

Atti della XXIII Conferenza Nazionale SIU - Società Italiana degli Urbanisti

**DOWNSCALING, RIGHTSIZING. Contrazione demografica e riorganizzazione spaziale**

Torino, 17-18 giugno 2021

# INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER LA RIORGANIZZAZIONE SPAZIALE

A cura di

Beniamino Murgante, Elena Pede, Maurizio Tiepolo

**Società italiana  
degli urbanisti** **SIU**



PLANUM PUBLISHER | [www.planum.net](http://www.planum.net)

Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti

ISBN: 978-88-99237-36-3

DOI: 10.53143/PLM.C.921

I contenuti di questa pubblicazione sono rilasciati  
con licenza Creative Commons, Attribuzione -  
Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0  
Internazionale (CC BY-NC-SA 4.0)



Volume pubblicato digitalmente nel mese di aprile 2021

Pubblicazione disponibile su [www.planum.net](http://www.planum.net) |

Planum Publisher | Roma-Milano



# 09 INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER LA RIORGANIZZAZIONE SPAZIALE

A cura di  
Beniamino Murgante, Elena Pede, Maurizio Tiepolo

**Atti della XXIII Conferenza Nazionale SIU**

**Società Italiana degli Urbanisti**

**DOWNSCALING, RIGHTSIZING.**

**Contrazione demografica e riorganizzazione spaziale**

**Torino, 17-18 giugno 2021**

**Responsabile scientifico**

Claudia Cassatella

**Comitato scientifico, Giunta Esecutiva della Società Italiana degli Urbanisti 2018-2020 e 2020-2021**

Maurizio Tira (Presidente), Maurizio Carta, Claudia Cassatella, Giovanni Caudo, Paolo La Greca, Giovanni Laino, Laura Lieto, Anna Marson, Maria Valeria Mininni, Stefano Munarin, Gabriele Pasqui, Camilla Perrone, Marco Ranzato, Michelangelo Russo, Corrado Zoppi

**Comitato locale, Dipartimento Interateneo di Scienze, Politiche e Progetto del Territorio del Politecnico e Università di Torino**

Cristina Bianchetti, Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice, Nadia Caruso, Federica Corrado, Giancarlo Cotella, Antonio di Campi, Carolina Giaimo, Umberto Janin Rivolin, Fabrizio Paone, Elena Pedè, Angelo Sampieri, Loris Servillo, Luca Staricco, Maurizio Tiepolo, Ianira Vassallo, Angioletta Voghera

**Progetto grafico**

Federica Bonavero

**Redazione Planum Publisher**

Cecilia Maria Saibene (Coordinamento), Teresa di Muccio, Laura Infante, Marco Norcaro

Il volume presenta i contenuti della Sessione 09, "Innovazione tecnologica per la riorganizzazione spaziale"  
Chair: Beniamino Murgante (Università degli Studi della Basilicata, Scuola di Ingegneria - SI-UniBas)  
Co-Chair: Elena Pedè, Maurizio Tiepolo (Politecnico di Torino, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio - DIST)

Ogni paper può essere citato come parte di Murgante B., Pedè E., Tiepolo M. (a cura di, 2021), *Innovazione tecnologica per la riorganizzazione spaziale. Atti della XXIII Conferenza Nazionale SIU DOWNSCALING, RIGHTSIZING. Contrazione demografica e riorganizzazione spaziale, Torino, 17-18 giugno 2021*, vol. 09, Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti, Roma-Milano 2021.

# INDICE

- 7 **Innovazione tecnologica per la riorganizzazione spaziale. Introduzione** · Beniamino Murgante, Elena Pede, Maurizio Tiepolo

## Gestire il patrimonio

- 10 **Dal B.I.M. (Building Information Modeling) al C.I.M. (City Information Modeling)** · Federica Montalto, Giuseppe d'Agostino
- 16 **Parametri quantitativi per la determinazione del “fenomeno dismissivo”** · Nicole Margiotta
- 22 **Opportunità di innovazione nella gestione del patrimonio della Città Pubblica. Il caso pugliese** · Giovanna Mangialardi, Nicola Martinelli, Giulia Spadafina

## Smart planning e tutela del territorio

- 31 **Remote sensing e spatial modelling per strategie di adattamento ai cambiamenti climatici: caso studio Valle Savio** · Gianfranco Pozzer, Denis Maragno, Filippo Magni, Francesco Musco
- 45 **L'innovazione tecnologica e le performance dei processi di governo del territorio: l'applicazione degli strumenti gis-based per la VAS dalle Regioni alle Città Metropolitane** · Chiara Di Dato, Federico Falasca, Alessandro Marucci
- 52 **Dalla Smart City alla Cognitive City: le tecnologie digitali e ambientali per la prospettiva inclusiva delle comunità resilienti** · Dario Esposito, Giuseppe Milano, Roberta Redavid
- 58 **Nuove tecniche e paradigmi per la pianificazione e progettazione urbanistica. Scenari ecosistemici per l'area Basse di Stura a Torino** · Carolina Giaimo, Giulio Gabriele Pantaloni, Valeria Vitulano, Carlo Alberto Barbieri
- 66 **Distribuzione spaziale delle temperature superficiali e coperture dei suoli. Uno studio riguardante la Regione Sardegna** · Sabrina Lai, Federica Leone, Corrado Zoppi

## Ripensare la forma urbana attraverso i dati

- 75 **La città adattiva. Strumenti e metodi di analisi del grado di eterogeneità urbana** · Alessandro Seravalli
- 81 **Progettare attraverso i dati. Infrastrutture, piattaforme logistiche, spazi per la produzione e new towns** · Leonardo Ramondetti
- 90 **La città scompare tra gentrification ed individualizzazione “smart”?** · Stefano Aragona
- 98 **Gli effetti spaziali dell'e-commerce B2c nelle aree urbane: una literature review** · Stefano Saloriani
- 107 **Spazi pubblici 2.0. Applicazioni smart nello spazio aperto** · Pierfrancesco Celani
- 114 **Ripensare e rigenerare i territori: analisi di rete per lo sviluppo innovativo delle città** · Maria Somma

