_CARGEOMOR\\_ST\\_COM](http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCCV_CARGEOMOR_ST_COM) [<https://www.istat.it/it/archivio/156224>].

Jansson, M., Lindgren, T. (2012). A review of the concept "management" in relation to urban landscapes and green spaces: Toward a holistic understanding. In *Urban Forestry and Urban Greening* (Vol. 11, Issue 2, pp. 139–145). Urban & Fischer. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.01.004>

Kendig, L. (1980). *Performance zoning*. APA Planners press.

Klimanova, O. A., Illarionova, O. I. (2020). Green infrastructure indicators for urban planning: Applying the integrated approach for russian largest cities. *Geography, Environment,*

*Sustainability*, 13(1), 251–259. <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2019-123>

Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Liqueste, C., Braat, L., Berry, P., Egoh, B., Puydarrieus, P., Fiorina, C., Santos, F., Paracchini, M. L., Keune, H., Wittmer, H., & Hauck, J. (2013). An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020. In *Publications office of the European Union, Luxembourg* (Issue 127). <https://doi.org/10.2779/12398>

Marche Region (1989). *PPAR, Piano Paesistico Ambientale Regionale* [<https://www.regione.marche.it/Regione-Utile/Paesaggio-Territorio-Urbanistica-Genio-Civile/Paesaggio>].

Marche Region (2013). *Regione Marche: Rete Ecologica Marche (REM) – Normativa* [<https://www.regione.marche.it/Entra-in-Regione/Rete-Ecologica-Marche-REM/Normativa>].

Marinosci. (2018). *Infrastrutture verdi*. XIV Rapporto ISPRA [[https://www.isprambiente.gov.it/files2018/pubblicazioni/stato-ambiente/ambiente-urbano/3\\_Infrastruttureverdi.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files2018/pubblicazioni/stato-ambiente/ambiente-urbano/3_Infrastruttureverdi.pdf)].

Monteiro, R., Ferreira, J. C., & Antunes, P. (2020). Green Infrastructure Planning Principles: An Integrated Literature Review. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land9120525>

Noss R, F. (1987). Protecting natural areas in fragmented landscapes. *Natural Areas Journal*, 2(13).

OECD. (2002). *EU Member States experiences with sustainable development indicators*.

Province of Ancona (2003). *Piano Territoriale di Coordinamento* [<http://www.provincia.ancona.it/Engine/RAServePG.php/P/980810030300/M/956210030372>].

Ronchi, S., Arcidiacono, A., & Pogliani, L. (2020). Integrating green infrastructure into spatial planning regulations to improve the performance of urban ecosystems. Insights from an Italian case study. *Sustainable Cities and Society*, 53(October). <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101907>

Rusche, K., Reimer, M., & Stichmann, R. (2019). Mapping and assessing green infrastructure connectivity in European city regions. *Sustainability (Switzerland)*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/SU11061819>

Sandström, U. G., Angelstam, P., & Khakee, A. (2006). Urban comprehensive planning – identifying barriers for the maintenance of functional habitat networks. *Landscape and Urban Planning*, 75(1–2), 43–57. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2004.11.016>

UN. (1992). *Agenda 21*.

## Sistemi di analisi e report per la rigenerazione urbana dei siti industriali dismessi

Amalia Piscitelli\*

### Abstract

*In a world hit by disasters such as the pandemic and the effects of climate change, we need to reduce the waste of resources and the concentration of pollutants. In fact several studies show that exposure to pollution makes the respiratory system more susceptible to coronavirus infection. So there is an urgent need for a change in the management of resources as proposed by the European Green Deal for the protection of human health, limiting soil consumption, reducing emissions of pollutants, including through the remediation of contaminated sites. In this perspective, brownfields regeneration, play a fundamental role, but we need to design practices and digital tool able to know the areas involved in their strengths and weaknesses. For this purpose, the paper will describe the survey carried out for the brownfields in the East area of Naples with the Heurist platform that allows designing a richly structured database. We drew thematic maps using the data analyzed that summarize the state of art concerning the contamination/pollution status, and reconversion status of the East site of Naples to plan their urban regeneration.*

### Premessa

Il costante incremento delle problematiche legate al cambiamento climatico, con ripercussioni anche sulla salute dell'uomo, ci impone un cambiamento di rotta nella gestione delle risorse in termini di sviluppo resiliente, ovvero di uno sviluppo basato, oltre che su azioni di mitigazione, su codici di adattamento per rispondere in maniera veloce e flessibile alle mutevoli esigenze ambientali, sociali, economiche e legate alla salute.

Diversi studi condotti negli ultimi anni in relazione alla diffusione del Covid-19 poi, hanno evidenziato una correlazione tra l'esposizione all'inquinamento atmosferico *indoor* e *outdoor* e la rapida diffusione di virus. L'ipotesi è che un'alta concentrazione di particolato fine (PM10, PM2.5) renda il sistema respiratorio più suscettibile all'infezione e alle complicanze da coronavirus.

La necessità di contrastare gli effetti dell'inquinamento è evidenziata anche dalle strategie messe in campo dall'*European Green Deal* per l'inquinamento di aria, acqua e suolo. In particolare il suolo è alla base di tutte le catene alimentari e della biodiversità terrestre. Esso infatti ospita più del 25% della biodiversità mondiale ed è il più grande serbatoio terrestre di carbonio del pianeta. Tuttavia circa il 60-70% del suolo nell'Unione

europea non è sano, per questo, il Green Deal europeo propone un nuovo programma per garantire la tutela della salute umana e l'arresto della desertificazione, limitando lo sfruttamento e riducendo le emissioni di inquinanti anche mediante la bonifica dei siti contaminati. In quest'ottica la rigenerazione delle aree industriali dismesse, gioca un ruolo fondamentale. Esse possono essere ancora utili all'interno dell'ecosistema urbano per evitare il consumo di nuovo suolo, per contrastare la diffusione di agenti inquinanti e, mediante adeguate procedure, essere in parte utilizzate come nutrienti per la produzione di materie prime seconde da usare nella produzione di componenti riciclati nel settore dell'edilizia riducendo drasticamente lo sfruttamento delle risorse naturali, consentendone la loro reintroduzione nel mercato. Tuttavia, nel settore dell'edilizia, il tema dell'*end of waste*, il mercato delle materie prime seconde e dei riciclati stenta a decollare.

### Digital tool e open source database a supporto della ricerca: la piattaforma digitale Heurist

Per rispondere alle nuove esigenze di gestione delle risorse disponibili nelle aree industriali dismesse occorre creare delle pratiche adeguate supportate da un sistema di *tools*

tecnologici che rendano fruibile e comprensibile tutta la filiera dei materiali riciclati provenienti dalle demolizioni degli edifici appartenenti ai complessi industriali in dismissione e che allo stesso tempo ci consentano di conoscere i siti e il tessuto urbano coinvolto.

Si rende necessaria una ricca indagine a monte, con conseguenti grandi quantità di dati, che fornisca uno scenario esaustivo degli attuali punti di forza, delle criticità per progettare una rigenerazione urbana consapevole e processi di riciclo ambientalmente sostenibili. La gestione di molti dati pone l'esigenza di trasformare questi ultimi in informazioni utili per comprendere i problemi che la ricerca intende risolvere. Occorre a tal proposito sottolineare che dati ed informazioni non sono tra loro sinonimi, infatti i primi designano l'attributo di un fenomeno e per trasformarsi in informazione devono essere confrontati ed interpretati, per questo risulta utile l'organizzazione di questi in banche dati che sono, invece, archivi collegati secondo un modello logico che ne consente la gestione ed interpretazione.

Nell'ambito della ricerca scientifica si discute da alcuni anni sull'importanza dell'apertura degli stessi dati in rete, in quanto si ritiene che siano strategici ai fini dell'avanzamento della ricerca stessa, ma anche per la crescita del settore privato, che può beneficiare considerevolmente del trasferimento di conoscenze. Rendere i dati *open source* apre alla possibilità dunque di creare relazioni con altri ambiti disciplinari e dunque di riutilizzare gli stessi dati senza dover ogni volta ripartire da zero. Alla luce di queste considerazioni si propone l'esperienza di indagine condotta per i siti industriali presenti nel territorio di Napoli Est, un'area fortemente inquinata di 830 ettari con una storia industriale complessa, che fa parte dei due SIN (siti di interesse Nazionale) perimetrati all'interno del comune di Napoli: Napoli Orientale e Bagnoli-Coroglio. I SIN nello specifico sono siti contaminati classificati dallo stato italiano in base alla quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini sanitari ed ecologici nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali. (Art. 252, comma 1 del Dlgs 152/06 e ss.mm. ii.). I siti in questione sono stati sottoposti a perimetrazione dalla legge italiana e dagli ultimi dati Ispra aggiornati al Dicembre 2021, ne risultano presenti 59 sul territorio nazionale, molti di questi constano sia di aree di terra che di aree marine, dato riscontrabile anche nell'area di Napoli orientale. I lavori di bonifica previsti dopo la perimetrazione

del SIN per questa zona procedono tutt'ora a rilento rendendo indispensabile una nuova strategia e un cambio di paradigma nel riuso delle aree contaminate per ridare dignità e vivibilità a questi luoghi.

La ricerca ha sviluppato un database utile alla catalogazione delle aree industriali dismesse contaminate per illustrare gli scenari attuali e le dinamiche in atto. Tutte le informazioni raccolte durante l'indagine sono state inserite sulla piattaforma *open source* Heurist, un sistema di gestione dei dati che permette di progettare e pubblicare database riccamente strutturati esportabili anche come sito web in un unico database pubblico che può essere costantemente implementato.

Heurist consente nello specifico di archiviare, analizzare e pubblicare in forma di schedario un'ampia varietà di dati di diverso formato, di effettuare delle classificazioni gerarchiche, di associare immagini, video e dati spaziali per ogni singola area schedata che viene automaticamente inclusa in una mappa che è possibile visualizzare e aggiornare in tempo reale.

#### *Il caso studio di Napoli est: schedatura e mappatura dei siti industriali dismessi*

L'analisi condotta sui siti industriali contaminati è stata svolta indicando la precisa localizzazione, l'estensione, i proprietari, lo status dell'attività produttiva, lo status delle indagini e di bonifica e l'individuazione degli specifici agenti inquinanti del suolo e dell'acqua rilevati. Tutti i dati acquisiti per ogni sito sono stati inseriti sotto forma di schedario ed ogni impianto produttivo è stato precisamente perimetrizzato sulla mappa. Nello specifico per effettuare la schedatura, è stato

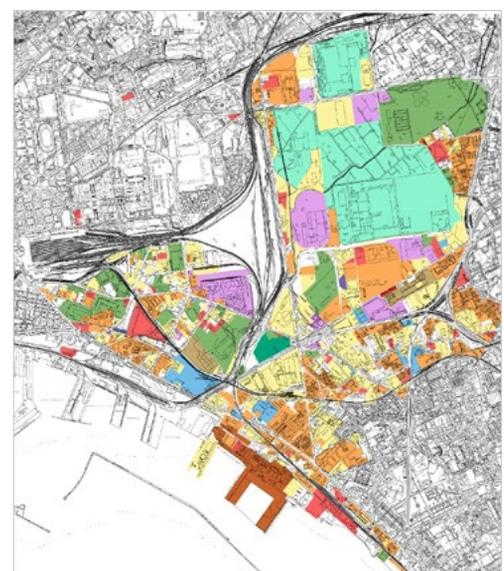
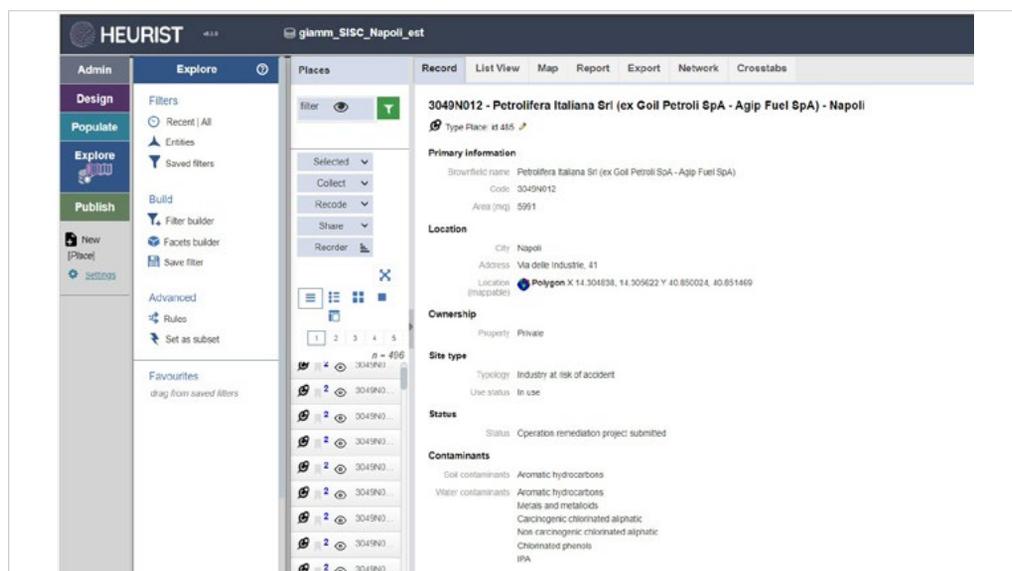
utilizzato come documento di riferimento il Piano regionale di bonifica della Campania, da cui è possibile consultare in allegato la tabella 4.1 relativa al censimento dei siti potenzialmente contaminati ricadenti nel SIN di Napoli orientale.

A tal fine sono stati censiti 435 siti (di cui 4 sono fondali marini), caricate sul database Heurist 431 schede relative ai siti inquinati e 65 schede riguardanti gli impianti produttivi dismessi, elaborate raggruppando le informazioni desunte dalla tabella in categorie e sottocategorie in cui: la prima categoria (Primary information) è costituita dalle informazioni generali (codice identificativo, superficie e denominazione del sito nella tabella del censimento); la seconda (Location) è relativa invece alla collocazione geografica (indirizzo e perimetrazione dell'area sulla mappa presente nella piattaforma Heurist); la terza categoria (Ownership) indica se l'area in questione è di proprietà pubblica o privata. La quarta categoria (Site type) fornisce informazioni relative alla tipologia di sito censito: aree di tipo produttivo, punti vendita carburante, industrie a rischio incidente rilevante, impianti di trattamento rifiuti, siti di stoccaggio idrocarburi e altro (oleodotti, arenili, aree incolte, aree agricole, elettrodotti, centri di accoglienza, centro commerciale). In seguito vi è la categoria relativa allo status dell'iter procedurale (Status): sono presenti siti in attesa di indagine, con piano di caratterizzazione approvato, eseguito o presentato, con analisi di rischio approvata o presentata, ed infine con piano operativo di bonifica approvato. In ultimo (categoria Contaminants) sono riportati gli inquinanti riscontrati nel suolo e nelle acque di falda:

vi sono siti in cui risultano contaminati sia il suolo che le acque sotterranee e siti interessati dal solo inquinamento delle acque di falda o del suolo.

La suddivisione in categorie delle informazioni è stata fondamentale in quanto il database HEURIST permette l'applicazione di filtri, consentendo così la rapida lettura delle informazioni ricercate sulla mappa. Sfruttando tale potenzialità è possibile dedurre un quadro completo della tipologia di siti presenti nel SIN di Napoli orientale, che risulta composto maggiormente da aree private industriali e artigianali attive (25%), che possono essere fonte di inquinamento a causa della loro attività o risultano essere attività terziarie sorte su terreni precedentemente interessati da attività inquinanti. È presente, inoltre, una cospicua percentuale di aree con stoccaggio idrocarburi (29%) ed aree adibite a depositi (24%). Risulta rilevante anche la percentuale di aziende dismesse (15%). In minor percentuale troviamo le aree pubbliche, caratterizzate da impianti di depurazione delle acque (come l'impianto di depurazione di Napoli est) e aree dismesse (19%), le aree residenziali, sociali e agricole (Rsa), interessate in passato da attività inquinanti e gli arenili (in particolare l'Arenile di San Giovanni).

In seguito è stato possibile analizzare lo status dell'iter procedurale: la maggioranza dei siti, ovvero il 64%, risulta in attesa di indagine, il 10% sono siti con piano di caratterizzazione approvato, il 7% vede un piano di caratterizzazione eseguito, il 4,82% l'analisi di rischio approvata, il 4,13% l'analisi di rischio presentata, il 2,75% il piano di caratterizzazione presentato, il 2% il piano operativo di bonifica



Figg. 1-2. Esempio di scheda tipo caricata su HEURIST; Mappa tematica dello status di bonifica dei siti individuati.

approvato e infine il 3% altro. Ne emerge un sostanziale ritardo nella caratterizzazione delle aree e di conseguenza, la mancanza di informazioni rispetto agli inquinanti presenti nel suolo e nella falda (per il 77% dei siti).

Riguardo i contaminanti riscontrati nel suolo, la schedatura ha permesso di elaborare agevolmente delle mappe tematiche, suddivise per inquinante. Si nota come quelli più frequenti nella maggioranza dei siti (47 siti) siano gli Idrocarburi, metalli e metalloidi (46 siti), Ipa (36 siti), Pcb (9 siti), piombo Tetraetile (2 siti) e fenoli (un sito, ma di estensione di 10 ettari). Nelle acque di falda sono stati riscontrati invece nella maggioranza dei siti metalli e metalloidi (82 siti), alifatici clorurati cancerogeni (64 siti), alifatici clorurati non cancerogeni (22 siti), idrocarburi (34 siti), composti inorganici (16 siti), Ipa (29 siti), Mtbe (8 siti). È possibile notare che nella maggioranza dei casi vi è una fonte comune di inquinamento per le aree caratterizzate. Difatti gli idrocarburi sono i contaminanti più presenti nel sottosuolo e nelle acque di falda, e si ritiene siano riconducibili alle attività del polo petrolifero.

Utilizzando e strutturando i dati in questo modo, analizzando le mappe tematiche riassuntive dello stato dell'arte riguardante i livelli di contaminazione/inquinamento, bonifica e riconversione dei siti di Napoli est, è possibile fornire in maniera intuitiva, ma allo stesso tempo scientifica e puntuale, il quadro reale di questa porzione urbana da cui partire per pianificarne la riqualificazione urbana. ■

#### Note

\* Dipartimento di Architettura, Università di Napoli Federico II, amalia.piscitelli89@gmail.com.

#### Riferimenti

Health Effects Institute. State of Global Air (2019), *Special Report. On Global Exposure To Air Pollution And Its Disease Burden*, Boston.

Regione Campania (2018), *Piano Regionale di Bonifica della Campania*.

Ue (2021), *Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni - Strategia dell'UE per il suolo per il 2030*.

## Oltre la poli(s)crisi: processi innovativi per la transizione eco-sociale in ambito Ue

Gabriella Pultrone\*

### Abstract

*The word crisis indicates a polysemic concept become pervasive following the health emergency from Covid-19. If it is essential to know how to manage emergencies, it is undoubtedly a priority to increase the resilience of cities, territories, and communities with innovative projects for a fair and sustainable future beyond crises, to adequately face the challenge of climate change. Polychrysis can therefore be considered a driver that has triggered an acceleration in the process of ecological, social, energy and digital transition at the heart of EU policies. Cities are therefore rethinking urban space, promoting inclusive planning and the importance of Nature-Based Solutions (NBS) which can increase environmental value across the urban-rural continuum with an integrated approach. Referring to some case studies, the paper proposes a reflection on how it is possible to pursue the objectives of the eco-social transition, integrating NBS into multilevel planning and urban and territorial regeneration strategies.*

### La crisi come opportunità nella/per una transizione imprescindibile

La parola "crisi" indica un concetto polisemico divenuto pervasivo a seguito dell'emergenza sanitaria da Covid-19. In sostanza, viviamo in uno stato permanente di crisi in cui i momenti di difficoltà di settori e ambiti specifici, apparentemente distanti e distinti tra loro, in realtà si intersecano in modo profondo determinando un processo di progressivo cambiamento sociale e culturale.