## Strumenti innovativi per la co-costruzione

- 121 **La governance nella smart tourist destination: le tecnologie digitali a supporto della co-progettazione del sistema a rete** · Sara Carciotti
- 127 **Le piattaforme digitali e la terza missione al servizio dei contesti in sovraccarico e sotto carico turistico (overtourism & undertourism): territorio bellunese e Dolomiti UNESCO** · Olga Tzatzadaki
- 134 **Palinsesto Roma: dal cultural mapping alla costruzione di ecosistemi collaborativi per la valorizzazione del patrimonio e delle risorse culturali del territorio** · Stefano Simoncini, Luciano De Bonis
- 142 **Web-based participatory mapping: so much out there, but do we have what we really need?** · Aubrey Toldi, Laura Saija
- 148 **Innovazione tecnologica e partecipazione prefigurativa al governo della trasformazione urbana** · Romano Fistola, Andrea Rastelli, Ida Zingariello

# Innovazione tecnologica per la riorganizzazione spaziale. Introduzione

Beniamino Murgante\*, Elena Pede\*\*, Maurizio Tiepolo\*\*

\*

Università degli Studi della Basilicata, Scuola di Ingegneria (SI-UniBas)

\*\*

Politecnico di Torino, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST)

Il processo di contrazione demografica in atto in Italia pone nuove domande all'urbanistica che chiamano in causa l'innovazione tecnologica. Si tratta di gestire le dismissioni del patrimonio pubblico e l'abbandono di quello privato, di assicurare la qualità dei servizi, l'abitabilità nelle aree a bassa densità e il presidio del territorio garantendone la sicurezza.

Le reti di sensori e l'Internet delle cose costituiscono canali sempre più importanti per la raccolta di dati, in grado di influenzare la struttura stessa del territorio e le pratiche urbane. Allo stesso modo, la *datafication* dei servizi, le tecniche avanzate di analisi, di visualizzazione e la realizzazione di simulazioni mediante modelli di previsione rappresentano strumenti di costruzione della conoscenza e di supporto alle decisioni imprescindibili per affrontare le grandi sfide globali, dal cambiamento climatico alla transizione energetica, dall'urbanizzazione e allo spopolamento delle aree fragili.

La digitalizzazione della pianificazione e l'innovazione tecnologica aprono nuovi filoni di ricerca. Indagare le tendenze in atto e riflettere sulle loro implicazioni spaziali costituiscono il passaggio obbligato verso l'innovazione territoriale, degli strumenti e delle pratiche dell'urbanistica.

I contributi alla Sessione affrontano vari temi. I processi e i prodotti digitali che modellano le città, l'interazione tra ambienti digitale e quello materiale e le rispettive implicazioni hanno attirato l'attenzione di diversi autori. Lo sviluppo dei sensori urbani, le innovazioni nella distribuzione dei beni e dei servizi e le tecnologie digitali per la gestione del patrimonio naturale e costruito sono un altro fertile terreno di studi. In questi casi la tecnologia è spesso usata come ausilio alla decisione nella progettazione e modellazione degli spazi. Tuttavia, permangono criticità legate all'inclusione, all'accesso, alla privacy e all'aggiornamento dei dati.

L'utilizzo dei geo-dati nei processi di governo e gestione del territorio sono un terzo campo di studi in cui *Smart City*, *citizen science* e *wiki-planning* aiutano a ripensare la forma urbana.

Se da un lato emergono le forti potenzialità dell'innovazione tecnologica, dall'altro appaiono numerose zone d'ombra. Un esempio sono i dati raccolti dalle piattaforme del capitalismo digitali che essendo nelle mani di pochi imprenditori che decidere come utilizzare e con chi condividere i dati, generano nuove forme di impatti spaziali e nuove disuguaglianze. L'innovazione tecnologica resta importante nei processi di collaborazione, co-costruzione e partecipazione e consente di mettere a sistema risorse, di includere nuovi attori, di rafforzare o creare nuove reti.

I paper presentati hanno affrontato il tema proposto dalla Sessione da quattro prospettive differenti:

## 1. Gestire il patrimonio

Le amministrazioni pubbliche guardano con crescente interesse agli strumenti di *facility management* a sostegno delle politiche urbane sia per la gestione del patrimonio esistente sia a supporto delle decisioni. L'innovazione digitale permette di valorizzare i beni o migliorare l'efficienza e la qualità dei servizi integrando dati a scale diverse, automatizzando (almeno in parte) processi di catalogazione di immobili e aree, o supportando la gestione del patrimonio esistente fornendo informazioni utili anche alle decisioni.

## 2. Smart planning e tutela del territorio

Nel campo ambientale le tecnologie digitali hanno assunto un ruolo cruciale grazie alle innovazioni nell'analisi dei dati per la tutela del territorio e nelle procedure di valutazione ambientale. Oggi il focus si rivolge sempre più alle grandi sfide globali (sostenibilità,

transizione energetica e cambiamenti climatici). In questi settori, si aprono nuove prospettive di rigenerazione urbana ma anche nuovi scenari di sviluppo e di rilancio dei territori fino ad oggi considerati marginali. Le sfide globali, grazie all'innovazione sociale e a quella tecnologica, stimolano la nascita di comunità energetiche e resilienti in grado di stabilire nuovi equilibri con l'ambiente.

### **3. Ripensare la forma urbana attraverso i dati**

I processi e i prodotti digitali, sempre più, generano impatti capaci di modellare le città (volontariamente o involontariamente). Alcuni contributi pongono attenzione al crescente utilizzo dei Big Data, di algoritmi e di indicatori in grado di suggerire tecniche o modelli di sviluppo urbano. Altri autori pongono, invece, l'attenzione alle conseguenze spaziali delle piattaforme digitali che offrono beni e servizi, in grado di plasmare le interazioni non solo digitali ma anche economiche e sociali, fino a produrre cambiamenti nella struttura dello spazio fisico in cui operano. È il caso di piattaforme come Airbnb o Instagram che hanno contribuito ai fenomeni di *gentrification* e *turistification*, ma anche dei grandi portali di *e-commerce* che stanno rivoluzionando il commercio e la logistica.