La stessa pandemia da Covid-19 si è infatti trasformata in "sindemia" in quanto la sua diffusione ha determinato, oltre alla lotta mirata allo specifico agente infettivo, un insieme di problemi ambientali, sociali ed economici che hanno generato pesanti ripercussioni sulla popolazione mondiale, concentrata prevalentemente nelle aree urbane, e sugli ecosistemi del pianeta.

Nei territori contemporanei sta accadendo sempre più spesso che diversi tipi di crisi si verificano simultaneamente, rendendo complessa la risoluzione di condizioni urbane difficili poiché i diversi rischi si sovrappongono, coinvolgendo questioni sociali, economiche, ambientali, sanitarie e di vivibilità.<sup>1</sup>

Si tratta degli sviluppi più recenti di una crisi multipla o *polycrisis* il cui superamento comporta forti cambiamenti che, per molti versi, possono implicare l'avvio di processi e opportunità di rinascita e di miglioramento a partire proprio dalle città, causa e al tempo

stessa soluzione delle sfide globali, grazie alle capacità di scelta e di governo della *polis* (Colloca 2010; Pultrone in stampa).

Se da un lato, infatti, è indispensabile saper gestire le emergenze, dall'altro, è prioritario accrescere la resilienza di città e territori con progettualità innovative per un futuro oltre le crisi, equo e sostenibile per tutti in armonia con la natura.

La *polycrisis* può essere dunque considerata un *driver* che ha innescato un'accelerazione nel processo di transizione ecologica, sociale, energetica, digitale al centro delle politiche Ue. In particolare, le città stanno ripensando lo spazio urbano, non solo dal punto di vista della salute, ma anche dell'ecologia, riconoscendo la necessità di promuovere una pianificazione inclusiva e di tenere conto delle dimensioni regionali, accanto all'importanza delle soluzioni basate sulla natura che con un approccio integrato possono accrescerne la resilienza e il valore ambientale.

Con riferimento ad alcuni casi ritenuti significativi nell'ambito dei progetti finanziati dall'Ue quali, ad esempio, *Connecting Nature*, si propone una riflessione critica su come sia possibile perseguire gli obiettivi della transizione eco-sociale contenuti nei maggiori documenti al livello internazionale e nazionale, grazie alla pianificazione, sviluppo e gestione di Soluzioni basate sulla natura (d'ora in poi con l'acronimo inglese NBS, *Nature Based Solutions*). La loro integrazione nelle

strategie di pianificazione multilivello e negli interventi di rigenerazione urbana e territoriale consente di declinare congiuntamente in modo proficuo le esigenze di qualità della vita, salute, inclusione ed equità sociale, in armonia con la natura. Essi costituiscono una solida base di conoscenza e sperimentazione capaci di alimentare ulteriori spunti di ricerca e innovazione per affrontare una sfida che richiede un approccio transcalare e multilivello.

## 2 Le NBS per accrescere la resilienza urbana: work in progress

L'Agenda 2030 dell'Onu e gli obiettivi Ue per il 2030, come è noto, pongono la transizione ecologica alla base di un nuovo modello di sviluppo che mira a ridurre le emissioni inquinanti, prevenire e contrastare il dissesto del territorio, minimizzare l'impatto delle attività produttive sull'ambiente, al fine di migliorare la qualità della vita e la sicurezza ambientale, oltre che promuovere una economia più sostenibile per le generazioni future. Secondo il *World Cities Report 2020*, l'urbanizzazione non pianificata e non gestita rappresenta una minaccia per la sostenibilità ambientale, a causa di espansioni urbane incontrollate, cambiamenti irreversibili dell'uso del suolo e perdita di biodiversità, modelli di consumo ad alta intensità di risorse ed energia e alti livelli di inquinamento ed emissioni di carbonio. Tuttavia, se ben pianificata e gestita, essa offre opportunità per affrontare le sfide globali a livello locale, e contribuire al valore ambientale attraverso l'innovazione energetica, modelli di insediamento sostenibili, cambiamenti nei comportamenti e negli stili di vita, uso efficiente delle risorse (UN-Habitat 2020, 2021).

La possibilità di affrontare la sfida del cambiamento climatico ed i rischi da esso derivanti dipendono indubbiamente dalla natura che fornisce tutti i tipi di servizi essenziali (aria e acqua pulite, cibo e impollinazione, sostegno al turismo e alle attività ricreative, contributo alla salute mentale e fisica tra le principali funzioni) e al tempo stesso, nel caso di ecosistemi sani, ha la capacità di proteggerci da inondazioni, smottamenti, incendi o calore estremo. L'entità delle conseguenze del cambiamento climatico non è però equamente distribuita perché le persone e i luoghi che sono già colpiti da disuguaglianze geografiche e sociali sono inoltre più esposti a shock e rischi indotti dal clima.

Il rafforzamento della resilienza alle suddette sfide è legato al funzionamento dei Sistemi socio-ecologici (Sse), ovvero delle interazioni

complesse che esistono tra sistemi ecologici e sistemi umani, in quanto dipende dalla capacità di generare servizi ecosistemici. La resilienza di un Sse non deve essere quindi intesa solamente come capacità di adattarsi al cambiamento, ma anche e soprattutto come capacità trasformativa di cogliere le opportunità che una perturbazione può comportare per creare un sistema nuovo e migliore quando il sistema vigente diventa insostenibile (Walker et al., 2004). Con riferimento alle sfide urbane di ordine sociale, ambientale ed economico, la resilienza deve essere quindi intesa come la capacità degli individui, delle comunità, delle istituzioni, delle imprese e dei sistemi all'interno di una città di sopravvivere, adattarsi e crescere indipendentemente dal tipo di stress cronico e di shock acuti che subiscono.<sup>2</sup> La transizione verso una società climaticamente neutra, come definita nel *Green Deal* dell'Ue,<sup>3</sup> richiede infatti cambiamenti profondi, rapidi e sistemici che aumenteranno anche l'onere dei più vulnerabili. A fronte delle emergenze climatiche e di biodiversità senza precedenti, con il tempo a disposizione sempre più limitato e il pericoloso avvicinamento a punti di svolta irreversibili e forse a cascata, come evidenziato dall'Ipcc (2022) – le opportunità per intervenire in maniera tempestiva e opportuna sono però numerose, ma richiedono un cambio di passo e di paradigma. L'Ue sottolinea la necessità di una transizione verde ed equa a tutti i livelli e l'approccio "nessuno sia lasciato indietro", già al centro di molti progetti *Urban Innovative Actions* (UIA) è ribadito nella nuova *European Urban Initiative*, attraverso la recente prima *Innovative Actions Call* incentrata sul *New European Bauhaus*.<sup>4</sup>

Al centro di questo cambio di paradigma hanno indubbiamente un ruolo di primo piano le Soluzioni basate sulla natura (NBS), riconosciute a livello internazionale come una parte fondamentale dell'azione per il clima e la biodiversità e che necessitano di una maggiore diffusione, anche attraverso il quadro politico di sostegno offerto dal *Green Deal UE* e dalle iniziative ad esso correlate. NBS è un concetto ombrello che comprende molteplici dimensioni (strategica, pianificazione territoriale, ingegneria soft e prestazioni) e si basa su una vasta base di conoscenze di approcci tra cui servizi ecosistemici, adattamento basato sugli ecosistemi, riduzione del rischio di catastrofi basata sugli ecosistemi, ingegneria ecologica, infrastrutture blu, infrastrutture verdi, infrastrutture blu-verdi, silvicoltura urbana, sistemi di drenaggio urbano sostenibili, progettazione

a basso impatto e altri concetti (European Commission 2019, 2022).

Il termine è stato introdotto dall'*Unione internazionale per la conservazione della natura* (IUCN) all'inizio degli anni 2000,<sup>5</sup> identificando che le azioni per proteggere, gestire e ripristinare la natura possono generare contemporaneamente benefici più ampi per il benessere umano e la biodiversità, come riconosciuto nella definizione della Commissione europea.<sup>6</sup> Nell'ultimo decennio sono emerse prove crescenti del potenziale NBS per affrontare le sfide ambientali e sociali più urgenti, ma soprattutto sono state individuate soluzioni convenienti per la salute pubblica, la sicurezza alimentare, la coesione sociale ed anche i potenziali benefici economici come nuove opportunità economiche e occupazionali (European commission 2022).

In questo quadro, le NBS rappresentano un approccio integrato per fornire valore ambientale attraverso il *continuum* urbano-rurale, considerato che prima che dalle interconnessioni umane, dai trasporti a internet, il nostro pianeta è fortemente interconnesso dai suoi ecosistemi terrestri più importanti quali le foreste naturali, che provvedono al sequestro del carbonio, alla stabilità climatica e alla protezione dalle infezioni più virulente. Esistono però alcuni aspetti problematici dovute al ricorso alle NBS in ambienti urbani, in quanto permangono lacune di conoscenza riguardo all'efficacia delle soluzioni per affrontare i diversi tipi di sfide ambientali, il coinvolgimento di varie parti interessate e le sfide di implementazione relative alla sovrapposizione di normative e all'integrazione con le infrastrutture esistenti. Inoltre, poiché le NBS e gli interventi sulle infrastrutture verdi e blu devono essere considerati investimenti a lungo termine è fondamentale che siano integrati nelle strategie e nei quadri di sviluppo locale: normative, politiche dei trasporti, strategie di sostenibilità e biodiversità (Hansen et al. 2016).

ICLEI (*Local Government for Sustainability*) Europe<sup>7</sup> collabora con i governi locali per creare e implementare progetti e iniziative di NBS alle quali – oltre alla capacità di promuovere la salute umana e ambientale, e la biodiversità – è riconosciuto il ruolo vitale in un'economia positiva per la natura, al di là dei suoi puri contributi monetari alla società, come è altresì evidenziato nello specifico rapporto a cura della Commissione europea (2022). Si sottolinea, inoltre, che un approccio economico basato sulla natura è complementare ai concetti di *Economia circolare*, di

*Bioeconomia* e che, mentre la rilevanza economica di questi ultimi è stata ampiamente dibattuta, c'è ancora molto da ricercare sull'esame dei potenziali benefici economici delle NBS e sulle sfide delle imprese nel fornire tali soluzioni.

Sotto il profilo delle possibili declinazioni operative, numerose sono le esperienze, già effettuate e/o ancora in corso. Ad esempio, l'*Atlante della natura urbana* nell'ambito del progetto H2020 *Naturvation* include oltre 1000 esempi di NBS provenienti da oltre 100 città dell'Ue e il numero di progetti è in costante aumento.<sup>8</sup> Le NBS per la gestione dell'acqua implicano l'uso di servizi ecosistemici per migliorare la quantità e la qualità dell'acqua e aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici, come nel caso di studio nell'ambito del progetto H2020 *Connectinc Nature*,<sup>9</sup> "*Green - Blue: Sustainable Urban Drainage Project*" a Málaga, città spagnola che subisce ogni anno episodi di forti piogge e inondazioni, causando gravi danni alla città e ai dintorni. Come misura di adattamento, nel 2018 è stato lanciato un progetto pilota sul drenaggio urbano sostenibile da parte di un'università locale in collaborazione con imprese locali specializzate nella progettazione e architettura sostenibili, nel paesaggio e nel giardinaggio. Questo ha aiutato le parti interessate locali a visualizzare il potenziale del *Green Urban Design* (GUD) nel campo della gestione integrata dell'acqua a scala urbana. Anche perché gli studenti della "*Universidad Laboral*" hanno implementato una serie di tecniche di sistemi di drenaggio urbano sostenibili (SUDS), al fine di risolvere specifiche alluvioni problemi in un parco giochi locale.

In Polonia, la principale sfida di Poznań – città di 550.000 abitanti dei quali 130.000 studenti e posta sul fiume Warta – è che nonostante disponga di sistema di infrastrutture verdi ben sviluppato, queste sono carenti nei quartieri densamente edificati nelle aree storiche. Accanto a questa, anche le sfide degli effetti dei cambiamenti climatici, quali le ondate di calore e le inondazioni episodiche (spesso improvvisate) dovute a piogge intense. L'alto tasso di impermeabilizzazione del suolo nelle aree residenziali densamente edificate del centro città ha portato a condizioni termiche e di umidità sfavorevoli e limita il potenziale di ritenzione idrica. La creazione di piccoli parchi e giardini urbani su terreni abbandonati, dismessi e abbandonati o trascurati contribuisce a una più equa distribuzione del verde in città, mitiga lo stress dell'isola di calore all'interno delle aree residenziali, migliora il potenziale di ritenzione idrica dell'area, riduce al

minimo la pressione sulle infrastrutture di drenaggio. La soluzione mira alla moltiplicazione degli interventi di soluzioni naturali su piccola scala nella città con particolare attenzione a quelle aree densamente urbanizzate e abitate da cittadini che hanno un accesso limitato al verde. Tale approccio tenderà ad estendere la rete di infrastrutture verdi e completerà anche i cunei verdi che attraversano la città, da nord a sud e da est a ovest, creando una rete naturale, contribuendo anche alla protezione dalle inondazioni alla grande scala. La cooperazione tra le diverse parti interessate è necessaria nel processo di progettazione di nuove modalità di utilizzo di queste aree verdi che sono di proprietà di istituzioni pubbliche e devono essere in parte aperte a un gruppo di utenti più ampio del normale.

In sostanza, le NBS offrono una maggiore possibilità di fornire benefici duraturi e tangibili tra i diversi gruppi sociali, in una gamma di contesti ambientali, economici e culturali, nonché in netto contrasto rispetto alle modalità con cui vengono progettate, costruite e gestite nel tempo soluzioni convenzionali tradizionali, sebbene rimangano ancora aperte sfide e incognite significative in termini di (co)progettazione, funzionamento, mantenimento e modo organizzative di implementazione.<sup>10</sup>

Tra i numerosissimi casi studio – che naturalmente non è possibile affrontare adeguatamente in questa sede per limiti di spazio e per i quali si rimanda a note e Riferimenti (Wild, Freitas and Vandewoestijne 2020) – è meritevole di citazione *GoGreenRoutes*, progetto UE da 10,5 milioni di euro di ampio respiro, perché promuove una maggiore connessione con la natura in Europa, America Latina e Cina.<sup>11</sup> Il suo consorzio multidisciplinare di 40 organizzazioni sta integrando approcci partecipativi e scienza dei cittadini con analisi dei Big Data e innovazione digitale per co-creare *Urban Well-being Labs* in sei *Cultivating Cities*: Burgas (Bulgaria), Lahti (Finlandia), Limerick (Irlanda), Tallinn (Estonia), Umeå (Svezia) e Versailles (Francia). Queste città pioniere stanno implementando NBS come corridoi verdi, parchi lineari, parchi tascabili e passerelle condivise, massimizzando lo spazio pubblico disponibile, per migliorare la salute fisica e mentale dei loro residenti consentendo maggiori opportunità di interazione sociale e, al tempo stesso, ripristinare spazi ecologicamente preziosi. La crescita di comunità NBS e l'apprendimento reciproco attraverso relazioni e scambi di esperienze è agevolata dalla piattaforma dedicata *Connecting Nature Enterprise*.

## Conclusioni

Ad oggi, anche se gli sforzi per realizzare una transizione giusta verso un'economia netta zero si sono concentrati sul sistema energetico, l'imperativo del lavoro dignitoso e dell'inclusione sociale si applica ugualmente ai settori che influenzano e sono influenzati dalla natura. Una transizione socio-ecologica giusta implica il passaggio a un'economia netta zero e resiliente al clima che offra lavoro dignitoso, inclusione sociale ed eliminazione della povertà, conseguendo contemporaneamente obiettivi di biodiversità. Si tratta di un settore per molti versi nuovo e complesso per le politiche e le pratiche e, sebbene vi siano opportunità per realizzare nuovi progressi, emergono anche una serie di sfide profondamente interconnesse da superare (Ronchi 2021) che richiedono un cambio di passo e di paradigma.

In questo quadro di riferimento la domanda di NBS sta aumentando a livello globale in gran parte a causa dell'attenzione nei loro confronti nella politica internazionale, ma anche a causa delle iniziative di città e di altri attori territoriali che ne riconoscono il potenziale di generare simultaneamente una moltitudine di vantaggi, come evidenziato nei casi di studio ai quali si è fatto riferimento. Pertanto, dovrebbero essere considerate pertanto come un elemento integrante delle politiche sull'uso del suolo, sul paesaggio e sulla bioedilizia a diverse scale spaziali. Una questione aperta e meritevole di ulteriori sviluppi di ricerca deriva dalla chiara necessità di dati più numerosi e di migliore qualità sulle NBS, sui loro impatti e sulle catene del valore, oltre allo sviluppo di tecnologie atte a facilitare la riabilitazione delle funzioni ecologiche. Ciò richiede l'uso di sensori, droni, dispositivi IoT (Internet of Things) e Sistemi di informazione geografica (GIS) per capire meglio priorità, posizionamento e dimensionamento delle NBS al fine di trarne il massimo beneficio. Infine, se da un lato sono necessari progressi nell'analisi e conoscenze, dall'altro sono altrettanto indispensabili strategie di sensibilizzazione rivolte agli abitanti delle città e delle aree rurali per una maggiore efficacia delle politiche. ■

## Note

\* Dipartimento Architettura e Territorio-dArTe, Università Mediterranea di Reggio Calabria, gabriella.pultrone@unirc.it.

1 Si veda: <https://www.urbanbynature.eu/>.

2 <http://www.blueap.eu/site/cosa-sono-i-sistemi-socio-ecologici-e-perche-parlarne-in-relazione-alla-resilienza/>.

- 3 [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_it](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it).
- 4 <https://www.uia-initiative.eu/en/news/building-green-cities-accessible-and-affordable-all>.
- 5 Si veda anche <https://iclei-europe.org/news/?c=search&uid=cO16J0lz>.
- 6 Questa la definizione delle NBS "Solutions that are inspired and supported by nature, which are cost-effective, simultaneously provide environmental, social and economic benefits and help build resilience. Such solutions bring more, and more diverse, nature and natural features and processes into cities, landscapes and seascapes, through locally adapted, resource-efficient and systemic interventions", [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en).
- 7 <https://iclei-europe.org/>.
- 8 <https://www.naturvation.eu/>.
- 9 <https://connectingnature.eu/>.
- 10 <https://connectingnature.eu/city-pozna%C5%84-social-gardens-exemplar>.
- 11 <https://gogreenroutes.eu/>.

## Riferimenti

Colloca C. (2010), "La polisemia del concetto di crisi: società, culture, scenari urbani", in *Societàmutamentopolitica*, vol. 1, no. 2, p. 19-39.

Colding J., Giusti M., Haga A., Wallhagen M. and Barthel S. (2020), "Enabling Relationships with Nature in Cities", in *Sustainability*, vol. 12(11), p. 4394. <https://doi.org/10.3390/su12114394>

European Commission (2015), Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for Nature-based Solutions & Re-naturing Cities, Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2777/479582>

European Commission (2019), The European Green Deal. COM/2019/640 final.