### **4. Strumenti innovativi per la co-costruzione**

L'innovazione tecnologica può agevolare la co-costruzione e la collaborazione nei processi di pianificazione favorire e rafforzare la creazione di reti di attori e la partecipazione dei cittadini nelle scelte pubbliche. La disponibilità di tecnologie può tuttavia aumentare la complessità dei processi senza produrre valore aggiunto.

09

INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER LA RIORGANIZZAZIONE SPAZIALE

GESTIRE IL PATRIMONIO

# Dal B.I.M. (Building Information Modeling) al C.I.M. (City Information Modeling)

**Federica Montalto**

Politecnico di Bari

DICAr – Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura

Email: [federica.montalto@poliba.it](mailto:federica.montalto@poliba.it)

**Giuseppe d'Agostino**

Politecnico di Bari

DICAr – Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura

Email: [giuseppe.dagostino@poliba.it](mailto:giuseppe.dagostino@poliba.it)

## Abstract

Con il presente contributo alla Sessione 9 “Innovazione tecnologica per la riorganizzazione spaziale” si vuole dimostrare il quadro di integrazione tra le metodologie B.I.M. (*Building Information Modeling*) e G.I.S. (*Geographical Information System*) e la conseguente nascita del C.I.M. (*City Information Modeling*).

B.I.M. e G.I.S. lavorano in un'ottica interscalare e interoperabile al fine di disegnare e mappare, su supporti tecnologici e informatici, quadri conoscitivi, informativi e tridimensionali. Tuttavia, i modelli digitali prodotti dal primo si rivolgono prevalentemente alla grande scala, quelli prodotti dal secondo alla piccola scala.

Obiettivo del C.I.M. è la costituzione di un nuovo contenitore organico, una piattaforma di facile accesso e consultazione per tutti i soggetti coinvolti nei processi di gestione della città, in grado di integrare e contenere informazioni di natura e scala diversa, differenti modelli, e di garantire il totale controllo del modello virtuale, apportando concreti benefici alla gestione del sistema urbano. Per farlo è necessario lo sviluppo di un strumento digitale ma anche di un nuovo e opportuno sistema di gestione delle informazioni a più ampia scala, che non guardi solo alla singola commessa ma, strategicamente, allo sviluppo territoriale nella quale quest'ultima si inserisce.

**Parole chiave:** digitalization, technology, spatial planning

## 1 | Premessa

La città è un mosaico di spazi e aree urbane (Stojanovski T, 2013): un sistema complesso, suddiviso a sua volta in sotto-sistemi che interagiscono tra loro, producendo continue trasformazioni di tipo sociale ed economico. Essa si compone, infatti, di un “modello statico” (tutto ciò che è fisso e statico, per l'appunto), popolato di “oggetti dinamici”: persone, trasporti, ecc... che si muovono al suo interno e che, pertanto, vanno presi in considerazione nella sua analisi. (Portugali, J., Meyer, H., Stolk, E., Tan, E., 2012; Healey P., 2006; Xu X., Ding L., Luo H., Ma L., 2014).

Viviamo l'era dell'esplosione delle informazioni ed è, dunque, quanto mai indispensabile ordinare la enorme massa di dati a nostra disposizione per carpirne quanto a noi utile. Nel fare ciò risulta conseguentemente necessario anche un cambio di paradigma nella gestione delle informazioni legate allo spazio urbano e paesaggistico. (Xu X., Ding L., Luo H., Ma L., 2014)

Con lo sviluppo del Sistema Informativo Geografico (GIS), il concetto di città digitale si è implementato ampiamente, rivolgendosi però a scale prevalentemente territoriali. Tali modelli, inoltre, risultano scarsamente attribuiti dal punto di vista semantico.

Il *Building Information Modeling* (BIM) è invece un processo che coinvolge la generazione e la gestione delle rappresentazioni digitali delle caratteristiche fisiche e funzionali dell'edificio, maggiormente utilizzato nei progetti su grande scala. Ciò che manca è un anello di congiunzione nella catena della rappresentazione digitale dello spazio urbano, in grado di tenere insieme informazioni relative tanto all'edificio, quanto al contesto urbano nel quale si inserisce.

## 2 | Obiettivi

Obiettivo del presente contributo alla sessione 9 “Innovazione tecnologica per la riorganizzazione spaziale” è di dimostrare le possibilità di integrazione delle metodologie BIM e GIS e la nascita di un



nuovo concetto, il *City Information Modeling* (CIM), che nasce con lo scopo di apportare grandi benefici all'edilizia urbana e alla gestione della città e del paesaggio.

Il BIM e il GIS consentono di disegnare e mappare digitalmente informazioni relative ad oggetti reali in un'ottica interoperabile e interscalare. Il CIM è concepito come un sistema di blocchi legati da relazioni e connessioni dinamiche che ridefiniscono continuamente il territorio ed è visto come l'evoluzione, in ambito urbanistico, del GIS, analogamente a quanto successo in ambito architettonico, con l'evoluzione dal *Computer Aided Design* (CAD) al *Building Information Modeling* (BIM). Il CIM è considerato l'evoluzione del GIS dal momento in cui consente l'evoluzione, a sua volta, dalla geografia fisica a quella relazionale: esso consente agli oggetti discreti di non essere più semplicemente elencati nelle tabelle di attributi create dal GIS, ma di entrare in relazione con ulteriori oggetti discreti, rappresentati anche tridimensionalmente. (Stojanovski T, 2013)

### 3 | Ambito di ricerca

Negli ultimi anni, i modelli delle città 3D si sono sviluppati così velocemente da dover soddisfare richieste diversificate da parte dei committenti, ed è ormai chiaro che la loro efficacia dipenda non tanto dalla loro visualizzazione, quanto dalla buona qualità delle annotazioni e degli attributi delle caratteristiche del modello, così che queste informazioni possano essere associate con le immagini mostrate o descritte all'utente.

Nella rappresentazione digitale di una città esistente, i modelli possono dividersi in modelli di "progettazione" e modelli "reali". I primi sono quelli elaborati da ingegneri e architetti per soddisfare le necessità del settore AEC (*Architecture, Engineering and Construction*) e, in questa misura, tali modelli sono progettati per rappresentare il massimo livello di dettaglio nella rappresentazione geometrica. Per quanto riguarda la seconda tipologia di modelli, invece, essi rappresentano per lo più gli oggetti esistenti nella forma di sistema informatico georeferenziato e difatti sono per lo più riprodotti nel "mondo" GIS (*Geographic Information System*).

I modelli urbani digitali più ampiamente diffusi, ad oggi, sono quelli della prima categoria e si concentrano sulla rappresentazione grafica e geometrica trascurando invece gli aspetti semantici e topologici. (Stadler A., Kolbe T., 2007; van Berlo L., de Laat R., 2011; Xu X., Ding L., Luo H., Ma L., 2014)

Oggigiorno, le nostre città sono testimoni di espansioni alla scala urbana senza precedenti, assieme a una sempre crescente scarsità delle risorse di suolo; le città continuano a svilupparsi occupando tutto lo spazio tridimensionale disponibile. In aggiunta alla costruzione di edifici, vi sono un numero sempre crescente di progetti di infrastrutture a scala urbana disperse in diverse aree e settori, che influenzano inevitabilmente diverse problematiche come percorsi solari, indivisibilità del paesaggio, gestione della rete metropolitana sotterranea, e così via. Appare chiaro come tali problemi siano difficilmente analizzabili in un'ottica bidimensionale e quanto sia indispensabile lo sviluppo di un modello tridimensionale della città. Lo sviluppo di quest'ultimo è però tutt'altro che semplice e tra i problemi principali il più gravoso rimane la condivisione di informazioni tra specifiche diverse, per cui risulta quanto mai essenziale stabilire standard e norme sotto forma di linee guida per la costruzione di città digitali e di informazioni scientifiche e autorevoli utili alla pianificazione.

In tale processo l'utilizzo della metodologia BIM può garantire efficienza e qualità al progetto, dettagliando la semantica dei modelli, immagazzinando le informazioni relative al disegno sotto forma di un database digitale, garantendo tempestivi aggiornamenti e condivisioni. Inoltre può essere utile a simulare in tempo reale i fenomeni derivanti dalla mutazione di alcune delle informazioni presenti nel modello.

Tuttavia, l'applicazione del BIM è per lo più limitata alla scala dell'edificio ed è pertanto inadeguata alla rappresentazione di trasporti o altri campi. Per questo dalla integrazione tra BIM e GIS nasce il CIM, ovvero il *City Information Modeling*. (Xu X., Ding L., Luo H., Ma L., 2014)

#### 4 | La struttura del C.I.M.

Proprio come il sistema urbano, il CIM è diviso in diversi sotto moduli: la sezione dell'edificio, quella delle strade, dell'arredo urbano, dei trasporti, dei corpi idrici, ecc...<sup>1</sup>

La metodologia BIM può facilitare l'immagazzinamento di queste informazioni ed agevolare la costruzione di questi moduli all'interno di un unico modello informativo, per poi geolocalizzarlo tramite la tecnologia GIS. Tuttavia la maggiore difficoltà del CIM consiste proprio nella gestione delle informazioni: BIM e GIS non solo trattano dati differenti<sup>2</sup> (per natura, tipologia, scala, ecc...) ma anche, e soprattutto, parlano un linguaggio differente. Il GIS attraverso il formato aperto .cityGML, il BIM attraverso l'.ifc, un formato dati non proprietario e neutrale utilizzato nel settore dell'ambiente costruito per descrivere, scambiare e condividere informazioni. (Xu X., Ding L., Luo H., Ma L., 2014)

Esistono già alcuni software che consentono di integrare le informazioni provenienti da questi due mondi, Infracore ne è un esempio: esso però consente l'*input* (ovvero il caricamento al suo interno di informazioni bidimensionali, provenienti dal mondo GIS, e tridimensionali, dal BIM), ma non consente l'*output*. Sebbene, infatti, con l'avvento del BIM si parli molto di interoperabilità e connessione, operativamente questi risultano essere ancora i due punti di debolezza maggiori dell'intero sistema: è del tutto assente un dialogo fluido e biunivoco tra software e discipline.

#### 5 | Integrazione tra GIS e BIM: il Manuale di Gestione Informativa

Ed è proprio riflettendo su quali informazioni, tra le tante, dovrebbe manipolare il CIM che si è iniziato a riflettere sul fatto che l'integrazione tra BIM e GIS non è solo quella legata al mondo digitale (ovvero alla integrazione tra modelli e software differenti), ma anche e soprattutto all'intera struttura informativa. Infatti, quando si parla di metodologia BIM, siamo abituati a pensare a procedure, strumenti e documenti di natura Operativa riferiti alla singola commessa. Questi, in realtà, rappresentano solo una parte del nuovo archetipo di gestione delle informazioni nel mondo AEC (*Architecture, Engineering and Construction*). A corredo della singola commessa sono altresì necessarie procedure, strumenti e documenti di natura Strategica, indispensabili per la costruzione di un sistema di gestione informativa realmente organico.