European Commission (2020), CORDIS Results Pack on nature-based solutions. A thematic collection of innovative EU-funded research results, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Commission (2021), *EU Biodiversity Strategy for 2030*, Publications Office of the EU. <https://doi.org/10.2779/677548>

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2021), *Evaluating the impact of nature-based solutions: a handbook for practitioners*, Publications Office of the European Union, 2021 [<https://data.europa.eu/doi/10.2777/244577>].

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2022), *The vital role of nature-based solutions in a nature positive economy*, Publications Office of the European Union [<https://data.europa.eu/doi/10.2777/307761>].

IPCC (2022), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Working Group II Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report [<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>].

McQuaid, S., Rhodes, M.L., Andersson, T., Croci, E., Feichtinger-Hofer, M., et al. (2021), *From*

*Nature-based Solutions to the Nature-based Economy - Delivering the Green Deal for Europe. Draft White Paper for consultation*. Nature-based Economy Working Group of EC Task Force III on Nature-based Solutions. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5055605>

Pultrone (in stampa), "Urbanistica, sfide globali, valori prioritari: sperimentare la transizione ecologica e digitale nelle aree rurali UE", contributo presentato alla *XXIV Conferenza Nazionale SIU "Dare valore ai valori in urbanistica"*, Brescia, 23-24 giugno 2022.

Ronchi E. (2021), *La transizione ecologica*, Piemme, Milano.

UNEP - United Nations Environment Programme (2021), *State of Finance for Nature 2021*, Nairobi.

UN-Habitat (2020), *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*, United Nations Human Settlements Programme, Nairobi.

UN-Habitat (2021), *Cities and Pandemics: Towards a More Just, Green and Healthy Future*, United Nations Human Settlements Programme, Nairobi.

Walker B., Holling C.S., Carpenter S.R. and Kinzig A. (2004), "Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems", in *Ecology and Society* 9(2): 5, <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5/>

Wild T.C., Freitas T. and Vandewoestijne S. (Eds., 2020), *Nature-based Solutions: State of the Art in EU-funded Projects*, Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://doi.org/10.2777/236007>.

## Nature-based solutions in different local climate zones of Bologna

Aniseh Saber\*, Fatemeh Salehipour Bavarsad\*\*, Yuan Jihui\*\*\*, Simona Tondelli\*

### Abstract

Urbanization, anthropogenic heat, and loss of vegetation, among others, accelerate the excess heat in urban areas in comparison to rural areas called Urban Heat Island (UHI). Nowadays, the consequences of UHIs have raised attention worldwide and stimulated city officials to establish climate action plans. Climate change adaptation and mitigation strategies have been a matter of extensive debate in the European Commission. Several studies have revealed the effectiveness of Urban Green Infrastructure (UGI) in reducing global warming and providing a more pleasant environment to live in. In this study, Bologna was investigated based on 3 samples of LCZs which are dominant in this city including compact mid-rise (LCZ2), compact low-rise (LCZ3), and large low-rise (LCZ8). The effects of Ugi in terms of cool roofs and cool pavements are evaluated using ENVI-met. The results show that the effects of tree coverage on temperature reduction are more evident than that of green roofs at the pedestrian level.

### Introduction

Facing the adverse effects of climate change and Urban Heat Island (UHI) due to indiscriminate urbanization set off alarm bells all over the world. Due to the tangible relationship between the negative consequences of rapid urbanization and human health and well-being, urban planners are seeking to find a way to handle these challenges. One of the most predominant solutions to reduce the unfavorable effects of climate change, enhance the resilience of cities, improve the outdoor thermal environment, and take part in adaptation and mitigation is Nature-Based Solutions (NBS). The concept of NBSs as a new strategy for human-ecological connections has largely evolved from previous concepts. Given the importance of the Ugi in the UHI mitigation, a correct evaluation

of the trees and other vegetation's performance in the urban context plays a vital role to foster their environmental impact. It was proved that vegetation coverage can significantly improve the urban microclimate and provide a more pleasant pedestrian environment. In recent years, the implementation of greenery has attracted considerable attention to improving the urban life quality (1), absorbing carbon dioxide and producing oxygen (2), providing shade and blocking wind, decreasing the mean radiant temperature, and above all, coming up with thermal comfort and mental health (3). We found evidence that a more enjoyable, safe, and resilient urban environment with lower ambient temperature can be created by utilizing NBSs such as tree cover, cool roofs, and cool pavements (4). It is well known that the

urban texture, morphology, form, and variation strongly influence the thermal patterns of the city (5). The design and planning of adequate greenery considering the real urban characteristics can be addressed by the "Local Climate Zone" (LCZ) classification system proposed by Stewart and Oke (see Table 1). LCZ is a scheme of thermally homogeneous urban structures which is useful to map and classify the urban morphology of interest. The cooling potential of increasing the albedo, greenery, and cool pavements and roofs has been extensively explored by many authors, however, there is room for discussion of the consequences of these strategies on different LCZs. Bologna, the capital of the Emilia-Romagna region, in northern Italy is one of the 100 cities going towards climate neutrality by 2030. That's why this study takes Bologna as the case study to investigate the cooling performance of urban greenery. As shown in figure 1, based on the LCZ classification, we end up with three dominant classes in Bologna namely: compact mid-rise (LCZ<sub>2</sub>), compact low-rise (LCZ<sub>3</sub>), and large low-rise (LCZ<sub>8</sub>). These LCZs have different characteristics in terms of building density and height, pervious/impervious land cover material, zone function, and the type and size of greenery. Accordingly, the focus of this article is to evaluate the effects of the application of green roofs and tree coverage on urban thermal comfort and UHI mitigation in the aforementioned LCZs through the ENVI-Met software, a modeling tool of Computational Fluid Dynamics (CFD). Finally, the results in terms of air temperature (Ta) were extracted for each of the schemes given different LCZs to evaluate their effectiveness to combat the climate crisis. The results of this study will provide scientific guidance to effectively improve the thermal comfort in residential areas like Bologna by utilizing Ugi which is in turn affecting the quality of life in such areas.

BUILT TYPES	DEFINITION	LAND COVER	DEFINITION
2: Compact midrise	Buildings: dense mix of midrise (3–9 stories) Vegetation: few or no trees Land cover: mostly paved Materials: stone, brick, tile, and concrete construction	Scattered trees	Land cover: mostly pervious with low plants Zone function: natural forest, tree cultivation, urban park Vegetation: lightly wooded landscape of deciduous or evergreen trees
3: Compact low-rise	Buildings: dense mix of low-rise (1–3 stories) Vegetation: few or no trees Land cover: mostly paved Materials: stone, brick, tile, and concrete	Bush, scrub	Land cover: mostly pervious with bare soil or sand Zone function: natural scrubland or agriculture Vegetation: Open arrangement of bushes, shrubs, and short, woody trees
8: Large low-rise	Buildings: open arrangement of large low-rise (1–3 stories) Vegetation: few or no trees Land cover: mostly paved Materials: steel, concrete, metal, and stone	Variable	Variable

Tab. 1. Characteristics of three dominant LCZs in Bologna (6).

## Materials and Methods

ENVI-Met, a numerical software is used to simulate the schemes, considering three dominant samples of LCZs existent in Bologna. ENVI-Met is suitable for modeling the building-air-vegetation interactions and works with a typical spatial resolution of 0.5 m-10 m and a temporal resolution of 10s which allows near- accurate modeling (7). One of the precedences of the ENVI-Met over other simulation software is the capability of this model to simulate plant types with different physical characteristics, such as height, crown shape, leaf shape, etc., which all influence micro-meteorological conditions. Initially, the required data to assess mitigation strategies and evaluation of various LCZs are obtained from the World Urban Database and Access Portal Tools (WUDAPT), Google Maps, as well as Meteororm 8 (8). The simulation period is selected based on the typical summer heat wave starting on 22 July at 12:00 AM and it lasts for one day (9). Making a comprehensive comparison between different LCZs, three different configurations have been considered:

1. The urban environment is modeled using the original attributes obtained from Google Maps.

2. The urban environment has been modified by adding green roofs with particular specifications to the buildings. The 50 cm tall grass layer with an albedo of 0.26 have been applied to all buildings. For the simulation of this scenario, only the Configuration File has been modified, and the other parameters remain unchanged.

3. 10% of the original urban environment has been substituted with trees following the characteristics of local ones, a height of 5 m, a thickness of 1 m, and a root system that can take water from the soil.

Moreover, the urban air temperature ( $T_a$ ) at three levels including pedestrian height (1.5 m) and top of building height (22.5 and 10.5 m) are obtained in various districts of Bologna under different LCZs to derive the influence of greenery on  $T_a$ .

## Results and discussions

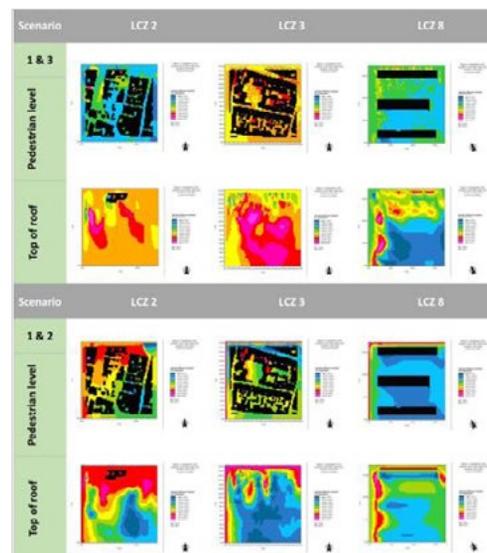
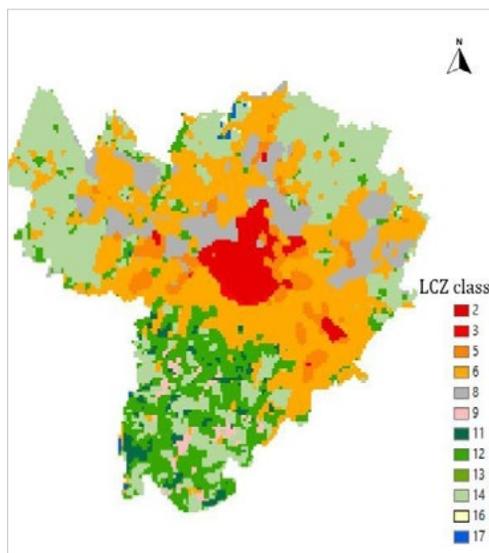
We conducted numerical simulations on three LCZs (namely LCZ 2, 3, and 8) incorporating the different scenarios (S1, S2, and S3) to figure out the effects of green roofs and green coverage on the spatial distribution of absolute difference potential of  $T_a$ . Table 2 demonstrates the configuration of the original city (S1), the city with a green

roof (S2), and the addition of tree coverage (S3). At the pedestrian level, the implementation of green roofs significantly affects urban areas with low density while its impact is not evident in high-density areas. This is in line with the recent findings stating the effect of urban density on the urban heat islands. Furthermore, the direction of solar radiation can be another contributor to the mitigation rate of temperature due to the use of green roofs. The most evident change occurs in LCZ<sub>8</sub> with maximum temperature of 1.37 K, whose buildings have a linear arrangement. Regarding the top of roof level, an inspection of Figure 2 proves the same trend, the reduction in temperature is much more evident in high-density areas. However, the northern part of the city experiences the minimum temperature reduction. Accordingly, the implementation of green roofs can significantly mitigate the temperature in high-density areas with tall buildings. The addition of tree coverage greatly affects temperature at the pedestrian level in LCZ<sub>3</sub> with the minimum and maximum temperatures of -0.10K and 0.07K respectively. However, LCZ<sub>2</sub> experiences the least variation with the minimum temperature of -0.46K due to the tree coverage. There is a converse trend between the effects of green roofs and tree coverage on temperature reduction.

## Conclusions

Tackling urban challenges through NBS such as Ugi in urban areas has been widely studied in the UHI adaptation strategies, but detailed evaluations of the effect of these strategies on the different LCZs are limited and architects and urban planners must acquire knowledge about this issue to fill the gap. In this research, we analyze and demonstrate how tree planting, cool roofs, and urban canopy characteristics in terms of LCZ alter the urban climate on a summer day in Bologna, Italy. The purpose of this study is to consider the morphological indices in relation to the proposed mitigation and adaptation strategies to optimize UHI mitigation effectivity and improve human comfort besides providing more resilient and favorable living areas. By comparing the results of simulations, the study found that the cooling effect differs for different mitigation scenarios considering three LCZs. Investigating UHI mitigation strategies can assist urban planners and policymakers to design and make decisions for climate change adaptation and mitigation. ■

SCENARIO (S1)	Original attributes of Bologna based on Google Maps		
SCENARIO (S2)	Green roofs	Height of grass: 50 cm	Albedo: 0.26
SCENARIO (S3)	10% tree coverage	Height of tree: 5 m	Root: take water from soil



Tab. 2. Configuration of scenarios considered for comparing the air temperature in different LCZs of Bologna.

Fig. 1-2. Local Climate Zone classifications in Bologna; Results of numerical simulations for three LCZs at pedestrian and top of roof level; comparison the results of scenarios 1 & 2 vs 1 & 3.

## Footnotes

\* Department of Architecture, University of Bologna, Aniseh.saber2@unibo.it. Simona.tondelli@unibo.it.

\*\* Department of Architecture, Marche Polytechnic University, f.salehipour@pm.univpm.it.

\*\*\* Department of Architecture and Civil Engineering, Toyohashi University of Technology, Yuanjihui@hotmail.co.jp.

## References

Agathangelidis I., Cartalis C., Santamouris M. (2020), "Urban Morphological Controls on Surface Thermal Dynamics: A Comparative Assessment of Major European Cities with a Focus on Athens", Greece, *Climate*, 8, 131.

Akbari H., Pomerantz M., Taha, H. (2001), "Cool Surfaces and Shade Trees to Reduce Energy Use and Improve Air Quality in Urban Areas", *Solar Energy*, vol. 70, p. 295-310.

Huiyu L., Fusheng J., Jingqiu Y., Tingyou L., Haibo G. et al. (2019), Nonlinear relationship of vegetation greening with nature and human factors and its forecast – A case study of Southwest China ", *Ecological Indicators*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.106009>

Ng E. et al. (2012), A study on the cooling effects of greening in a high-density city: An experience from Hong Kong, Build, *Environ*, vol. 47, p. 256-271.

Ruoyu Wang. et al. (2021), "Are greenspace quantity and quality associated with mental health through different mechanisms in Guangzhou, China: A comparison study using street view data", *Environmental Pollution*, 117976, 0269-7491.

Shiqin Xu. et al. (2018), "Trends in evapotranspiration and their responses to climate change and vegetation greening over the upper reaches of the Yellow River Basin", *Agricultural and Forest Meteorology*, 0168- 1923.

Stewart I. D., Oke T. R. (2012), Local Climate Zones for Urban Temperature Studies, *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 93, p. 12. <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00019.1>

Yixi Xia. et al. (2021), Development of a system for assessing the quality of urban street-level greenery using street view images and deep learning, *Urban Forestry & Urban Greening*, 126995, 1618-8667.

Zheng Tan. et al. (2016), "Urban tree design approaches for mitigating daytime urban heat island effects in a high-density urban environment", *Energy and Buildings*, vol. 114, p. 265-274.

## Il contributo dei piccoli comuni al raggiungimento dell'obiettivo europeo 2050 'net zero emission'

Luigi Santopietro\*, Francesco Scorza\*\*

### Abstract

*Il recente Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) insieme allo European Green Deal ed alla nuova Carta di Lipsia sulle città sostenibili, hanno definito la transizione "verde" quale riferimento per gli interventi da attuare. In tale scenario, le grandi città (i.e. sopra i 50000 abitanti) hanno intrapreso l'implementazione di azioni di adattamento/mitigazione al cambiamento climatico, coerentemente con la vision europea "net zero emission by 2050". Il contributo dei piccoli comuni (i.e. sotto i 10.000 abitanti) al raggiungimento di tale vision è stato considerato solo parzialmente, e questo lavoro ne vuole evidenziare il ruolo all'interno iniziativa europea del Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, dove il 67% del totale dei firmatari è proprio un piccolo comune.*

### La lotta al cambiamento climatico è solo per i grandi comuni?

La ricerca di misure in tema di adattamento e/o mitigazione ai cambiamenti climatici trova applicazioni pratiche sin dagli anni ottanta, quando città del nord Europa come Malmö, sperimentano soluzioni sostenibili di drenaggio urbano (o soluzioni *Blue-Green*) all'interno di parchi e spazi pubblici come il *Toftanäs Wetland Park* di Malmö (vedi (Stahre 2008)). A seguito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (United Nations 1992), del Protocollo di Kyoto (United Nations 1997), e dell'Accordo di Parigi (United Nations 2015), questi interventi diventano parte integrante di strategie o piani di adattamento climatico. In Europa tra i numerosi esempi e buone pratiche di interventi esemplari vi sono:

- la Città di Rotterdam, che è stata tra le prime in Europa nel 2007 a dotarsi di una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici (*Rotterdam Climate Initiative*) con lo scopo di ridurre, entro il 2025, le emissioni di CO<sub>2</sub> del 50% rispetto ai livelli del 1990. Nell'ambito di tale strategia vengono realizzate delle "watersquare", interventi che svolgono una doppia funzione: da un lato consentono di avere a disposizione dei bacini di accumulo in grado di contrastare le inondazioni e quindi i danni conseguenti, dall'altro lato consentono alle piazze di continuare a svolgere la loro naturale funzione di aggregatore sociale;
- la città di Barcellona, che nel 2013 ha conseguito il titolo di "Word leading resilient city

model" da parte delle Nazioni unite per la sua capacità di contrastare il problema delle alluvioni e di gestire una risorsa in eccesso in maniera sostenibile. Inoltre dal 2017 ha avviato un piano regolare ad hoc per gli alberi e l'infrastruttura verde, con l'obiettivo di raggiungere nel 2037 il 30% di superficie cittadina completamente alberata ed incrementare i benefici ambientali e sociali per la popolazione;

- la città di Bologna, che nel 2014, è stata la prima città italiana ad aderire all'iniziativa europea *Mayors Adapt*, diventando tra le prime città pilota in Italia a predisporre gli strumenti necessari ad affrontare la sfida del cambiamento climatico. Inoltre la città ha aderito al progetto *Blue Ap* in cui ha conigliato azioni di adattamento ad altri motori di rigenerazione in particolare quelli legati al patrimonio culturale, nell'ottica di creare processi circolari virtuosi.

In questo scenario, dove le aree metropolitane e le grandi città sono il motore europeo in termini di interventi e strategie di adattamento/mitigazione ai cambiamenti climatici, non viene considerato il contributo che i piccoli comuni (i.e. sotto i 10.000 abitanti) possono apportare. Se si considera l'Italia, l'84% dei comuni (6687) ha una popolazione residente inferiore a 10000 abitanti e secondo il Rapporto 2021 dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra), il 93,9% dei comuni italiani (7.423) è a rischio per frane, alluvioni e/o erosione costiera, ed in particolare 1,3 milioni di abitanti

sono a rischio frane e 6,8 milioni di abitanti a rischio alluvioni (Trigila *et al.* 2021).