---

<sup>1</sup> Ad esempio, pensando a una grande città, vi si troveranno edifici con caratteri diversi: quelli appartenenti allo stesso periodo storico condivideranno probabilmente lo stile architettonico o il sistema strutturale, ma anche il modo in cui le informazioni ad essi relativi sono conservate. Per gli edifici più recenti sarà facile reperire informazioni e disegni computerizzati, diversamente accadrà per gli edifici più antichi, per i quali si potrebbero trovare disegni cartacei o addirittura nulla, richiedendo pertanto l'utilizzo di metodologie di scansione rapida. Solo raccogliendo tutte queste informazioni sarà possibile ottenere un "Modulo *Building*" completo ed esaustivo degli edifici di una data città, contenente informazioni sulle strutture, così come sui prospetti, materiali, finiture, ecc... A questo si sommeranno le informazioni contenute nel modulo relativo ai Trasporti: sui dati delle strade (lunghezza, sezione, ...), dei trasporti pubblici e privati, ecc... utili a monitorare in tempo reale le rotte stradali, il posizionamento dei veicoli, la gestione di traffico e percorsi. E ancora le informazioni contenute nel modulo sull'Arredo Urbano: giardini e servizi pubblici... e così via per ogni modulo legato a ciascun aspetto che compone un sistema complesso e articolato come quello urbano.

<sup>2</sup> Per qualsiasi operazione all'interno del settore edilizio vi è una procedura investigativa e una progettuale: prima si raccolgono le documentazioni già prodotte su un dato elemento o una data zona, si effettua una verifica di requisiti e standard, la presenza o assenza di vincoli, ecc... Una volta che si è in possesso di tutte queste informazioni (quella che nel presente contributo viene definita come "pre-verifica"), allora si può passare alla progettazione, che sia essa a grande o piccola scala. La possibilità di non dover effettuare questi passaggi su software differenti, ma invece di poter effettuare tutte le verifiche del caso man mano che si progetta, porterebbe non solo a un risparmio di tempo e risorse, ma anche ad una drastica riduzione degli errori, tutti obiettivi propri della metodologia BIM.

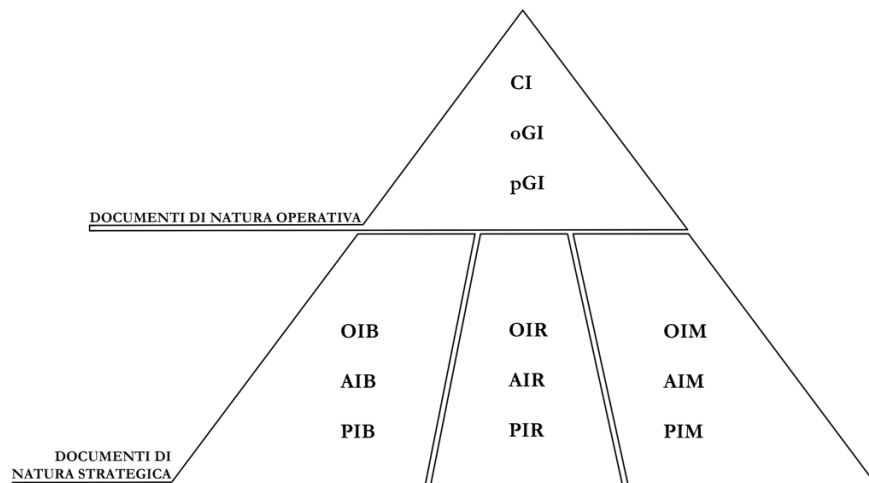


Figura 1 | Schematizzazione della struttura piramidale del nuovo archetipo di gestione delle informazioni nel mondo AEC

Fino ad ora, si è prestata attenzione soprattutto ai processi ed ai modelli di progettazione e costruzione riferiti alla gestione della singola commessa, così come alle singole figure professionali (*BIM Manager, Coordinator e Specialist*) e infatti i primi riferimenti operativi e dottrinari per il mercato, si sono concentrati su tre specifici aspetti:

- la Domanda, di gestione informativa: Capitolato Informativo – CI; EIR (*Employer/Exchange Information Requirements*);
- l’ Offerta, di gestione informativa: Piano di gestione informativa – pGI; BEP (*BIM Execution Plan*);
- gli Strumenti, di gestione informativa: Modelli orientati ad oggetti; Ambiente di Condivisione dei Dati - ACDat ; CDE (*Common Data Environment*).

L’elaborazione del BEP (*BIM Execution Plan*) da parte della *Penn. University* ha indotto gli operatori del settore, almeno inizialmente, a considerare il processo BIM come basato esclusivamente su due fasi: l’ “Offerta” di gestione informativa (BEP) e gli “Strumenti” di gestione informativa (CDE), trascurando completamente, e a lungo, il contesto nella quale queste due fasi si inseriscono. Difatti è poi risultata evidente la necessità, espressa dal mercato, di regolamentare l’intera struttura informativa delle organizzazioni interessate ad un qualsiasi processo BIM (tanto nel binomio committente-appaltatore, quanto nelle fasi di progettazione, costruzione e gestione) e non più la sola, singola, commessa.

Con il BEP elaborato dalla *Penn. University*, viene finalmente espressa l’urgenza di definire regole informative per ruoli e processi BIM chiare e standardizzate, ad un livello superiore rispetto a quello della singola commessa, a livello della Organizzazione. Nasce dunque l’esigenza di un nuovo documento, da affiancare al BEP (di commessa): il “Manuale di gestione informativa” dell’organizzazione, o, come è più conosciuto, *Organization Information HandBook* (OIB). Si tratta di uno strumento che, ad oggi, risulta avere già numerosi riferimenti nella normativa esistente (PAS 1192, ISO 19650, UNI 11337), ma che sicuramente necessita di una maggiore definizione, organizzazione e sistematizzazione. (Pavan A., Romano A., Mirarchi C., 2019)

## 6 | Riferimenti normativi: dalla PAS 1192 – 2/3 alla ISO 19650 – 1 e alla UNI 11337

L’introduzione del Manuale di Gestione Informativa (OIB; *Organization Information HandBook*) rappresenta la risposta del settore AEC alla richiesta di una maggiore formalizzazione, nel processo edile, di definizione di una struttura informativa organica interscalarmente valida.