Un contesto rilevante nel quale si distingue come significativo il contributo dei piccoli comuni (italiani ed europei) appartenenti all'iniziativa europea del Patto dei Sindaci (CoM). Il CoM, a partire dal 2008, prevede un'adesione volontaria delle comunità locali e la redazione di un Piano d'azione per l'energia ed il clima sostenibili. I firmatari si impegnano a sostenere l'attuazione dell'obiettivo di riduzione dei gas serra del 55% entro il 2030 e l'adozione di un approccio congiunto per affrontare la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici. Inoltre a ciascun firmatario è richiesto l'ambizioso obiettivo della neutralità climatica entro il 2050, coerentemente con quanto previsto dallo *European Green Deal* (European Commission 2020a). Il CoM ha coinvolto al 2022 oltre 11000 firmatari da 55 nazioni europee e non, con un'ampia partecipazione di comuni italiani (il 49% del totale). L'iniziativa attraverso il suo processo bottom-up e l'approccio congiunto di lotta al cambiamento climatico e di riduzione delle emissioni di gas serra, rappresenta uno strumento per attuare più rapidamente gli Obiettivi di sviluppo sostenibile previsti dall'Agenda 2030 (United Nations, 2016), in particolare gli SGD 11 (Città e comunità sostenibili) e 13 (Lotta contro il cambiamento climatico). Inoltre, il CoM nei confronti dei piccoli comuni offre uno specifico supporto tecnico-scientifico per la definizione di azioni di adattamento/mitigazione al cambiamento climatico.

### **I piccoli comuni firmatari del CoM: best practices per la climate neutrality**

Il CoM ha registrato un'ampia partecipazione di piccoli comuni (i.e. sotto i 10000 abitanti), infatti essi rappresentano il 67% dei firmatari totali. Osservando in dettaglio i piccoli firmatari, il 91% di essi è costituito da comuni italiani e spagnoli, con una preferenza a sviluppare azioni relative a settori "pubblici", come l'illuminazione pubblica o interventi di efficientamento energetico su edifici comunali. Considerando invece settori a prevalente intervento "privato" (che coinvolgono non solo attori pubblici, ma anche aziende private, stakeholder, ecc.) si registra un ampio successo delle politiche del CoM nei settori legati al miglioramento della produzione di energia e dell'efficienza energetica degli edifici. Inoltre il considerevole numero di firmatari (76% del totale) con azioni legate al settore dei trasporti, considerato come uno dei principali

target delle emissioni di CO<sub>2</sub> (Crocchi *et al.* 2017; Kona *et al.* 2017), evidenzia la transizione verso una mobilità sostenibile, favorendo la riduzione delle emissioni. Tra le azioni realizzate dai firmatari, vengono selezionate delle best practices quali riferimento per la definizione di azioni di mitigazione o adattamento ai cambiamenti climatici. Tali azioni possono essere raggruppate per specifiche tematiche e gli autori, ne hanno scelte due sono state scelte: una ricorrente che riguarda la gestione delle risorse idriche ed una molto attuale, lo sviluppo delle comunità basato sulla sostenibilità ambientale e sociale.

La gestione della risorsa idrica è diventato un tema prioritario in termini di interventi di adattamento e mitigazione, considerando il numero crescente di alluvioni (secondo l'Osservatorio nazionale città clima di Legambiente da gennaio a settembre 2022 sono state registrate in Italia 62 alluvioni) e la duratura siccità combinata ad ondate di calore (Toreti *et al.* 2022). Lo sviluppo delle comunità basato sulla sostenibilità ambientale e sociale, vuole sostenere lo sviluppo e la crescita delle aree interne, attraverso la realizzazione di comunità energetiche e la diffusione delle rinnovabili, tramite l'affermazione di nuovi modelli di uso e valorizzazione agricola in linea con la lotta al cambiamento climatico (come anche evidenziato dal rapporto Legambiente sulle Comunità rinnovabili (Ufficio Energia Legambiente 2022)).

All'interno dell'ampio panorama dei firmatari CoM Italiani appartenenti alla tipologia dei piccoli comuni, i Comuni di Santorso, Marano Vicentino e Toano, hanno sviluppato best practices rispetto alle tematiche scelte, in particolare:

- i Comuni di Santorso e Marano Vicentino hanno scelto misure di ritenzione idrica naturale (Nwrm), per implementare la gestione delle acque meteoriche per aumentare la capacità di infiltrazione e di stoccaggio dell'acqua, per ridurre il rischio di alluvioni nelle aree urbane (comuni di Santorso e Marano Vicentino), nonché per mitigare i problemi di alluvione e siccità di alcune aree agricole (Marano Vicentino). In particolare per ottenere dati sull'impatto idrologico delle strutture Nwr, quattro interventi (due rain garden, un bacino di ritenzione idrica e un'aiuola erbosa) sono stati monitorati in modo continuo, grazie all'installazione di dispositivi che misurano il deflusso in entrata e in uscita e l'andamento delle precipitazioni (monitoraggio quantitativo).

- il Comune di Toano è uno dei Comuni dell'Unione Montana dei Comuni dell'Appennino

Reggiano, che è stata selezionata tra le tre grandi aree italiane che avvieranno la strategia delle *Green Communities* sui loro territori, insieme alle Terre del Monviso in Piemonte e il "parco regionale Sirente Velino" in Abruzzo. Il progetto dell'unione montana, promuove lo sviluppo e la crescita del territorio appenninico, tramite nuovi modelli di uso e valorizzazione agricola basate sulle green communities, comunità locali costituite da territori rurali e di montagna che intendono sfruttare in modo equilibrato le risorse principali di cui dispongono. Inoltre il progetto prevede la formazione di una rete di comunità locali coordinate e associate tra loro che vogliono realizzare insieme piani di sviluppo sostenibili dal punto di vista energetico, ambientale, economico e sociale.

### **Il contributo apportato dai piccoli comuni**

L'elevata adesione all'iniziativa volontaria del Patto dei sindaci da parte dei piccoli comuni è rappresentativa una diffusa sensibilità delle comunità periferiche italiane verso l'attuazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) previsti dall'Agenda 2030 (Las Casas Scorza and Murgante 2019) e del successo delle politiche europee in tema di sostenibilità (European Commission 2020b) e di raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050. Precedenti ricerche svolte sul CoM (Santopietro and Scorza 2021; Santopietro, Scorza and Murgante 2022), hanno evidenziato che nonostante le debolezze in termini di supporto tecnico e capacità di attrarre investimenti pubblici e privati per l'implementazione di azioni locali, il contributo dei piccoli comuni può eguagliare quello di centri maggiori dimensioni e conseguire una "comprehensive urban vision" (Scorza and Santopietro 2021).

Futuri sviluppi di tale ricerca sono orientati ad approfondire altri temi caratterizzanti gli interventi attuati dai piccoli comuni firmatari del CoM e a valutarne gli impatti attraverso indicatori che consentano di descrivere l'efficacia nel raggiungimento degli obiettivi di emissione, i benefici per i sistemi urbani e le comunità locali ed il contributo locale al raggiungimento degli SDGs. ■

### **Note**

\* Scuola di Ingegneria, Università degli Studi della Basilicata, luigi.santopietro@unibas.it.

\*\* Scuola di Ingegneria, Università degli Studi della Basilicata, francesco.scorza@unibas.it.

## Riferimenti

Croci E., Lucchitta B., Janssens-Maenhout G., Martelli S., Molteni T. (2017), "Urban CO2 mitigation strategies under the Covenant of Mayors: An assessment of 124 European cities", *Journal of Cleaner Production*, Elsevier Ltd, vol. 169, p. 161–177. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.05.165.

European Commission (2020a), *The European Green Deal, Communication from the Commission*, Brussels [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\_en].

European Commission (2020b). *The New Leipzig Charter*, Leipzig [https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/EN/2020/12/new-leipzig-charter.html].

Kona A. et al. (2017), *Covenant of Mayors in figures: 8-year assessment*, Luxembourg, Publications Office of the European Union. doi: 10.2760/64731

Las Casas G., Scorza F., Murgante B. (2019), "New Urban Agenda and Open Challenges for Urban and Regional Planning", in F. Calabrò, L. Della Spina, and Bevilacqua, C. (eds.), *New Metropolitan Perspectives. ISHT 2018*, Cham, Springer, p. 282–288. doi: 10.1007/978-3-319-92099-3\_33.

Santopietro L., Scorza F. (2021), "The Italian experience of the covenant of mayors: A territorial evaluation", *Sustainability (Switzerland)*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, vol. 13(3), p. 1–23. https://doi.org/10.3390/su13031289

Santopietro L., Scorza F., Murgante B. (2022), "Multiple components in GHG stock of transport sector: Technical improvements for SECAP Baseline Emissions Inventory assessment", *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, vol. 15, p. 5–24. http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/8391

Scorza F., Santopietro L. (2021), "A systemic perspective for the Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)", *European Planning Studies*, p. 1–21. doi: 10.1080/09654313.2021.1954603

Stahre P. (2008), "Blue-green fingerprints in the city of Malmö, Sweden", *Va Syd*, p. 100 [http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf].

Toreti A. et al. (2022), "Drought in Europe – August 2022", Publications Office of the European Union, Luxembourg, *JRC130493*, Luxembourg [https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/GDO-EDODroughtNews202208\_Europe.pdf].

Trigila A. et al. (2021), *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischi*, Rapporto 2021.

Ufficio Energia Legambiente (2022), *Comunità Rinnovabili 2022* [https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2021/11/Comunita-Rinnovabili-2022\_Report.pdf].

United Nations (1992), *United Nations framework convention on climate change*, New York.

United Nations (1997), "Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change", *Framework Convention on Climate Change*, Kyoto, p. 24.

United Nations (2015) "Paris Agreement", in *Conference of the Parties on its twenty-first session*. Paris, p. 32.

United Nations (2016), "The new urban agenda", *Habitat III*, Quito, p. 175–195. https://doi.org/10.18356/4665f6fb-en

## Il ruolo degli ospedali monumentali nelle strategie di adattamento al cambiamento climatico

Francesco Sommese\*, Lorenzo Diana\*

### Abstract

*The reduced drainage capacity of the soils, common to various European realities, is also evident in Mediterranean urban contexts, such as the city of Naples, where the central areas suffer from scarce permeable green surfaces. The focus of this work is on the large monumental hospitals in the center which, due to their size, go beyond the building scale to take the form of large urban blocks. The particular conformation of these factories, organized around large courtyards and cloisters, and their size allow large-scale actions aimed at increasing permeable surfaces with consequences on surface temperatures. These interventions to adapt to climate change are part of a broader objective of reopening the internal spaces of monumental hospitals to city flows and compensating for the shortcomings of green public spaces.*

*After a careful selection of some case studies present in the Neapolitan territory, the methodological approach starts from the evaluation of the building consistency, the incidence of the covered and uncovered surfaces and the relative permeability, using tools such as the Impact Reduction index. Building assessed before and after the intervention proposals.*

### Introduzione

La concentrazione di gran parte della popolazione nelle aree urbane, con scenari di crescita fino al 70% nel 2050 secondo l'OMS, impone la necessità di sistemi di adattamento e strategie rigenerative per città sane e vivibili, oggi considerate le maggiori responsabili delle emissioni di gas serra e di una notevole quota di energia consumata. Le sempre più crescenti superfici asfaltate e

cementificate e l'assenza di aree permeabili, dovute all'elevata densità abitativa, riducono le capacità di evapotraspirazione dei suoli, favorendo i deflussi e le temperature superficiali, accentuando l'isola di calore urbana. Il conseguente succedersi di calamità, come ondate di calore, alluvioni o intense precipitazioni alternate a periodi di siccità, sottolinea l'urgenza di definire strategie in grado di migliorare la risposta delle città a



Fig. 1: a) vista dall'alto del complesso; b) cortile monumentale; c) copertura; d) cortile secondario.

tali eventi. Infatti, se i governi internazionali sono, da anni, impegnati nella riduzione delle emissioni inquinanti, attraverso la messa a punto di protocolli e direttive, le amministrazioni locali si orientano verso la definizione di piani con strategie di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico in grado di agire rispettivamente sulle cause e sugli effetti del problema. Tra le più recenti soluzioni di adattamento, le Nature-Based Solutions (NBS), soluzioni capaci di integrare aree verdi naturali nella gestione territoriale, assumono un rilevante interesse perché in grado di coniugare lo sviluppo socio-economico delle città e la salvaguardia dell'ambiente urbano, favorendo la resilienza delle città stesse (Frantzskaki 2019). A seconda della scala di applicazione, variabile da quella urbana a quella edilizia, le NBS prevedono azioni puntuali come aree o corridoi verdi, orti o frutteti urbani, zone umide, nonché tetti o pareti verdi, oltre che infrastrutture blu come laghetti o bacini di raccolta delle acque. L'Iucn (Unione internazionale per la conservazione della natura), definisce le NBS come "azioni per proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare gli ecosistemi naturali o modificati [...] in modo efficace e adattivo, fornendo contemporaneamente benefici per il benessere umano e la biodiversità".<sup>1</sup> Infatti, attraverso l'applicazione di NBS, la vivibilità degli spazi urbani migliora notevolmente, le temperature superficiali diminuiscono, e l'incremento di superfici drenanti favorisce la permeabilità dei suoli. Il tutto avviene con la creazione di spazi più sani e più vivibili, garantendo anche in quelle aree fortemente urbanizzate oltre che una maggiore permeabilità del suolo, la presenza di aree verdi

piacevolmente percorribili a piedi dalla popolazione. Tali strategie risultano particolarmente interessanti nelle aree centrali delle città storiche perché in gran parte prive di ampi spazi pubblici verdi. La semplice riconversione con strategie NBS delle corti e dei chiostrini degli edifici storici e il loro reinserimento nei percorsi urbani cittadini come protesi dello spazio pubblico esterno permetterebbe di colmare la relativa carenza. Il presente contributo indaga le grandi fabbriche storiche a destinazione sanitaria, parzialmente o totalmente dismesse, presenti nell'area del centro di Napoli, caratterizzate per la presenza di ampi spazi aperti, quali cortili e chiostrini, e si pone l'obiettivo di valutare il vantaggio in termini di miglioramento della qualità ambientale degli stessi, calcolato in termini di riduzione del relativo impatto edilizio, da attuarsi attraverso l'applicazione, ove possibile, di strategie NBS.

### Metodologia

L'approccio metodologico del presente studio prevede, dopo un'attenta stima delle consistenze edilizie dei diversi complessi storici a destinazione sanitaria del centro di Napoli, dell'incidenza delle loro superfici coperte e scoperte e della relativa permeabilità, la selezione di un caso studio specifico e il calcolo per questo dell'indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (RIE), sia allo stato di fatto che dopo l'applicazione di strategie NBS. Il RIE è un indice di valutazione della qualità ambientale, applicato ad una specifica area, finalizzato a certificare la qualità dell'intervento rispetto alla permeabilità del suolo e del verde. Tale strumento, introdotto per la prima volta nel Regolamento Edilizio

del Comune di Bolzano, non è vincolato al contesto climatico, pertanto, la sua applicazione può estendersi a qualsiasi area.<sup>2</sup>

Nel concreto, l'indice RIE, si basa sul calcolo (1) che distingue due diverse tipologie di superfici: quelle trattate a verde (S<sub>Vi</sub>) e quelle non trattate a verde (S<sub>ij</sub>) assegnando a ciascuna di esse un coefficiente di deflusso (ψ) diverso a seconda della permeabilità della superficie. Il calcolo tiene anche conto delle superfici equivalenti alberate (S<sub>e</sub>), distinte in base alla loro altezza e quindi allo sviluppo della chioma.

$$RIE = \frac{\sum_{i=1}^n S_{Vi} \frac{1}{\psi} + (S_e)}{\sum_{i=1}^n S_{Vi} + \sum_{j=1}^m S_{ij} \psi} \quad (1)$$

Il valore di tale indice può variare tra 0, nel caso di superfici completamente sigillate con conseguenti problemi sui deflussi delle acque e sulle temperature superficiali, e 10, per superfici prive di zone impermeabili con elevate prestazioni in termini di regolazione delle acque e di microclima urbano. Dopo aver selezionato alcuni degli ospedali monumentali presenti nel centro di Napoli, si procede ad analizzare le caratteristiche delle superfici, sia coperte che scoperte, e a proporre NBS. Gli interventi proposti prevedono la sostituzione di superfici sigillate o impermeabili con aree verdi che rappresentino quelle di massima permeabilità, come giardini pensili, corridoi verdi, orti urbani o, laddove non fosse possibile intervenire con tecnologie green, si propone una sostituzione delle superfici con materiali permeabili e riflettenti. Il calcolo dell'indice RIE sarà effettuato prima e dopo le ipotesi di intervento, basate sull'introduzione di NBS, per valutare

STRUTTURA	INDIRIZZO	DESTINAZIONE D'USO	SUPERFICIE FONDIARIA [MQ]	SUPERFICIE SCOPERTA [MQ]	SUP. SCOPERTA / SUP. FONDIARIA
Ospedale Cardinale Ascalesi (parzialmente dismesso)	Via Egiziaca a Forcella 31	Presidio Ospedaliero	4 957	1 194	24%
Ospedale degli Incurabili (dismesso)	Via Maria Longo 50	Presidio Ospedaliero	14 415	6 600	46%
Ospedale San Gennaro (dismesso)	Via San Gennaro dei Poveri 25	Presidio Ospedaliero	7 743	2 925	38%
Ospedale Pellegrini (attivo)	Via Portamedina alla Pignasecca, 41	Presidio Ospedaliero	4 376	860	20%
Ospedale SS. Gesù e Maria (dismesso)	Via Domenico Cotugno, 3	Presidio Ospedaliero	7 880	1 843	23%
Ospedale SS. Annunziata (parzialmente dismesso)	Via Egiziaca a Forcella 18	Struttura territoriale	9 217	2 525	27%
Ospedale Elena d'Aosta (attivo)	Via Luca Samuele Cagnazzi, 29	Presidio Sanitario Polifunzionale	8 420	5 590	66%
Ospedale Santa Maria di Loreto Crispi (attivo)	Via Michelangelo Schipa, 9	Presidio Sanitario Polifunzionale	4 027	1 400	35%

Tab. 1. Quadro sul patrimonio ospedaliero monumentale del centro di Napoli.

l'incremento delle superfici permeabili, le capacità di evapotraspirazione dei suoli e quindi la possibilità di migliorare il microclima del tessuto urbano.

### Casi studio

Le aree centrali della città di Napoli, comunemente ad altri contesti geografici, palesano una carenza di ampi spazi pubblici pedonali trattati a verde. Tuttavia, sono diversi gli edifici storici pubblici o privati caratterizzati dalla presenza di ampi spazi aperti interni, cortili o chiostri, attorno ai quali queste grandi fabbriche si organizzano. Relativamente agli edifici pubblici, tali spazi risultano spesso irraggiungibili, sia perché inseriti in edifici parzialmente, se non totalmente, abbandonati, sia perché ad accesso interdetto.

In questo contesto, sono da segnalare le tante strutture ospedaliere monumentali presenti, quasi tutte appartenenti alla ASL Napoli 1. Queste strutture, diverse per genesi e per caratteristiche tipologiche, presentano, come si può leggere da tabella 1, una forte incidenza degli spazi aperti (Diana *et al.* 2022). Tali superfici si dimostrano luoghi privilegiati per testare e delineare quelle soluzioni di adattamento al cambiamento climatico, quali le NBS. In più, se ben contestualizzati all'interno di opportuni interventi di rigenerazione urbana, la riapertura di questi spazi ai flussi cittadini, accrescerebbe le quantità di spazi pubblici pedonali nelle aree centrali e la relativa permeabilità dei suoli.