Come preannunciato, nasce da un contesto normativo esistente e ben definito, a partire dalla PAS 1192 fino a confermarsi nella ISO 19650. Il contributo che la nuova UNI 11337 potrebbe fornire, sarebbe di completare il quadro regolatorio esistente, affiancando alle regole informative introdotte dalla PAS 1192 (parti 2 e 3), che già superano il livello *Project* della singola commessa, interessando il livello del portafogli immobiliare (*Asset*) e dell’entità giuridica (*Organization*), a cui fanno riferimento *Project* e *Asset*, formalizzando il Manuale di Gestione Informativa, meglio conosciuto con l’acronimo inglese OIB (*Organization Information Handbook*).

Pertanto, i manuali relativi alla gestione informativa si articolerebbero in:

- OIB - *Organization Information HandBook*, manuale di gestione informativa dell’Organizzazione;
- AIB - *Asset Information HandBook*, manuale di gestione informativa dei cespiti immobiliari, *Asset*;

- PIB - *Project Information HandBook*, manuale di gestione informativa di commessa, come progetto ed esecuzione degli interventi, Project.
- Dal Manuale di Gestione Informativa (OIB), di conseguenza, si origineranno a cascata:
- i manuali, di *Asset* e *Project* (AIB; PIB);
  - i requisiti (*requirements*) di Organizzazione, *Asset* e *Project* (OIR; AIR; PIR);
  - i modelli (*deliveries*), di Organizzazione, *Asset* e *Project* (OIM; AIM; PIM).
- (Pavan A., Romano A., Mirarchi C., 2019)

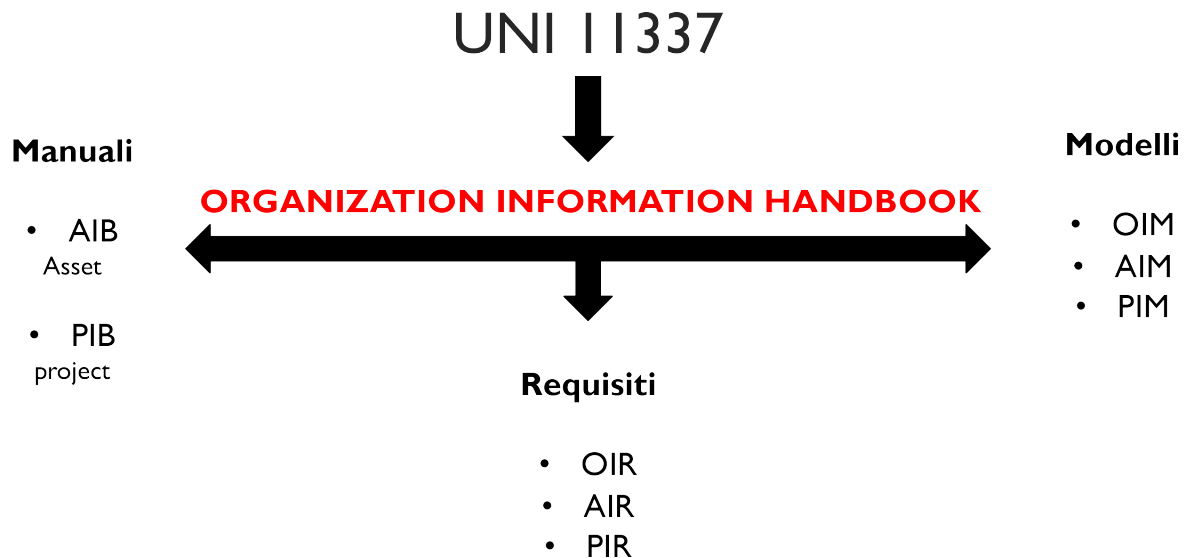


Figura 2 | Schematizzazione della struttura informativa a seguito della introduzione dell' *Organization information Handbook*

## 7 | Riflessioni finali

Alcune città pioniere sono già andate oltre il semplice utilizzo del BIM e stanno ora sperimentando l'utilizzo di modelli intelligenti per lo sviluppo della città. Lo scatto verso la digitalizzazione della città si sta aprendo a nuove opportunità per collegare la pianificazione urbana con la progettazione urbana in BIM.

Il CIM è il passaggio successivo: sviluppare un "DNA digitale" delle città o un "gemello digitale", che, in quanto tale, sia altamente efficiente, punti alla condivisione di informazioni e alla collaborazione multidisciplinare e multisettoriale, al fine di raggiungere il controllo totale della città virtuale e migliorare l'efficienza della gestione urbana. Il CIM si configura come una piattaforma per supervisionare e gestire la città, in grado di integrare diversi formati di dati o addirittura diversi modelli. Così composto, esso può essere utile per effettuare analisi e simulazioni in tempo reale: dei flussi di traffico, degli ingorghi, dell'utilizzo di energia e approvvigionamenti, delle reti intelligenti e di molto altro ancora. Ma sviluppare il CIM significa anche sviluppare, definire e adottare nuovi modelli di gestione delle informazioni, una gestione a monte del processo edilizio, che consenta una sorta di "pre-verifica" di requisiti e standard utile a coloro che intervengono e trasformano il patrimonio immobiliare.

Per fare ciò è necessario sviluppare e classificare Tassonomie Standard ugualmente riconosciute e interpretate da tutti i soggetti che intervengono nel processo edilizio e premere l'acceleratore nel processo di adozione delle metodologie BIM e CIM nelle nostre *smart cities*, creando un quadro governativo e standard più concreti ed enfatizzando il potenziale di queste nuove metodiche e le opportunità che esse creano di collegare diversi *set* di dati.

E' evidente come il concetto di *smart cities* sia profondamente mutato negli ultimi anni e quanto la digitalizzazione delle città e dei loro servizi sia al centro di questo nuovo tipo di città intelligente come fattore di maggiore abilitazione nella progettazione e nella pianificazione urbana per città più vivibili, sostenibili e interconnesse.