Il caso di studio selezionato per l'applicazione della metodologia è quello dell'Ospedale SS. Annunziata, al quartiere Forcella. L'ospedale, sorto contestualmente ai relativi

complessi ecclesiastici nel XIV secolo, si configura come un complesso determinato da continue addizioni e superfetazioni, articolato su quattro livelli attorno a due corti, un cortile monumentale medievale con fontana ottocentesca e scalone del Fazzini, e una corte di risulta utilizzata ad oggi a parcheggio (Marino 2014). Constato il valore artistico e architettonico del cortile monumentale, dove sono presenti anche alcune alberature, ci si concentra con l'applicazione degli interventi sul cortile secondario e sulle coperture dell'edificio. Si sono prese in considerazione l'applicazione delle seguenti strategie NBS: coperture a verde pensile, alberature di altezza compresa tra 12 e 18 metri, pavimentazioni drenanti inerbite. L'applicazione di questi interventi ha permesso un aumento dell'indice RIE da 0.06 a 3.58, determinando un miglioramento del 35%. L'aumento dell'indice RIE è sinonimo di una riduzione dell'impatto edilizio per la porzione presa in considerazione determinato principalmente da strategie di aumento della permeabilità dei suoli. Nello specifico, sul cortile secondario, si è operato con la sostituzione della pavimentazione esistente (asfalto) con pavimentazione drenante e con la piantumazione di alberi di 2° ordine. Un intervento determinante per l'innalzamento dell'indice RIE è stata la possibilità di intervenire su una buona porzione delle coperture che, quasi esclusivamente piane, permettono l'installazione di tetti verdi laddove non presenti presidi impiantistici.

L'intervento così configurato garantirebbe, oltre al raggiungimento degli obiettivi descritti, la creazione di spazi pedonali verdi di qualità ambientale elevata. Se ben garantita

la relativa accessibilità, questi spazi si configurerebbero come complemento degli spazi pubblici pedonali esistenti, migliorando la quantità e la qualità della rete dei percorsi delle aree centrali.

### Conclusioni

Il miglioramento del comfort degli spazi aperti, in una città ad elevata densità abitativa come Napoli, comporta l'utilizzo di NBS quali l'inserimento di verde pensile e la sostituzione, ove possibile, delle pavimentazioni impermeabili asfaltate con quelle permeabili inerbite. Le NBS, infatti, oltre ad agire a favore della qualità del microclima urbano intercettando le polveri sottili, limitando le temperature e contribuendo ai deflussi delle acque meteoriche, favoriscono vantaggi anche in termini di conservazione della biodiversità e di benessere dei cittadini, creando ulteriori spazi di ricreazione sociale. Le NBS riescono ad essere efficaci a seguito di applicazioni a vasta scala. In quest'ottica, gli ospedali monumentali napoletani, per dimensioni delle singole fabbriche e per quantità, si presentano come un determinante caso studio e l'indice RIE si configura come un utile strumento per la valutazione dell'efficacia degli interventi. Le strategie e buone prassi definite in questo studio, replicabili in contesti simili, da un lato si configurano come soluzioni di adattamento al cambiamento climatico e dall'altro, per il portato dimensionale dei casi studio in esame, si configurano indirettamente come strategie più ampie di mitigazione dell'impatto urbano. In conclusione, l'applicazione di NBS nei centri urbani a densità elevate, contribuisce ad un più grande processo di

STATO DI FATTO			IPOTESI DI PROGETTO		
	Superficie [mq]	Coefficiente di deflusso		Superficie [mq]	Coefficiente di deflusso
Coperture continue con guaina	4660	0.70	Copertura a verde pensile	4660	0.20
Coperture discontinue con tegole in laterizio	1035	0.90	Coperture discontinue con tegole in laterizio	1035	0.90
Coperture con cls o altri materiali impermeabili esposti alla pioggia	314	0.95	Coperture con cls o altri materiali impermeabili esposti alla pioggia	314	0.95
Pavimentazione in asfalto	1220	0.90	Pavimentazione in blocchi di cls prefabbricato, inerbite	1238	0.40
Pavimentazione in lastre di pietra di grande taglio senza sigillatura dei giunti	846	0.70	Pavimentazione in lastre di pietra di grande taglio senza sigillatura dei giunti	846	0.70
Superfici a verde	18	0.10			
	Numero	Superficie equivalente [mq]		Numero	Superficie equivalente [mq]
Alberi di 3° grandezza	12	200	Alberi di 2° grandezza	20	1300
<b>R.I.E. = 0.06</b>			<b>R.I.E. = 3.58</b>		

Tab.2: Calcolo dell'indice RIE allo stato di fatto e nell'ipotesi di progetto per il caso di studio dell'Annunziata.

rigenerazione urbana, oltre a favorire il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità proposti dalla Comunità Europea, come gli obiettivi 11 (città e comunità sostenibili), 13 (lotta al cambiamento climatico) e 15 (vita sulla terra) dell'Agenda 2030. ■

#### Note

\* Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Università di Napoli Federico II, francesco.sommese@unina.it; lorenzo.diana@unina.it.

1 <https://www.iucn.org/our-work/nature-based-solutions>.

2 <https://opencity.comune.bolzano.it/Servizi/Richiedere-la-certificazione-preventiva-R.I.E.-Riduzione-dell-Impatto-Edilizio>.

#### Riferimenti

Diana L., D'Auria S., Acampa G., Marino G. (2022), "Assessment of Disused Public Buildings: Strategies and Tools for Reuse of Healthcare Structures", *Sustainability*, vol. 14, 2361.

Frantzeskaki N. (2019), "Seven lessons for planning nature-based solutions in cities", *Environmental Science & Policy*, Elsevier. <https://doi.org/10.1016/J.ENVSCL.2018.12.033>

Marino S. (2014), *Ospedali e città nel regno di Napoli. Le Annunziate: istituzioni, archivi e fonti (secc. XIV-XIX)*, Casa Editrice Leo S. Olschki, Firenze.

## Territori resilienti: processi di pianificazione post sisma tra transizione e adattamento

Francesco Alberti\*

#### Abstract

*More than six years after the earthquake in central Italy in 2016, the post-seismic reconstruction process is in full swing: the complexity of the problem, the profound socio-economic difficulties that have affected the communities, the vastness of the territory and the damaged historical-architectural heritage the earthquake, together with the numerous difficulties that emerged for the management of the emergency, see all levels of territorial governance engaged in defining and evaluating efficient approaches and models. The knowledge of a heritage and a territory in which the earthquake has highlighted all the material and social fragility, both for the physical consistency of the places and the typological characteristics, and for the progressive abandonment of a complex settlement and relational system. The reconstruction experience in the Marche Region is intended as a tool for interaction between different subjects, capable of guaranteeing both the redevelopment of historic centers, and of promoting the integration between environmental protection policies and development policies with a view to relaunching socio-economic.*

#### Territori in transizione

La ricostruzione che necessariamente segue un evento calamitoso, soprattutto come quello disastroso nel centro Italia del 24 agosto 2016, porta sempre a corredo una serie diversificata di chiavi di lettura, a volte anche dissonanti tra loro. Infatti, le modalità d'uso del territorio nella Regione Marche, hanno subito in epoca recente veloci e sostanziali modificazioni. Nel caso dei centri abitati del territorio, emerge una capacità di osservare criticamente sistemi insediativi per i quali è possibile proporre interventi di trasformazione sostenibile. Questo si verifica soprattutto nel caso degli interventi che introducono sostanziali modifiche in parti degradate del tessuto urbano, allo scopo di verificare gli effetti indotti dalle trasformazioni.

La crescita continua della dimensione del rischio in questi anni induce, quindi, una percezione sempre più diffusa d'insicurezza, che investe l'aleatorietà dei processi climatici, ambientali e sismici e più in generale di una varietà di processi critici di mutamento territoriale (Clementi 2022).

Rispetto alle precedenti esperienze, il recente evento sismico, uno dei più vasti della storia sismica italiana, costituisce tuttavia una eccezione, per l'ampiezza del territorio interessato, l'entità dei danni riscontrati, le peculiari caratteristiche tipologiche dei suoi

centri storici, generalmente caratterizzati da un asse viario principale, percorsi secondari di ampiezza minore, una piazza centrale ed un tessuto edilizio costituito da isolati di dimensione variabile ma essenzialmente contenuto in due-tre piani. Ciò impone, in certo qual modo, una riflessione sul rapporto fra recupero del tessuto storico e livello di sicurezza richiesto. Occorre tornare a rileggere le strategie di intervento - dal recupero alla ricostruzione fino alla rigenerazione - nell'ottica di una componente di sfondo particolarmente significativa nel contesto di tali insediamenti: la dimensione paesaggio. Unità urbane ed architettoniche, che per quanto assimilabili a sistemi, sono sottoposte a trasformazioni indotte dagli eventi storici per cui le morfologie e le tipologie in questi luoghi sembrano contenere in sé i segni di quelle dinamiche di adattamento, innescatesi nel tempo, che ne costituiscono una sorta di traccia testimoniale; mutamenti che non possono essere impediti in quanto appartengono al divenire dell'intero sistema, ma soltanto disciplinati e governati. Appare evidente come tale patrimonio edilizio storico, come tutti i contesti urbani minori, soffra inoltre di una propria fragilità, imputabile ad una scarsa propensione a riconoscerne i valori testimoniali, ovvero ad attribuirgli uno specifico carattere monumentale; una

debolezza che pone a rischio la conservazione di un patrimonio che è identitario prima ancora che storico-architettonico (Moscarelli e Pileri 2022).

Si tratta di abitati di antichissima origine, posti lungo tracciati viari di attraversamento della catena montuosa o di mezzacosta. L'entroterra montano ha una struttura territoriale affatto diversa da quella collinare. Qui non si trovano quasi le case sparse, la casa del mezzadro a custodia del fondo, che costituisce una immagine tipica del paesaggio marchigiano, qui lascia spazio a una miriade di piccoli borghi, di frazioni spesso autonome e con proprie strutture sociali. Raccolte attorno ad una o più chiese o ad una struttura difensiva, si trovano le case degli abitanti, dediti alle attività tipiche della montagna. Gli abitati hanno una notevole importanza paesaggistica perché i singoli borghi sfruttano la morfologia dei siti su cui sorgono per controllare il territorio circostante e le vie di transito. L'edificato è di grande qualità architettonica per la notevole varietà tipologica e la ricchezza della decorazione (Petrucci 2018). Purtroppo, la qualità dell'esecuzione e dei materiali utilizzati non è spesso adeguata a garantire solidità alle strutture. Lo spopolamento e l'abbandono dell'edificato storico, che ha caratterizzato tutto il novecento, hanno facilitato l'azione degli eventi distruttivi come i terremoti e anche gli edifici oggetto di attenzione costante sono messi a rischio dai vicini pericolanti. Sembra che con il progressivo calo della popolazione si sia affievolito anche quel legame che ha caratterizzato secoli di convivenza tra abitanti e territorio e anche la coscienza di luogo che sembrava animare le comunità dei monti Sibillini. La marginalità dei territori montani - rispetto a quelli di pianura più popolosi e produttivi - e il logoramento dei pochi abitanti rimasti ha portato a demolire sistematicamente edifici o interi isolati, perdendo progressivamente memoria dell'esistente senza alcuna documentazione. L'azione sistematica di demolizione di edifici danneggiati e, spesso, non più abitati che ha seguito il terremoto è stata drammatica quanto e più dell'evento naturale che l'ha causata. Diviene in tal modo necessario documentare le tecniche costruttive e i criteri di prevenzione sismica adottati nel corso dei secoli, al fine di apprezzare la capacità resistente dei materiali nonché la maggiore o minore adattabilità all'evento sismico dell'impianto strutturale (Sargolini *et al.* 2022).

Nel tempo, l'attenzione si è trasferita dalla materia del costruito all'azione del costruire,

intesa come manifestazione di un linguaggio lentamente adattatosi sulla scorta di una conoscenza maturata nei secoli; la pratica ha così favorito l'individuazione delle condizioni più opportune al fine di migliorare le qualità resistenti delle strutture e, più in generale, di quegli interventi di miglioramento sismico che si possono riconoscere persino nelle architetture più antiche, per le quali certamente non è possibile documentare una consapevolezza nella pratica distinta dal complesso della cultura tecnica dell'epoca, ma facendo sì che gli elementi strutturali siano diventati elementi integranti delle regole costruttive.

### Rigenerazioni urbane

Il territorio post sisma è un territorio in trasformazione, in cui al recupero dei luoghi identitari si affiancano esigenze di rilocalizzazione di funzioni, di nuove polarità urbane, di connessioni e spazi pubblici per la rinascita dei centri urbani e rurali, per la piena ripresa delle attività produttive, commerciali e dei servizi. E' necessario utilizzare tutti gli strumenti disponibili per favorire l'iniziativa dei soggetti privati, cercando forme di partnership e incentivando la rigenerazione del patrimonio edilizio esistente. La ricostruzione deve essere il prodotto di sforzi convergenti, in quadro normativo uniforme, fondamentale per garantire certezza, stabilità e velocità alle procedure e alle attività di ricostruzione nei territori colpiti dagli eventi sismici. Il quadro giuridico che attualmente le governa è disomogeneo e frammentato, ciascuna delle ricostruzioni attualmente in corso ha regole differenti, determinando diseconomie ed evidenti disparità di trattamento tra cittadini e territori colpiti da queste catastrofi. E' evidente che solo introducendo il Codice della ricostruzione si potrà puntare alla creazione di un modello unico per le ricostruzioni, che metta a frutto le migliori esperienze attuali e passate con il contributo della ricerca universitaria, nella

gestione dei processi stabilendo governance multilivello, con il coinvolgimento del governo centrale, delle regioni e degli enti locali. La pianificazione territoriale è da tempo impegnata nella ricerca di nuovi paradigmi disciplinari e di innovative pratiche d'azione: i progettisti, infatti, sono chiamati a cogliere la realtà al suo stato potenziale, per elaborare tempestivamente le strategie più appropriate rispetto agli obiettivi assunti per lo sviluppo. Questi sono diventati negli ultimi tempi la sostenibilità ambientale, la transizione energetica, l'adattamento climatico, la coesione sociale, l'innovazione economica, culturale e tecnologica, e soprattutto la messa in sicurezza delle strutture esistenti, per ridurre significativamente gli effetti di possibili eventi traumatici originati da processi naturali o antropici. In questa prospettiva, la pianificazione del territorio e la progettazione urbanistica, per assorbire consapevolmente la dimensione intrinseca del rischio, dovrebbero tendere ad accentuare la loro flessibilità adattiva e configurarsi sempre più come insieme di pratiche relazionali, d'intermediazione tra molteplici processi aleatori di mutamento dello spazio (Russo 2017). I principi di flessibilità, processualità e strategicità, dovrebbero diventare parti sostanziali dei processi di ricostruzione, piuttosto che puntare all'affermazione di sistemi di regolazione sovraordinati e deterministici, irrigiditi per di più da strumentazioni di piano a elevata inerzia temporale, come continuano a essere i piani territoriali ai diversi livelli, regionali, di area vasta e comunali (Alberti 2022). Al tempo stesso, fatti salvi i necessari principi di precauzione e di responsabilità, e imposti i relativi vincoli di tutela da esercitare tassativamente, l'urbanistica e la pianificazione del territorio dovrebbero fungere da denominatore comune per la convergenza flessibile di una molteplicità di strategie di sviluppo territorializzate, espressione a loro volta di una



Fig. 1. Urbisaglia (Mc): Abbazia di Fiastra, interventi di recupero post sisma nel borgo medievale (foto di Francesco Alberti).

governance multilivello che si adatta elasticamente e dinamicamente alla specificità dei contesti d'azione, riconoscendo in ogni caso nel territorio la chiave di volta dello sviluppo (Carta 2022). L'applicazione al cratere del sisma marchigiano ha rappresentato un interessante banco di prova per sperimentare le possibili innovazioni delle politiche urbane, con particolare riferimento al ruolo strategico del nuovo Psr come previsto dalle Linee guida dell'Ordinanza n. 107 del 22/9/2020 del Commissario Straordinario Ricostruzione per l'attuazione dei "Programmi straordinari di ricostruzione" (Psr) previsti dal Dlgs n. 123 del 24/10/2019 "Disposizioni urgenti per l'accelerazione e il completamento delle ricostruzioni in corso nei territori colpiti da eventi sismici".

Il nuovo Psr, così come rivisto e innovato dall'ordinanza, avrà il compito di riassumere in un unico strumento ruoli e scopi degli strumenti precedenti, assumendo la fisionomia dello strumento a valenza strategica capace di garantire la visione d'insieme del processo di ricostruzione, e allo stesso tempo capace di rendere immediatamente eseguibili tutti quegli interventi che possono basare la loro attuazione su riferimenti normativi preesistenti e sovraordinati, rimandando con sicurezza e immediatezza a specifiche procedure formative tutte quelle altre azioni che necessitano di iter procedurali articolati e complessi. Questo significa che il rinnovato Psr potrà veicolare tutti quegli elementi che potranno garantire interventi che favoriscano la qualità architettonica degli interventi conformi agli edifici preesistenti; fornire indicazioni operative per gli interventi difformi, ovvero per la parte eccedente le variazioni ammesse dalle regole di definizione della conformità; indicare criteri generali per gli interventi di ridisegno urbano e di definizione della componente pubblica

della ricostruzione; e individuare le linee strategiche di contesto per gli interventi di delocalizzazione, con indicazione delle procedure necessarie per attribuire validità urbanistica alle previsioni (Balducci, Chiffi e Curci 2020). Uno dei principali obiettivi del Psr sarà quindi di coordinare la ricostruzione privata - edifici ed aggregati - e la ricostruzione pubblica, opere di urbanizzazione, strade e sottoservizi, sistema dei servizi alla popolazione come sanità di territorio, istruzione, trasporto pubblico, per collimare opportunamente i flussi di risorse destinati alle due distinte attività e per coordinarle operativamente, così da evitare il rischio di costruire case senza contesti urbani (Ricci e Ferretti 2022). Va inoltre tenuto conto del fatto che i servizi urbani e territoriali sono indispensabili per garantire livelli di attrattività dei territori che consentano di immaginare destini diversi da spopolamento e abbandono. Per questi aspetti il Psr può contenere il Documento direttore già previsto dall'Ordinanza n. 39/2017, implementato di ulteriori elementi di scenario recepiti dall'analisi delle politiche di sviluppo del territorio.

Perché la ricostruzione dei territori dell'Appennino centrale possa divenire un caso di successo, è importante prevedere un'ulteriore azione di rilievo ancora mancante: è necessaria una strategia di sviluppo socio-economico di quei territori per aumentarne l'attrattività e la competitività, in quanto già afflitti prima del sisma da gravi fenomeni di spopolamento e abbandono, e di impoverimento del tessuto produttivo.

La Strategia nazionale per le aree interne (Snai) è dotata di una analisi di contesto socio-economico che rende comprensibili le ragioni del ritardo di sviluppo e dello spopolamento delle aree interne, ed individua alcuni assi principali di azione per dare sostegno al recupero del ritardo di sviluppo (Ave

2020). Negli ambiti analizzati, relativi alle aree Snai interne al cratere del sisma, sono riconducibili le seguenti categorie: servizi socio-sanitari, istruzione e formazione, mobilità, sviluppo locale e turismo, associazionismo, e sono classificati secondo categorie che fanno riferimento alle funzioni territoriali svolte: polo intercomunale, di cintura, intermedi, periferici o ultraperiferici.

Gli strumenti di governo del territorio vigenti restituiscono, quindi, un quadro completo sia dell'uso previsto dello spazio fisico, sia delle gerarchie di importanza dei suoi usi e infine della programmazione temporale di massima dell'attuazione dello strumento stesso. A partire da questo quadro è possibile individuare le funzioni e i luoghi che prioritariamente devono essere oggetto di azioni di tutela e difesa dall'evento sismico. Ciò soprattutto perché la prevenzione del rischio non può essere considerata una politica settoriale, ma deve pervadere l'intera struttura dello strumento di governo del territorio. ■

#### Note

\* Dipartimento di Architettura, Università di Ferrara, francesco.alberti@unife.it

#### Riferimenti

Alberti F. (2022), *Recovering cities. La ricostruzione post sisma nella Regione Marche tra progetti di trasformazione sostenibile e politiche per la città futura*, Aracne, Roma.

Ave G. (2020), *Città e interesse pubblico. Analisi e proposte per le città italiane 1989-2020*, Gangemi, Roma.

Balducci A., Chiffi D., Curci F. (2020), *Risk and Resilience. Socio-Spatial and Environmental Challenges*, Springer Nature, Switzerland.

Carta M. (2022), *Homo urbanus. Città e comunità in evoluzione*, Donzelli, Roma.

Clementi A. (2022), "Otto temi di innovazione", *Eco Web Town (EWT)*, "Dopo il sisma", *Journal of Sustainable Design*, Edizioni Spin off SUT, Pescara, no. 25.

Moscarelli R., Pileri P. (2022), *Urbanistica fragile. Sei tattiche per ripensare la pianificazione locale con linee lente e spazi aperti*, Lettera Ventidue, Siracusa.

Petrucci E. (2018), *Alterazioni. Osservazioni sul conflitto tra antico e nuovo*, Quodlibet, Macerata.

Ricci M., Ferretti M. (2022), *Custom made. Senso e metodo nel progetto di architettura, città e paesaggio*, List Lab, Trento.

Russo M. (a cura di) (2017), *Abitare insieme. Il progetto contemporaneo dello spazio condiviso*, Clean, Napoli.

Sargolini M., Pierantoni I, Polci V., Stimilli F. (a cura di) (2022), *Progetto rinascita del Centro Italia. Nuovi sentieri di sviluppo dell'appennino centrale interessati dal Sisma del 2016*, Carsa Edizioni, Pescara.



Fig. 2. Esanatoglia (Mc): lo sviluppo urbano del centro storico tra Porta S. Andrea e Porta Panicale (foto di Francesco Alberti).

## Da un progetto adattativo al fenomeno del cambiamento climatico, alla grande infrastruttura verde sociale. Il caso del waterfront ovest di Manhattan

Claudia Sorbo\*

### Abstract

*The case study aims to highlight, through the analysis of the urban development that has hit the west coast of Manhattan, how it is possible to combine the themes of the redesign of a territory at risk of hurricanes and storm surges through the inclusion of adaptive and resilient solutions (IPCC, 2022), with a planning that has the will to implement the provision of a green infrastructure along the coasts (R. Ramyar et al, 2021), which becomes a system of public entertainment equipment, improving the social (J. Hermes, 2018) and physical well-being of the population, as well as encouraging citizens' awareness of respect for the environment (W. Hutcheson et al, 2018).*

### Introduzione

A tutti è noto l'uragano Sandy che nell'ottobre del 2012, abbattendosi su 24 stati degli Stati Uniti, provocò 97 vittime nell'area metropolitana di New York, causò 60 miliardi di dollari di danni, oltre a innumerevoli disagi che durarono per giorni, come l'interruzione della corrente elettrica, l'inondazione della viabilità su gomma, la chiusura della linea della rete metropolitana (Schmeltz, 2013). Dopo questo evento calamitoso, La New York City Economic Development Corporation (NYCEDC) e il Mayor's Office of Climate Resiliency (MOCR) hanno pubblicato il *Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan*, conosciuto anche come il *"Lower Manhattan Coastal Resiliency Strategy"*. Oggigiorno questo piano, che

concentra la sua attenzione sulla costa più a sud di Manhattan e che è in fase di realizzazione, prevede una serie di interventi *Nature Based* e *Gray* mirati ad affrontare il fenomeno del C.C. Andando verso il margine ovest invece, l'*Hudson River Park*, è diventato un complesso parco attrezzato che si estende su più di 220 ettari (incluso anche il fiume annesso). All'interno di questo waterfront, progettato sulla scorta di alcune pregresse esperienze americane e non solo (Bushwick Inlet Park a Brooklyn, Rotterdam,...) sono messi in pratica una serie di interventi che hanno messo a frutto l'esperienza derivata da Sandy. Una serie di strategie diversificano questa lunga camminata in un parco verde attrezzato, diramandosi lungo il *waterfront*, offrendo continui spazi ricreativi. Da un

porto industriale ad un parco resiliente. La costa in questione, durante il corso dei secoli, è stata oggetto di alcune importanti trasformazioni urbane, diventando il simbolo di una città mercantile, dove già a metà del 1800 fu costruita una grande paratia a mare con numerosi moli per l'attracco delle navi, aventi il compito di trasportare merci e di gestire il flusso degli spostamenti delle persone da e verso Manhattan.

Verso la fine dell'ottocento si registrò una forte inversione di tendenza, causata dalla costruzione di alcuni ponti, costruiti per collegare l'isola di Manhattan con i vicini distretti (1883 ponte di Brooklyn, 1931 Washington Bridge), il che comportò l'inizio di un progressivo abbandono del porto cittadino, il quale non solo nel tempo veniva sempre meno utilizzato, ma risultava eradicato dal contesto urbano che lo circondava. Inoltre, tanto la navigabilità del fiume Hudson che verso ovest cinge Manhattan, tanto gli inopportuni sversamenti di liquami e prodotti industriali, avevano reso le acque fluviali da salubri e fonte di ricchezza alimentare per le località autoctone, ad acque insalubri, depauperate della flora e della fauna, distruggendo anche le colonie di ostriche che costituivano una semplice fonte di nutrimento molto comune, facilmente reperibile ed accessibile.

Bisognerà aspettare l'ultimo decennio del '900, undici anni dopo il Brundtland report, affinché al fiume Hudson fosse riconosciuto un suo valore, attraverso l'istituzione dell'*Hudson River Park Act*. Da quel momento il lungo fiume, da luogo ormai poco produttivo, abbandonato ed insicuro, divenne un parco, meglio conosciuto come *"Hudson River Park"*. Ciò che emerge dall'atto sancito nel '98 è il riconoscimento al fiume Hudson della qualità di parco, dove si evince la volontà di tutela dell'*habitat* marino naturale

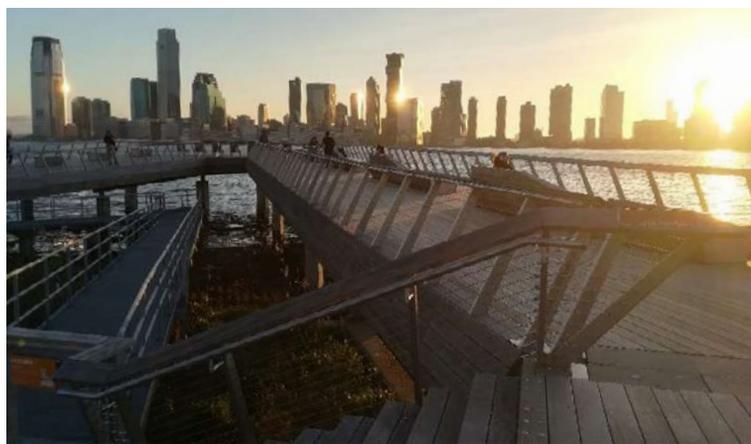


Fig. 1-2. Uno dei moli dell'Hudson River Park che non è solo un'infrastruttura verde ma anche un'attrezzatura urbana; Immagine del Pier 26 con lo scorcio delle pozze di marea e dell'habitat fluviale ripristinato (foto dell'autore).

e delle sue coste, la necessità di creare una nuova consuetudine in quest'area che era un luogo emarginato dalle dinamiche cittadine quotidiane, il bisogno di rendere questo contesto promulgatore di benessere per la salute pubblica. Si delineano al contempo due tematiche emergenti: la prima tende il suo interessamento verso il riconoscimento dell'importanza di un luogo pubblico; l'altra volge l'interesse verso la tutela ambientale e la sostenibilità, in linea con i principi del rapporto Brundtland.

### Un rilancio per il waterfront

“La calamità improvvisamente, rimescola e confonde bordi e confini, mettendo in diffusione l'individualità e le differenze, facendole precipitare in un'unica dimensione. L'emergenza ribalta l'ordine degli elementi e delle priorità aprendo nuove occasioni per la costruzione della città. Questa condizione offre l'occasione di ripensare lo spazio pubblico come elemento fondativo della ricostruzione” (Navarra).

A poco più di 10 anni dall'attentato alle torri gemelle, lo Stato di New York si è ritrovato ad affrontare un'altra ricostruzione che ha investito edifici privati ed aree pubbliche. Le stime per la ricostruzione dell'*Hudson River Park*, che ancor prima dell'uragano non aveva la forza economica di sostenere l'apertura di tutti i moli, erano di 10 milioni di dollari per la

sistemazione e la rigenerazione delle aree verdi e le aree attrezzate per lo sport. Nonostante ciò, fondi federali e statali, ma anche molti fondi privati, hanno dato la possibilità al parco di riaprire nel minor tempo possibile, non solo per garantire la fruizione delle aree attrezzate e sportive, ma anche per contrastare il danno economico causato dalla chiusura di quei servizi che sostengono economicamente il parco. L'emergenza causata dall'uragano, ha fornito tanto l'occasione di ripensare e riadattare il waterfront ovest di Manhattan rendendolo maggiormente resiliente alle emergenze climatiche, tanto ha dato la possibilità di pensare al Parco come un luogo di *buone pratiche sociali* “producendo significativi cambiamenti nella popolazione ed innescando nuove energie”;<sup>1</sup> in un contesto sociale che era pronto ad una catarsi. Così, alla consapevolezza di dover strutturare una risposta progettuale capace di affrontare il fenomeno del CC, si è affiancata la volontà di educare la popolazione sui temi ecologici ed ambientali.

Oggiorno, il waterfront ovest, con i suoi Pier quasi del tutto ultimati, si avvale di alcune “buone pratiche” costruttive che sono diventate un riferimento per la costruzione dei parchi newyorchesi in risposta ai fenomeni estremi. L'innalzamento di alcuni *skywalk*, l'adeguamento delle strutture in cemento armato su cui poggiano i moli, l'innalzamento degli spazi ricreativi, l'inserimento di

barriere frangiflutti,..., sono diventati una prassi consolidata all'interno di un contesto urbano esposto. Al contempo, strategie volte a configurare un luogo maggiormente adattivo e resiliente sono previste dalle “Linee guida per i parchi di NYC” e sono qui adottate. L'inserimento di specie arboree autoctone maggiormente flessibili e tolleranti alla salinità dell'acqua; la riduzione delle aree impermeabili, l'uso di materiali drenanti, la limitazione dell'uso di componenti in acciaio all'interno dei playground, l'uso di recinzioni più basse,... Queste ed altre misure costituiscono il punto di partenza di un luogo che diventa una grande attrezzatura sociale, più sicura ed accessibile, propulsore degli obiettivi dell'Agenda 2030.

### L'impegno sociale del parco.

Il parco, che attraverso diversificati camminamenti a varie quote ed una lunga pista ciclabile si connette verso nord al *Riverside Park* e a sud con il *Battery City Park*, risulta una grande infrastruttura verde sostenibile, secondo per estensione solo al *Central Park*. Numerose e disparate solo le funzioni al suo interno, tutte volte non solo al benessere fisico e mentale. Studi scientifici, come quelli sul *biofeedback*, infatti, hanno dimostrato come il rapporto con la natura, specie in contesti urbani, sia in grado di diminuire gli stati di stress e di malessere fisico (Mattson 2011).

Inoltre, attrezzature sportive di tutte le tipologie, rigorosamente pubbliche e quindi accessibili, soddisfano la necessità di praticare qualsiasi sport, aumentando anche il benessere fisico in un contesto con alti tassi di obesità. A corredo di questi spazi a funzioni multiple, la ricostruzione ha dato la possibilità di ripensare questi luoghi includendo dei siti di ricerca scientifica accessibili alla popolazione, facendo diventare quindi il Parco un luogo di didattica sociale (Hutcheson 2018). Esempi del genere si riscontrano, ad esempio, nei pressi del Pier 26, aperto al pubblico dal 2020. Il molo concentra la sua attenzione alla rigenerazione dell'ecosistema ripariale autoctono. Per cui, mentre ad una quota superiore il camminamento è fruibile ai cittadini, diventando infrastruttura verde, al livello inferiore ed in diretto contatto con l'area ripariale fluviale dell'Hudson, si svolgono una serie di attività scientifiche e di ricerca volte al ripristino delle praterie costiere e delle zone rocciose che erano ormai assenti lungo l'area. Per raggiungere questo obiettivo, sono state inserite numerose “pozze di marea” artificiali che emergono in presenza dei frequenti fenomeni di bassa marea e che sono abitate

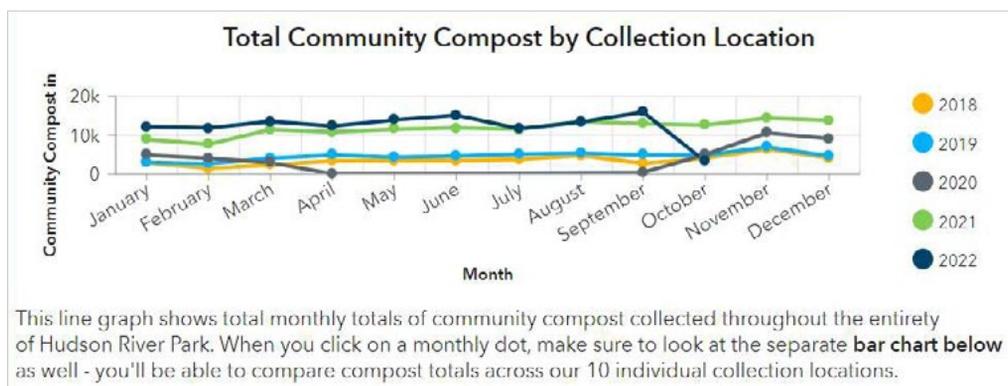


Fig. 3-4. I dati accessibili on line del “Community Compost Program”.

da numerose specie, come i cirripedi. Inoltre, per scopi di ricerca scientifica tese allo studio dell'adattabilità fluviale, numerose piante paludose sono state impiantate all'interno della plastica, per capire gli sviluppi e la compatibilità della vegetazione in presenza di questo materiale. Le ricerche qui evidenziate sono monitorate con una certa frequenza e non solo permettono di constatare i cambiamenti e gli adattamenti dell'ecosistema fluviale, ma indagano anche la qualità dell'acqua e la sua temperatura. Tracce di queste attività, che risultano accessibili attraverso delle visite guidate sul posto, sono al contempo visibili dalla quota superiore del molo ed esplicitate attraverso una visibile cartellonistica.

Un altro esempio di rigenerazione ecosistemica e di ricerca scientifica si esplica attraverso il "*Tribeca Habitat Enhancement Project*", che si sviluppa dal Pier 32 ed il precedente. Il progetto in questione, che si estende sui ruderi dei pali di legno dei moli andati distrutti durante l'uragano, si pone l'obiettivo di reinsediare le coltivazioni delle ostriche. Anche in questo caso, l'habitat è costantemente monitorato, oltre ad offrire la possibilità ai cittadini volontari di partecipare al monitoraggio in maniera attiva, favorendo e divulgando così la comprensione dell'importanza del delicato ecosistema.

Il tema della sostenibilità ambientale e quello del riciclo dei rifiuti sono diversamente affrontati da progetti come il "*Plastic Pollution*", che si occupa di raccolta, distinzione e comprensione degli effetti sull'habitat fluviale delle plastiche ed il "*Community Compost Program*", dove numerosi siti di compostaggio sono accessibili tutti i giorni ed in fasce orarie che consentono a tutti una facile accessibilità. I primi siti di stoccaggio furono previsti nel 2015 e nel tempo è stato possibile attivare una programmazione a livello di parco che garantisce una certa complessità e dinamicità sociale. Quest'ultima è garantita attraverso l'attivazione di alcuni eventi, come il "*Pumpkin Smash*", ossia un progetto di raccolta e di scomposizione delle zucche che restano inutilizzate dopo il giorno di *Halloween*, sensibilizzando, in modo ludico, anche i più piccoli.

Il monitoraggio mensile dei rifiuti organici indica come dal 2018 (anno di inizio del censimento) ad oggi, sia rilevabile un incremento di raccolta del *compost* all'interno delle singole comunità di quartiere, che successivamente viene reso disponibile per autosostenere le aree verdi del Parco stesso, compensando le emissioni di anidride carbonica ed i costi associati all'acquisto di suolo e fertilizzanti.

Il "*Community Compost Program*" non è solo gestito da una serie di operatori del Parco, ma è reso accessibile anche ai cittadini volontari, i quali possono al contempo o indipendentemente partecipare al "*Neighborhood Garden Program*", ossia un programma che grazie all'aiuto di personale orticolo addestrato alla coltivazione, offre la possibilità di conoscere ed apprendere le buone pratiche per la gestione delle aree verdi del Parco.

### Conclusioni

Sembra così in parte avverarsi la Manhattan democratica disegnata nel 1973 da Charles Jencks (Rowe and Koetter 1984) in cui la costa della città diventa una distesa area municipale. Il ridisegno di questo contesto urbano è stato possibile in seguito a due momenti storici, che nell'arco di circa un ventennio hanno offerto l'occasione di ripensare al rapporto tra il waterfront e la città. Nel primo decennio si è avverata la possibilità di trasformare un porto connotato da marginalità, obsolescenza, degrado, insalubrità ed insicurezza, in un'area fluviale riconosciuta come Parco urbano. Il secondo decennio ha imposto la sfida di una rilettura del contesto pubblico in chiave di sostenibilità, resilienza e divulgazione scientifica.

Oggi giorno risulta prematuro poter fare un bilancio chiaro degli effetti che questo progetto a più scale potrà avere, ma sicuramente l'argomento qui affrontato mette in mostra una serie di temi tutti attuali, che sono stati affrontati. Una questione riguarderà la possibilità di stimare nel tempo la risposta agli eventi climatici estremi a cui la costa di Manhattan è esposta, un altro tema riguarda la capacità di sensibilizzare la popolazione sui temi ecologici qui evidenziati. Sicuramente è possibile già affermare che i Pier, grazie alle loro attrezzature a funzioni multiple, sono capaci di dare contributi economici significativi al Parco, il quale presenta standard di manutenzione ed efficienza molto alti, permettendo ai 17 milioni di visitatori che ogni anno percorrono questo luogo, di entrare in contatto con la natura in un contesto sicuro ed innovativo. ■

### Note

\* Claudia Sorbo, Arch., March, [claudiasorbo@libero.it](mailto:claudiasorbo@libero.it)

1 Nel saggio "Reading Interpreting Transforming", di N. Petaccia e I. Spagnolo, viene citato il sociologo Ulrich Beck che, a proposito della *Risikogesellschaft*, afferma "l'attesa di un disastro pone le certezze più controllate in crisi, ma offre la possibilità di produrre cambiamenti

significativi nella popolazione innescando nuove energie". Questa considerazione determina la riflessione secondo cui, come nel caso in esame, ci sia stata una risposta molto reattiva da parte dei cittadini nella partecipazione ai vari progetti di ricerca scientifici volti alla sostenibilità ambientale, attivati dopo la ricostruzione.

### Riferimenti

A.A.V.V., (2014) Coastal Green Infrastructure Research Plan for New York City.

A.A.V.V., IPCC, Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability; Chapter 14 North America.

A.A.V.V.,(2021), OCIAI International Exhibition, Maggioli Editore.