## Riferimenti bibliografici

- Healey P., (2006), *Urban Complexity and Spatial Strategies. Toward a relational planning for our Times*. Cliff Hague, Heriot Watt University, Edinburgh, Scotland Tim Richardson, Sheffield University, UK  
Robert Upton, RTPI, London, UK.
- Pavan A., Romano A., Mirarchi C., (2019), *Manuale di Gestione Informativa – Organization Information Handbook* in InGenio.
- Portugali J., Meyer H., Stolk E., Tan E., (2012), *Complexity Theories of Cities Have Come of Age. An Overview with Implications to Urban Planning and Design*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Stadler A., & Kolbe T. (2007), *Spatio-semantic coherence in the integration of 3D city models* in Proceedings of the 5th International Symposium on Spatial Data Quality.
- Stojanovski T., (2013), *City Information Modeling (CIM) and Urbanism: Blocks, Connections, Territories, People and Situations* in Symposium on Simulation for Architecture and Urban Design. San Diego, California, USA.
- van Berlo L., de Laat R. (2011), *Integration of BIM and GIS: The development of the CityGML GeoBIM extension* in Kolbe T. H.; König G.; Nagel C. (Eds.) 2011: *Advances in 3D Geo-Information Sciences*.
- Xu X., Ding L., Luo H., & Ma L. (2014), *From Building Information Modeling to City Information Modeling*, in *Journal of Information Technology in Construction*.

# Parametri quantitativi per la determinazione del “fenomeno dismissivo”

Nicole Margiotta

Università della Calabria

DINCI - Dipartimento di Ingegneria Civile

Email: [nicole.margiotta@unical.it](mailto:nicole.margiotta@unical.it)

## Abstract

Le aree urbane caratterizzate da effettiva o potenziale dismissione funzionale, degrado fisico e ambientale e dalle conseguenti criticità di varia natura occupano una parte consistente del territorio nazionale. Sono spazi “in attesa”, che generano vuoti urbani il più delle volte percepiti dalla popolazione come luoghi pericolosi. La loro diffusione e rilevanza dimensionale fa delle aree dismesse il territorio privilegiato su cui realizzare le principali trasformazioni urbane contemporanee (Piemontese, 2008), soprattutto in riferimento alla necessaria minimizzazione dell'impermeabilizzazione di nuovo suolo. Tuttavia, non si è ancora realizzata in maniera complessiva un'attività censuaria sulle aree dismesse, se non a livello locale o regionale. Sulla scia del lavoro intrapreso dalla Regione Lombardia per il rilievo delle aree dismesse, si ritiene prioritario l'avvio di un'attività di indagine volta a pervenire ad una mappatura estesa a tutto il territorio nazionale, utile per una razionale ed ordinata programmazione degli interventi (ANCI, 2015). Il presente contributo descrive i primi risultati di una ricerca il cui scopo è l'identificazione e la definizione dei parametri necessari per una corretta individuazione delle aree dismesse, cui è associata la costruzione di una procedura GIS automatizzata che possa supportare i Comuni nella fase iniziale della mappatura, restando la necessità di una successiva verifica da parte delle amministrazioni competenti anche al fine di incrementare le informazioni relative alle zone esaminate.

**Parole chiave:** fragile territories, tools and techniques, urban regeneration

## 1 | Introduzione

Le città europee postindustriali sono da anni vittime dall'espansione urbana, la quale comporta non solo un uso irrazionale del territorio ma anche impatti negativi sull'ambiente, sulla società e sull'economia (Laprise, Lufkin e Rey, 2015). Parallelamente, tra il 1950 e il 2010, molte città in tutto il mondo hanno decentralizzato e perso un numero significativo di residenti, aziende e industrie (Hall, 2010). Tale varietà di processi urbani ha comportato l'aumento delle cosiddette *vacant land* nelle zone urbane (Kremer, Hamstead e McPhearson, 2013), ovvero di aree completamente o parzialmente in disuso a causa del progressivo abbandono subito. Il recupero delle aree dismesse e il conseguente ripristino di nuove qualità rispondono perfettamente al concetto di città sostenibile, limitando l'espansione e riducendo gli impatti ambientali (Musco, 2016). La rivitalizzazione di questi siti può assumere forme molto diverse, con una vasta gamma di usi del suolo (residenziali, commerciali, industriali, spazi aperti) e diverse intensità di rigenerazione (Martinat, Navratil, Hollander, Trojan, Klapka, Klusacek, Kalok, 2018). Negli ultimi due decenni la letteratura scientifica si è in vario modo interessata all'analisi ed alla definizione di adeguate tecniche di intervento per la rigenerazione dei siti in disuso, concentrandosi in particolar modo sulle ex aree industriali oggi dismesse. Questo filone di ricerca ha coinvolto principalmente i Paesi dell'ex Blocco economico Sovietico, nei quali la deindustrializzazione è avvenuta più tardi rispetto al resto dell'Europa (Klusáček, Alexandrescu, Osman, Malý, Kunc, Dvořák, Frantál, Havlíček, Krejčí, Martinát, Skokanová, Trojan, 2018). Il fenomeno dismissivo, però, coinvolge un insieme di siti molto più ampio, il cui uso precedente non è necessariamente industriale. Attualmente non esiste una definizione standardizzata di *area dismessa*, e questo non permette una realistica ricognizione della scala e della natura del problema (CABERNET Network Report, 2006). Tale *gap* conoscitivo rappresenta inoltre un ostacolo per i *policy maker*, i quali spesso non essendo a conoscenza della presenza di siti in disuso nei territori di propria competenza non possono prevedere strategie per la loro riconversione.