R. Blake, K. Jacob, G. Yohe, R. Zimmerman, D. Manley, W. Solecki, C. Rosenzweig.,(2019) New York City Panel on Climate Change 2019 Report, Capitolo 8: Indicatori e monitoraggio. <https://doi.org/10.1111/nyas.14014>

J. Hermes, D., B. Burkhard, T. Plieninger, N. Fagerholm, C. Von Haaren, C. Albert,(2018) Assessment and valuation of recreational ecosystem services of landscapes, Ecosystem Services, *Journal of Environmental Planning and Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.04.011>

W. Hutcheson, P. Hoagland, D. Jin, (2018). Valuing environmental education as a cultural ecosystem service at Hudson River Park, Ecosystem Services, Volume 31, Part C, *Journal of Environmental Planning and Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.03.005>

R. Ramyar, A. Ackerman, D. M. Johnston, (2021) Adapting cities for climate change through urban green infrastructure planning, *Cities*, Volume 117. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103316>.

C.Rowe, F.Koetter, *Collage City*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1984.

Schmeltz MT, González SK, Fuentes L, Kwan A, Ortega-Williams A, Cowan LP. Lessons from Hurricane Sandy: a community response in Brooklyn, New York. *J Urban Health*. 2013 Oct;90(5):799-809. <https://doi.org/10.1007/s11524-013-9832-9>

## Cambiamento climatico, water resources management, governance e Nbs: il ruolo degli scenari nella definizione delle strategie di adattamento.

### Proposte per rendere più resiliente la città di Girona

Valentina Costa\*, Daniele Soraggi\*\*

#### Abstract

*Nature-based solutions are becoming increasingly relevant to support cities' strategies implementation towards climate change adaptation. Adaptation strategies (and NBS as well), indeed, require a place-based approach that usually hinders best-practices transfer and reproduction. The aim of the present paper is to define a context-based approach to set NBS adaptation actions into predefined coupled scenarios. Couples are made of IPCC RCP emissions and climate scenarios and European Commission Imaginaries on socio-political and economic structures. To identify main criticalities the selected methodology is the problem-based learning approach: starting from territorial issues in terms of climate change response, solutions must be found. This proxy was applied within the project The potential of NBS for water resources management in mediterranean medium-sized cities in the context of climate change-Erasmus Blended Intensive Program to Girona (Spain) urban centre, where in the last years two main problems emerged: urban floodings and heat islands.*

#### Introduzione

La maggioranza delle città europee si trova a dover affrontare una doppia sfida: la riconversione di spazi abbandonati e residuali a fronte di una contrazione demografica sempre più importante (Haase et al. 2021) e l'esigenza di rendere il sistema urbano più

resiliente alle crescenti e pressanti richieste della sostenibilità per fronteggiare il cambiamento climatico.

Come suggerito dalla Commissione europea (2021) un'efficace risposta è rappresentata dalle *Nature-Based Solutions*, ovvero azioni ispirate e supportate dalla natura, in

grado di conseguire benefici sul piano ambientale, sociale ed economico, adattandosi al contesto locale.

Il loro contributo appare particolarmente prezioso per molteplici ragioni; perché si rendono essenziali per mitigare e contenere le esternalità negative prodotte dalle sempre maggiori concentrazioni di attività umane in spazi urbani sempre più limitati e sovrappopolati (Onu 2018). E ciò rende estremamente necessaria la rinaturalizzazione di spazi cittadini che garantiscano i servizi ecosistemici base per mantenere un accettabile livello di qualità della vita.

Parallelamente, è ormai condiviso e consolidato che il cambiamento climatico non farà che rendere più frequenti ed intensi i fenomeni meteorologici (Libertino et al. 2019) e di conseguenza fattori come la permeabilità dei suoli nella gestione delle acque o il contributo del verde in termini di contrasto alle onde di calore appaiono estremamente preziosi.

La natura *place-based* delle NBS si rivela fondamentale per garantire un adeguato grado di integrazione con il contesto urbano e allo stesso tempo performance ottimali in termini di resilienza (Dorst et al. 2019).

Questo contributo propone una metodologia di identificazione delle NBS più adatte per affrontare le sfide del water-management e delle *urban heat islands* a partire da una doppia matrice costituita dagli scenari IPCC e dagli *Imaginaries* Ue. Seguendo un approccio di *Problem-Based Learning* applicato al caso studio della città di Girona, Spagna.

#### Approccio e metodo

Partendo dalla cogente necessità di ancorare le soluzioni *nature-based* al contesto, si decide di individuare una metodologia per inquadrare in modo sintetico lo scenario futuro in cui la progettualità verrà applicata. Quando si parla di contestualizzazione dell'intervento il primo rimando è costituito dalla componente territoriale (Magni et al. 2016). Tuttavia, trattandosi di un'attività di progettazione che deve rispondere a condizioni al contorno che non sono quelle attuali, ma che si collocano in un orizzonte temporale superiore ai trent'anni, risulta di fondamentale importanza comprendere quale sarà lo scenario in cui si andrà ad intervenire. Una dimensione che oltre la sola congruenza con l'intorno spaziale.

Per questo motivo, la metodologia che è stata sviluppata nell'ambito del progetto *The potential of NBS for water resources management in mediterranean medium-sized cities in the context of climate change-Erasmus*

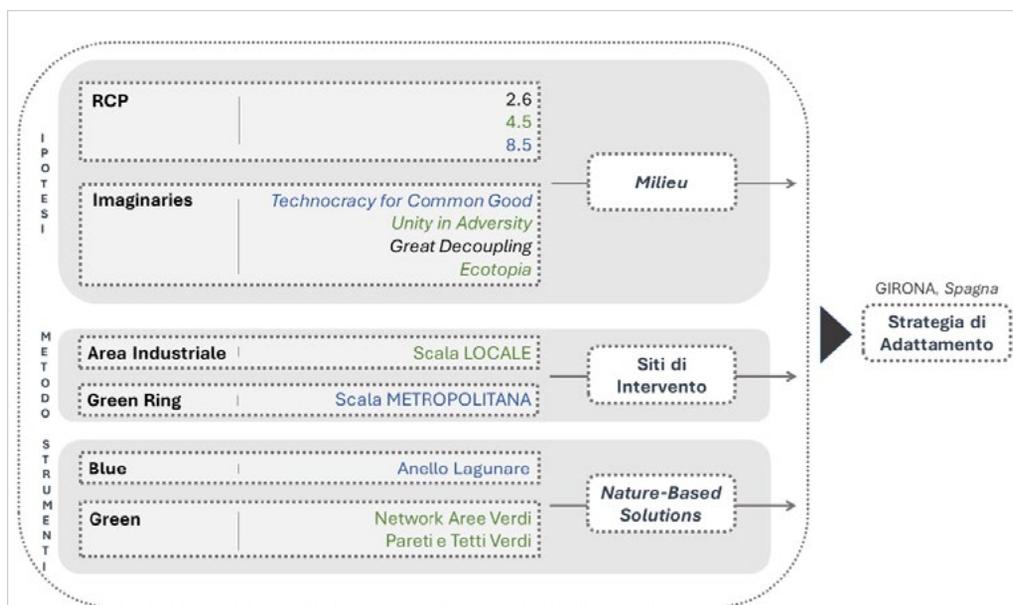


Fig. 1. Diagramma di flusso della metodologia applicata all'individuazione di strategie di adattamento per Girona, Spagna.

*Blended Intensive Program* dalla *Facultat de Ciències dell'Universitat de Girona*, cui gli autori hanno preso parte, si propone di compiere un ulteriore passo. Si supera l'approccio *place-based* per raggiungere una dimensione *context-based*.

Trattandosi di progettazione per contrastare il cambiamento climatico, le variabili da considerare sono tre: quella ambientale-climatica, quella sociale e quella economica.

La dimensione ambientale viene incorporata nella metodologia attraverso gli scenari formulati dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* sulla base dei *Representative Concentration Pathways*. La prima scelta riguarda le condizioni climatologiche per cui si pensa di progettare, in relazione all'evoluzione delle attività umane e della produzione di emissioni inquinanti. Se si immagina, o meno, un radicale cambiamento nelle strategie produttive e nelle abitudini di amministrazioni e popolazioni. Si individuano tre scenari principali:

- RCP 2.6-forte mitigazione: entro il 2070 i livelli di CO<sub>2</sub> scendono sotto la soglia attuale e l'aumento di temperatura posizionarsi sotto i 2°C;
- RCP 4.5-intermedio: i livelli di CO<sub>2</sub> iniziano a ridursi dal 2045 per dimezzarsi nell'arco tra 2050 e 2100. L'aumento di temperatura dovrebbe attestarsi a meno di 3°C;
- RCP 8.5-*Business-as-Usual*: le emissioni e temperatura crescono per tutto il secolo.

La sfera sociale ed economica viene contemplata attraverso la selezione degli *Imaginaries* proposti dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, 2021).

• *Imaginary 1-Technocracy for the common good*: la sostenibilità viene conseguita tramite il controllo statale, che antepone l'interesse collettivo. Le ICT permettono di sviluppare maggiore controllo e monitoraggio dei sistemi sociali ed ecologici;

• *Imaginary 2-Unity in adversity*: per rispondere alle crisi economiche, ambientali e climatiche, vengono conferiti maggiori poteri all'Ue per implementare rigorose misure *top-down* normative e di mercato per tracciare limiti stringenti alle attività economiche;

• *Imaginary 3-Great Decoupling*: le imprese innovative rappresentano gli attori centrali per l'avanzamento tecnologico nei settori di *bio-economy*, conseguendo il disaccoppiamento tra l'aumento del PIL e gli impatti ambientali negativi;

• *Imaginary 4-Ecotopia*: avviene un cambiamento delle dinamiche collettive, le comunità locali si sono connesse con i sistemi naturali, mentre la tecnologia è usata a sostegno

di stili di vita sostenibili, riducendo drasticamente i consumi.

Il primo step metodologico consiste nell'individuazione di una coppia di scenario-immaginario. Successivamente si passa all'analisi del contesto territoriale seguendo un approccio di *Problem-Based Learning*.

### Caso studio

L'area studio è quella della città catalana di Girona, Spagna. Una città di medie dimensioni, che conta poco più di 100.000 abitanti, collocata nel primo entroterra a ridosso della costa Brava, a 100 chilometri da Barcellona. Per comprendere le caratteristiche di tale nucleo urbano è necessario puntualizzare un ulteriore aspetto: Girona è conosciuta come "città dei quattro fiumi". Tre torrenti secondari (Onyar, Masrocs, Guell) che affluiscono nel Ter, il maggiore della Catalogna. Il nucleo urbano si sviluppa in modo compatto a partire da tale reticolo idrico, la zona industriale di espansione, di eguale estensione, si sviluppa a bassa densità a monte.

Il contesto risulta vulnerabile per due ragioni: il carattere torrentizio stagionale dei corsi d'acqua che espone la città al rischio di inondazioni improvvise in caso di precipitazioni estreme, nonché la grande estensione di superfici asfaltate e rese impermeabili, critiche sia in termini di deflusso delle acque che per l'accumulo di calore e formazione di *heat islands*.

Non deve stupire che la tempesta Gloria del gennaio 2020 abbia portato danni e devastazione alla città, causando anche delle vittime. Le stazioni meteorologiche hanno

registrato precipitazioni superiori ai 400 mm che si localizzarono principalmente sul bacino del fiume Ter (ICGC, 2020). Questo scenario temporalesco causò allagamenti in città a cui si unirono anche numerosi fenomeni di mareggiate nelle aree costiere. Nel giugno 2022 sono state registrate a Girona temperature superiori alla media stagionale che superarono la soglia dei 40°C, un'onda di calore che ha rappresentato un valore storico per durata: 42 giorni, la metà dei giorni estivi.

Secondo il *Problem-Based Learning* si evidenziano le problematiche da cui partire: i fenomeni di urban flooding a cui è esposta la città con sempre maggiore frequenza; e l'aumento delle temperature che porta alla formazione locale di isole di calore che possono avere significativi effetti sulla qualità di vita dei residenti.

A questo punto occorre definire gli scenari di riferimento. Nel primo caso, la combinazione selezionata è quella tra lo scenario RCP 8.5 e *Imaginary 1-Technocracy*. La natura del problema e delle possibili risposte hanno determinato questa scelta: le inondazioni urbane presuppongono azioni che modifichino strutturalmente l'assetto territoriale rispetto alla morfologia naturale che costituisce un dato non alterabile. Si parla quindi di opere infrastrutturali che richiedono un orizzonte temporale lungo e, conseguentemente, si predilige un approccio cautelativo che contempli il *worst-case*, nonché una forte *leadership* pubblica in grado di sostenere questo tipo di interventi e di implementare sistemi di monitoraggio e controllo ad alto contenuto tecnologico.

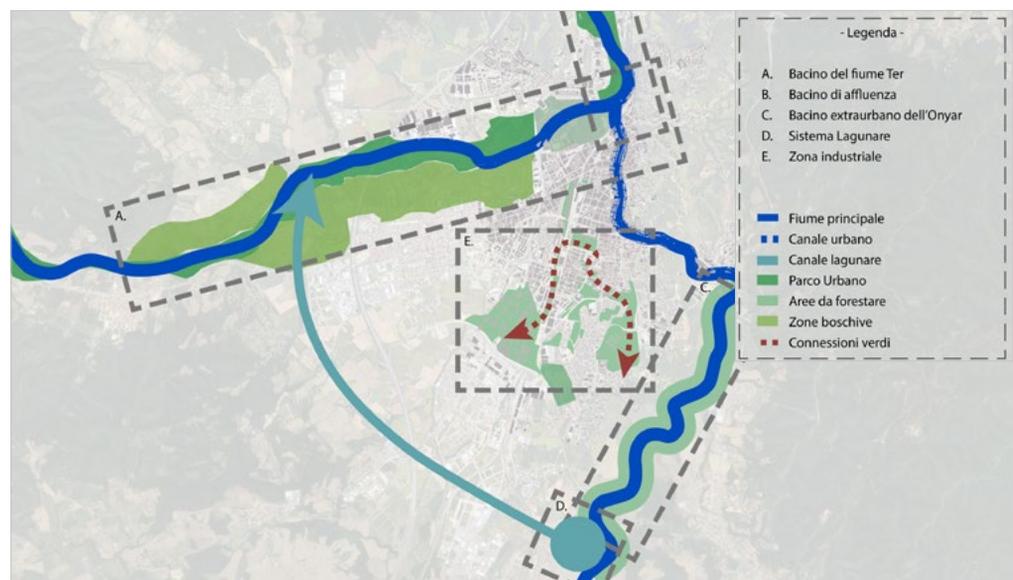


Fig. 2. Planimetria schematica degli interventi di water management (in toni di blu) e di urban forestry (in toni di verde) applicati a Girona, Spagna.

Il secondo frangente combina lo scenario RCP 4.5 abbinato agli *Imaginary 2* e 4. Tale scelta si spiega per la natura locale delle azioni, che presuppone di agire operativamente nel breve periodo sulla scorta di strategie indicate da un soggetto europeo in grado di armonizzare sistematicamente azioni e *best-practices*, limitando l'azione privata e riportando al centro le comunità. Comunità che risultano protagoniste nell'implementazione di soluzioni puntuali e *place-based*, e proponenti di stili di vita maggiormente sostenibili e virtuosi.

Coerentemente con gli scenari combinati individuati segue la definizione delle strategie di azione *nature-based*. In prima istanza occorre focalizzarsi sulla scala d'intervento: affrontare l'*urban flooding* richiede un'azione di sistema a scala metropolitana; al contrario, la formazione di isole di calore impone di agire localmente, dove tale problematica insiste maggiormente.

Nel primo caso, si opta per la progettazione di un anello di bacini lagunari a monte di Girona per mitigare le piene prima che investano il nucleo urbano. Nel secondo si decide di potenziare il *network* delle aree verdi urbane e di realizzare tetti e facciate verdi in corrispondenza dell'area industriale alle porte della città, laddove si rilevano le principali criticità.

## Conclusioni

La metodologia illustrata rappresenta una proposta che tenta di rispondere ad una delle principali sfide che l'implementazione di azioni di adattamento al cambiamento

climatico pone ai centri urbani: immaginare le condizioni al contorno in un orizzonte temporale incerto quanto di più lungo periodo.

Se infatti sono ormai condivisi e riconosciuti i nessi sequenziali tra attività antropiche, effetti su clima ed eventi meteorologici estremi, ben più instabili e sfocati appaiono gli scenari previsionali di come tali relazioni evolveranno nel breve e lungo periodo.

Appare evidente come appare di particolare utilità contestualizzare le azioni di adattamento, non solo da un punto di vista delle condizioni climatiche conseguenti alla produzione maggiore o minore di emissioni inquinanti da attività umane, ma anche e soprattutto per quanto concerne gli equilibri socioeconomici e l'allocatione del potere decisionale ed operativo. L'individuazione di una *proxy* permette di sviluppare strategie in grado di modificarsi e adattarsi in funzione delle mutate condizioni al contorno. Tale metodologia potrebbe quindi fornire un significativo contributo alle attività dei *policy makers* in fase decisionale. ■

## Note

\* CIELI - Centro Italiano di Eccellenza sulla Logistica i Trasporti e le Infrastrutture, Università di Genova, [valentina.costa@edu.unige.it](mailto:valentina.costa@edu.unige.it).

\*\* CIELI - Centro Italiano di Eccellenza sulla Logistica i Trasporti e le Infrastrutture, Università di Genova, [daniele.soraggi@edu.unige.it](mailto:daniele.soraggi@edu.unige.it).

## Riferimenti

Dorst, H., van der Jagt, A., Raven, R., Runhaar, H. (2019). *Urban greening through nature-based solutions – Key characteristics of an emerging concept*. Sustainable Cities and Society (Vol. 49).

European Environment Agency, The 'Scenarios for a sustainable Europe in 2050' project [<https://www.eea.europa.eu/publications/scenarios-for-a-sustainable-europe-2050/the-scenarios>].

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2021). *Evaluating the impact of nature-based solutions: a handbook for practitioners*, Publications Office of the European Union [<https://data.europa.eu/doi/10.2777/244577>].

Generalitat de Catalunya. *Cartografia de les inundacions del temporal Gloria, 2020* [[https://aca.gencat.cat/web/.content/10\\_ACA/J\\_Publicacions/07-estudis-informes/32-cartografia-inundacions-gloria.pdf](https://aca.gencat.cat/web/.content/10_ACA/J_Publicacions/07-estudis-informes/32-cartografia-inundacions-gloria.pdf)].

Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021. The Physical Science Basis, Summary for Policymakers* [<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>].

Libertino, A., Ganora, D., Claps, P., (2019). *Evidence for Increasing Rainfall Extremes Remains Elusive at Large Spatial Scales: The Case of Italy*. Geophysical Research Letters, 46 (13), 7437-7446.

Magni, F., Musco, F., Litt, G., Carraretto, G. (2020). *The mainstreaming of NBS in the SECAP of San Donà di Piave: The Life Master Adapt methodology*. Sustainability (Switzerland), 12 (23), 1–25.

Onu (2018). *68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN* [<https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>].

Fantin, M., Sbeti, F. (2012) *Campos Venuti. Amministrare l'Urbanistica oggi*, Inu Edizioni, Roma.

## Il progetto della convivenza. Architettura e gestione del rischio

Claudio Zanirato\*

### Abstract

*Beyond the emergency opportunities induced by unforeseeable catastrophic events, it is often difficult to think and above all implement active policies of strategic interventions for territorial protection and the communities settled there. Several projects on an international scale have addressed the issue in recent years but the achievements still remain few, so the teaching that these practices are able to offer to everyone is still insufficient.*

*In essence, it is a question of imagining new architectural forms, partly unpublished building types, starting from the evolution-hybridization of spatiality already in use, giving these the objective of contributing in some way to preventing the degenerative phenomena in progress and/or to manage territorial emergencies that will likely occur. It would therefore seem more appropriate to talk about multipurpose buildings (such as gyms), that is buildings that can be commonly used in everyday life but already designed and prepared/ equipped to deal with sporadic and/or emergency events.*

*A research experience at the Florence School of Architecture specifically addressed this strategic aspect, as a way of designing thinking.*

### Introduzione

Il nuovo millennio è contrassegnato da cambiamenti drastici nel panorama sociale e ambientale, che stanno profondamente influenzando il modo in cui viviamo, su scala planetaria: le conseguenze del cambiamento climatico, indotto dall'inquinamento e dallo sfruttamento eccessivo dei suoli, sono certamente questioni urgenti oramai chiare a tutti, che si sommano spesso ad altre. Finora siamo arrivati a riconoscere che dobbiamo semplicemente coesistere con tali problemi e imparare a vivere malvolentieri con le loro conseguenze.

Mentre la coesistenza si riferisce spesso alla sola azione di convivenza passiva, senza alcuna interazione produttiva, la convivenza attiva implica invece una qualche forma di scambio tra le parti in causa/conflitto. Questo è il motivo per auspicare che l'architettura, la città e il paesaggio tutto, dovrebbero avvicinarsi propositivamente a tali emergenze, favorendo l'interazione e gli scambi produttivi tra diverse discipline e culture, per fornire una soluzione complessiva alle problematiche in gioco. (Hertzberger 2016)

La convivenza può essere raggiunta attraverso strategie che offrono la possibilità di generare nuovi spazi creativi nei processi di trasformazione: azioni intraprese da o per gli utenti

effettivi, flessibili che possono essere continuamente modificate, rimodellate e adattate, per far fronte a interferenze inattese.

Il cambiamento climatico in corso è un dato di fatto: non basta più pertanto progettare e costruire in modo da non aggravare il fenomeno innescato e non subito invertibile, ma fare anche in modo di affrontare preparati gli eventi sempre più acuti che si stanno scatenando ed il trauma a lungo termine che si verificherà.

L'adeguamento delle politiche "adattative" è essenziale per garantire che l'Europa, e non solo, sia meglio preparata ad affrontare gli impatti di ondate di calore, inondazioni, siccità e mareggiate. (Fig. 1)

La maggior parte degli insediamenti antropici sono pertanto altamente a rischio sotto diversi punti di vista, da quelli endogeni a quei territori (terremoti, franosità, esondabilità...) a quelli di tipo più recente e trasversale (indotti dal clima): bisogna quindi agire in maniera resistente/resiliente, se non si vuole soccombere del tutto agli eventi, con strategie proattive, adattive e corali, e non già solo difensive o sporadiche, non sistematiche insomma. (Resilient edges 2018)

La progettazione di strategie efficaci e appropriate è necessaria sia in territori abitati consolidati che in aree ancora in fase di urbanizzazione, allo stesso modo perché

è l'attenzione verso tutte le forme di urbanizzazione ad essere investite, in una riscoperta della dimensione più "geografica" ed interattiva della città. In questa visione imposta dagli eventi prossimi futuri, il progetto architettonico si approssima molto a quello dell'infrastruttura: da intervento puntuale ed oggettuale deve trasformarsi in sistemico e ben più dilatato nella sua visione di fondo (Infrastructure as architecture 2010).

I progetti possono essere pensati e costruiti per soddisfare ancora le esigenze attuali, ovviamente, ma pure per fornire un'azione proiettiva, in grado di assistere, per esempio, anche in caso di condizioni meteorologiche estreme e diventare infrastrutture di supporto per nuovi schemi di insediamento a fine ciclo (emergenziale), in una visione temporale adattiva polivalente (Bologna 2021).

Sono ancora troppo pochi gli esempi di progetti proattivi ed ancora meno di realizzazioni con tale profilo oggi, ma si sta facendo strada una nuova sensibilità da parte dei diversi attori che dovrà diventare una tendenza consolidata nel breve periodo (Bovati, 2017). In pratica, bisogna abituarsi ad attivare una forma di pensiero "dilatato" nel tempo e nello spazio, seppur con tutte le incognite difficili da stimare oggi, per le varie situazioni d'affrontare, ma i dati che già possediamo possono bastare. Quindi, sviluppare strategie in grado di stimolare e governare una metamorfosi resiliente delle città verso la loro autodifesa, vista però come un'opportunità, per re-immaginare più ambienti adatti e un mondo più sostenibile.

La maggior parte dei "rischi" che incombono sui luoghi abitati oggi sono di natura antropica, cioè sono il prodotto dal modo in cui le città sono state costruite e il loro metabolismo è stato consolidato: dai rischi idrogeologici e idraulici a quelli legati all'inquinamento del suolo, dell'acqua e dell'aria, ai rischi macro-micro-climatici, dall'impoverimento degli ecosistemi e della desertificazione. Perciò, per la loro soluzione, bisogna agire sul modo con cui si fanno e si trasformano le città (Mezzi 2020a-b).

E' quindi proprio dal ripensamento della progettazione architettonica che si dovrebbe agire in maniera proattiva.

### Architettura polivalente

Molti territori sono portatori di specifiche fragilità locali ma le emergenze climatiche e sanitarie ci hanno dimostrato che queste possono interessare tutti, indifferentemente dal luogo geografico, quindi la propensione ad un atteggiamento resiliente spinge a

pensare alla necessità di presidi di soccorso diffusi, per affrontare preparati ciò che è plausibile possa accadere, non sapendo esattamente cosa e quando e con intensità e/o durata. C'è bisogno di fare riferimento, per tutta o solo una parte della comunità, a edifici specialistici tendenzialmente pubblici, predisposti e vocati ad affrontare emergenze di varia natura, rientranti in una sorta di "Piano della Sicurezza" che ogni insediamento abitato dovrebbe già avere. Edifici che possono svolgere una o più funzioni ordinarie, nella quotidianità, ma facilmente adattabili per altre attività, più saltuarie ma previste stagionalmente/ciclicamente ed in maniera più strategica, quindi, anche a calamità ambientali o sanitarie, nell'eccezionalità più estrema. Più che pensare a edifici di nuova concezione, quindi ad una nuova tipologia architettonica, è più facile cercare di immaginare come "ibridare" costruzioni già abituali, modificandone la tipologia per le nuove evenienze, in maniera "evolutiva", adeguandola ai nuovi tempi e bisogni collettivi, come si è sempre fatto. Una nuova cultura della sicurezza dovrebbe costituire il presupposto per rivedere, nella loro funzionalità, molti approcci progettuali a tipologie costruttive consolidate, facendole quindi evolvere in questa prospettiva. L'adattabilità ad affrontare situazioni alternative ed impreviste dovrebbe essere una nuova caratteristica di molti edifici pubblici, nella direzione dell'evoluzione della specie/tipo, insomma, la risultante di un pensiero resiliente imposto. Le forti accelerazioni dei cambiamenti nell'epoca in cui viviamo ci hanno già un po' preparati ai mutamenti continui e repentini come stile di vita, per cui si tratta di lavorare in un solco già tracciato, solo d'approfondire meglio ed orientare verso una precisa finalità. La collocazione urbana di questi edifici "strategici" dev'essere attentamente valutata e

pianificata in base alle caratteristiche territoriali e alla densità della popolazione, esattamente come uno "standard" di dotazione pubblica. Dovranno essere costruzioni strategiche anche dal punto di vista costruttivo/strutturale (resistenti a classi di terremoto superiori) e non assolutamente vulnerabili dal punto di vista ambientale: costruite a quota di sicurezza da possibili inondazioni, ovviamente su terreni sicuri e stabili e non raggiungibili da frane/valanghe/eruzioni/incendi... quindi in assoluta sicurezza da rischi idrogeologici, a cui si dovrà evidentemente offrire soccorso nelle situazioni avverse.

Il contenitore di attività ed eventi sportivi (palestra o piccoli palazzetti dello sport) ha le caratteristiche ideali per farsi carico di questo ruolo "resiliente": la palestra omologata per alcune attività sportive agonistiche, dotata di una minima ricettività di pubblico, suddivisibile in due parti per la concomitanza d'uso di più gruppi/associazioni, consente di poter essere intensamente utilizzata in modalità corrente e di autosostenersi grazie alla gestione delle società sportive e con gli introiti degli eventi ospitati a pagamento. Questo tipo di costruzione polivalente di fatto già esiste in molte situazioni, è già impiegata per attività e cerimonie cittadine, è adatta ad ospitare e gestire in sicurezza anche folle di persone ed è punto di riferimento consolidato per la comunità per lo svolgimento dei bisogni correnti. La distribuzione/densità urbanistica di tali attrezzature è tale da soddisfare abbastanza bene anche un piano emergenziale, come già in parte avviene.

La strutturazione degli spazi interni dev'essere tale da prevedere, in maniera integrata, il più possibile le partizioni verticali ed orizzontali, per soddisfare i vari layout funzionali ipotizzati, con facilità e senza una particolare preparazione o strumentazione (senza

far ricorso a personale specializzato), ed in tempi ragionevolmente brevi, per essere veramente pronta all'uso. Non ci sarà così bisogno di stoccare in loco (depositi dedicati) troppi materiali per gli allestimenti, riducendo pertanto sia gli spazi di magazzinaggio che i tempi di montaggio/smontaggio (e di danneggiamento di parti nell'uso).

In questa convivenza/integrazione risiede sia la polivalenza che la strategicità della costruzione, che la qualifica come una infrastruttura molto agile e duttile negli usi molteplici cui è chiamata a rispondere, possibilmente in maniera "autogestita" ed intuitiva. Sarà così possibile gestire convenientemente, per esempio, anche seggi elettorali (senza interrompere le attività scolastiche), svolgere screening sanitari di massa, prelievi e vaccinazioni della popolazione... consolidandone nel tempo l'abitudine all'uso diversificato.

Partizioni mobili plurifunzionali dovranno perciò caratterizzare soprattutto la grande sala della palestra, con movimenti a scomparsa (rotazioni, scorrimenti, traslazioni...) di semplice intuizione ed attuazione, anche con modalità semiautomatiche, ospitate in nicchie e contro-pareti perimetrali, intercapedini nelle contro-soffittature o nel sottosuolo... Anche l'impiego di tendaggi tecnici potrà essere utile, oppure di pavimentazioni tecniche/sportive removibili (per nascondere sistemi di fissaggio al suolo).

Nei magazzini/depositi deve quindi già essere stoccato anche tutto ciò che serve per le funzionalità emergenziali da affrontare: le partizioni di complemento, gli arredi mobili e le attrezzature di base che non possono essere in vario modo integrate nell'architettura della palestra, per cui sarà opportuno prevedere una apposita compartimentazione "emergenziale", ben collegata sia con l'esterno che con l'interno.

## Conclusioni

In sempre più casi specifici, ma che dovrebbero diventare ancora più comuni, il progetto d'architettura deve prefissarsi di affrontare "creativamente" ipotesi di convivenza ambientale, con tematiche e tecniche di ben altro tono, rispetto alla semplice composizione formale e la sua traduzione costruttiva nell'edificio: da questa cooperazione possono scaturire soluzioni d'insieme finali di certo inedite e necessarie per affrontare i tempi futuri, tanto incerti ed instabili. (Cities in nature 2012)

L'improvvisa irruzione dell'estensione dei rischi ambientali, molti indotti dai

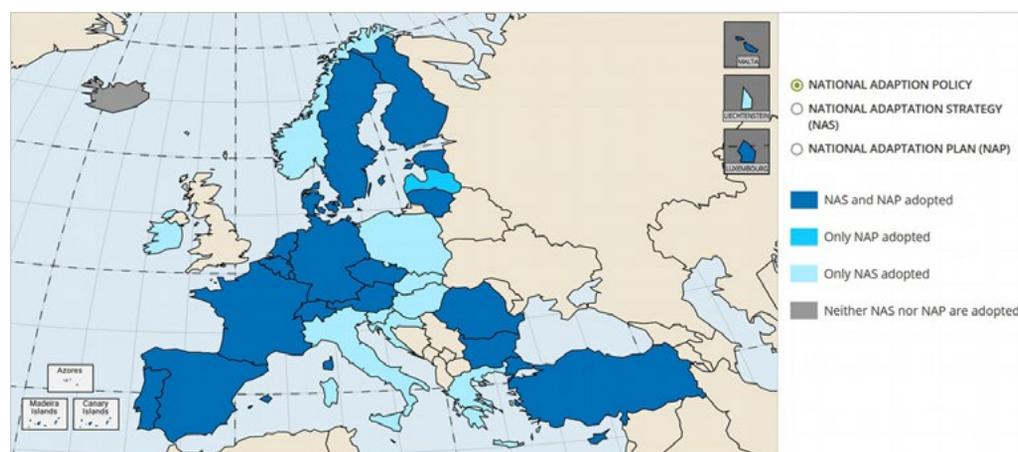


Fig. 1. Politiche di adattamento climatico dei Paesi europei al 2021 (fonte: European Environment Agency).

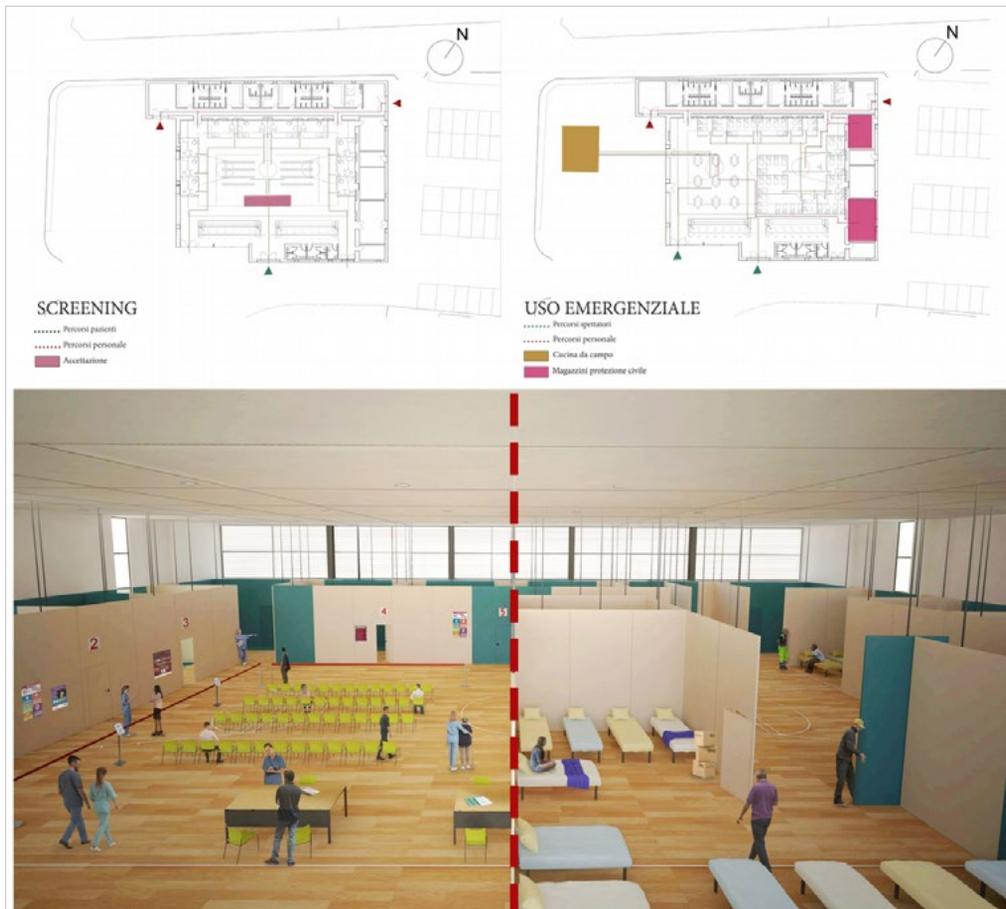


Fig. 2. Layout polifunzionali per una palestra polivalente dotata di pannellature mobili scorrevoli.

cambiamenti climatici, ha sottolineato la debolezza culturale, interpretativa e proattiva degli approcci progettuali, tanto da portare a parlare di “territori fragili” molto estesi e con sempre maggiore frequenza. La progettazione architettonica e la pianificazione urbanistica sono tra le principali cause della crisi ambientale ma anche gli ambiti di intervento primari per ottenere una mitigazione significativa e la gestione efficiente del rischio connesso.

Il progetto di trasformazione del territorio e di architettura dovrebbe quantomai oggi porsi il tema di ricerca di fondo su cosa, dove e come affrontare implicitamente un problema ambientale esistente o imminente (D.Vadalà 2020): soprattutto in questo dovrebbe risiedere la sua contemporaneità e la sua “resilienza”, in quanto capacità di gestire convenientemente il futuro che ci aspetta. La mutevolezza e l’instabilità delle funzioni, proprie della contemporaneità, va di pari passo con quelle del clima e dei rischi ambientali spesso connessi, per cui bisogna imparare a coniugare adeguatamente tali situazioni oramai contingenti. ■

## Note

\* Dipartimento di Architettura, Università di Firenze, claudio.zanirato@unifi.it.

## Riferimenti

- Bologna, A. (2021), Verso una teoria della progettazione nell’era della crisi climatica, *espazium.ch* 23-06- 2021, Zurigo.
- Bovati, M., Albrecht, B., Reinberg, G.W., (2017), *Il Clima come fondamento del progetto*, Christian Marinotti Edizioni, Milano.
- Cities in nature *ecourbanism, landscape, architecture*, (2012), List Lab, Trento.
- Hertzberger, H. (2016), *Lesson of student in architecture*, 7<sup>th</sup> ed., 010Publisher, Rotterdam.
- Infrastructure as architecture *designing composite network*, (2010), eds. Katrina Stoll and Scott Lloyd, Berlino.
- Manigrasso, M. (2019), *La città adattiva Il grado zero dell’urban design*, Quodlibet, Macerata.
- Mezzi, P. (2020), *Climate change/3. Dai progetti alle azioni? ilgiornaledellarchitettura.com/2020/06/08*
- Resilient edges, (2018), *The Plan Journal* n.2, Plan Ed., Bologna.
- Tucci, F., Cecafofso, V., Caruso, A. (2020), *Adattamento ai cambiamenti climatici di architetture e città green*, Franco Angeli Editore, Milano.
- Vadalà, D. (2020), *Verso un’architettura ecocentrica*, FrancoAngeli, Milano.

## La riforma urbanistica e una nuova legge di principi per il governo del territorio

Visita il sito web del Congresso:  
[www.inucongressorur2022.com](http://www.inucongressorur2022.com)

## DANA

di Gosia Turzeniecka, 2008



*Gosia Turzeniecka nasce a Opoczno (Polonia). Dopo aver conseguito la maturità artistica a Łódź, si stabilisce in Italia dove si diploma all'Accademia Albertina di Belle Arti di Torino, specializzandosi nella tecnica ad acquerello e china su carta. Fa parte del circuito artistico torinese rappresentato dalla galleria 41artecontemporanea. Partecipa alle più importanti fiere d'arte e a diverse gallerie in Europa, entrando in prestigiose collezioni private di arte contemporanea. La sua capacità nel cogliere e sintetizzare con immediatezza elementi della vita quotidiana e della natura la porta a partecipare ad eventi performativi e a collaborare con il mondo del teatro, danza e musica. Tiene workshop e laboratori di pittura incentrandosi sulla tecnica della pittura dal vivo. Partecipa a diverse residenze artistiche, tra cui Casa Casorati a Pavarolo. Per l'editore Einaudi illustra le copertine di testi letterari.*

[www.gosiaturzeniecka.com](http://www.gosiaturzeniecka.com)