L'obiettivo della ricerca è di proporre una metodologia utile alla rilevazione del patrimonio inutilizzato o sottoutilizzato presente nei territori comunali. La revisione sistematica della letteratura ha permesso di selezionare un insieme di parametri oggettivi e quantificabili sulla base dei quali è stata strutturata una



definizione parametrica di *area funzionalmente dismessa* adoperabile nei diversi contesti europei. Il modello teorico è stato quindi tradotto in uno strumento operativo automatizzato sviluppato in ambiente GIS, il quale facendo uso esclusivo di dati *open source* effettua una progressiva discretizzazione del territorio comunale e fornisce come risultato finale l'individuazione delle potenziali aree funzionalmente dismesse. La metodologia proposta è stata testata in due Comuni italiani, Voghera (PV) e Rende (CS), localizzati rispettivamente nel Nord e nel Sud della penisola.

## 2 | Aree dismesse: non solo *brownfields*

Le aree dismesse sono connesse ad un potenziale rigenerativo elevato, in quanto già dotate delle opere di urbanizzazione primaria e generalmente prossime alle principali arterie infrastrutturali. I siti in disuso sono quasi sempre localizzati in posizioni favorevoli, poiché connessi ai servizi essenziali e facilmente accessibili. In virtù di questo, l'interesse legato al riutilizzo di queste aree è ampiamente cresciuto negli ultimi anni, e la ricerca scientifica è stata focalizzata sull'intreccio tra le questioni ambientali, economiche e sociali derivanti dalle attività di risanamento (Tonin e Bonifaci, 2020). Minore attenzione è stata posta invece sul tema della loro identificazione. Il termine *area dismessa* si riferisce infatti a una gamma piuttosto ampia di zone contraddistinte da caratteristiche diverse, e governi e agenzie nazionali vi assegnano significati differenti. Questo ha compromesso la possibilità di realizzare censimenti utili alla costruzione di un database nazionale ed europeo; i pochi inventari redatti a scala locale fanno riferimento a criteri non comparabili (Filpa, Lenzi, La Magna, 2013). Fin dagli anni '70 – periodo in cui emergono i primi studi sulla deindustrializzazione – le definizioni coniate nei Paesi europei sono state tra loro diversificate, o talvolta del tutto assenti. Il *Department of Environment* del Regno Unito ha introdotto nel 1979 l'espressione *derelict lands*, con la quale indica le «aree degradate così danneggiate dai loro impieghi industriali o per altri usi produttivi da risultare inadatte a qualsiasi uso senza previo trattamento» (DoE, 1979). Il termine francese *friches industrielles* si riferisce a tutti gli spazi, costruiti e non, precedentemente occupati da attività industriali e poi abbandonati oppure sottoutilizzati (Iaurif, 1988). L'*Environmental Protection Agency* irlandese definisce le *derelict lands* come siti che riducono in maniera rilevante l'attrattività del loro intorno a causa della presenza di edifici in rovina, di rifiuti, o di situazioni di degrado. Molti altri Paesi come l'Austria o la Grecia, invece, sono privi di una definizione ufficiale. In generale, la maggior parte delle descrizioni internazionali fa riferimento a proprietà con una precedente destinazione d'uso industriale (*brownfields*), attualmente abbandonate o sottoutilizzate, ed affette da una contaminazione reale o percepita (Green, 2018). Anche analizzando la legislazione italiana, il concetto più prossimo a quello di area dismessa che è possibile rintracciare è quello di “sito contaminato” (D.Lgs. 152/2006, art. 240, c. 1, lett. e).

Vengono quindi esclusi dalle valutazioni i vuoti intra-urbani costituiti da aree residenziali, commerciali e del terziario in disuso o mai completate, risultato di processi urbani come il decentramento connesso ai cambiamenti demografici, l'espansione urbana, la preferenza dei cittadini per nuovi tipi di scelte residenziali (Johnson, Hollander, Hallullu, 2014). L'estensione di queste aree è pari (o talvolta superiore) a quella dei siti industriali dismessi, specie in Paesi come il nostro nei quali il processo di deindustrializzazione risale agli anni '70 e che si trovano oggi ad affrontare principalmente problemi di spopolamento e abbandono.

Gli studi che ampliano il concetto di area dismessa rispetto a quello di *brownfield* sono ancora in numero piuttosto esiguo (CABERNET Network Report, 2006; Krzysztofik, Kantor-Pietraga, Sporna, 2013; Kim, Miller, Nowak, 2018). Riassumendo e generalizzando la letteratura scientifica in merito, i siti dismessi possono essere classificati in quattro grandi categorie, in base alle loro funzioni socioeconomiche ed alla loro interferenza con l'ambiente umano: (i) *greenfields* (terreni abbandonati con precedente uso agricolo o mai utilizzati); (ii) *greyfields* (aree con destinazione d'uso residenziale o terziaria, attualmente in disuso o sottoutilizzate, oppure mai portati a compimento); (iii) *brownfields* (ex siti industriali o militari, probabilmente contaminati, attualmente in condizioni di disuso o sottoutilizzo); (iiii) *blackfields* (ex siti industriali – in special modo ex sedi dell'industria pesante o mineraria – attualmente abbandonati e soggetti a pericolose forme di contaminazione accertata).

L'obiettivo dell'identificazione delle aree dismesse è quello di incentivare la loro riconversione, riducendo al contempo la dissociazione spaziale delle funzioni (Laprise, Lufkin e Rey, 2015) ed il consumo di suolo allo stato naturale. In relazione a quest'ultimo aspetto, l'inclusione dei *greenfields* nella definizione comporterebbe la potenziale trasformazione di terreni caratterizzati da una percentuale di impermeabilizzazione molto bassa, fattore che andrebbe in contrasto con il principio di “risparmio” della risorsa suolo promosso dalla Commissione Europea (2016). D'altro canto, i siti classificati come *blackfields* costituiscono un rischio più che una risorsa in quanto, essendo zone contraddistinte da un livello elevato di contaminazione chimica o radiologica, rappresentano un pericolo per la salute e per la sicurezza pubblica. I loro costi rigenerativi sono molto elevati ed il loro valore di mercato molto basso; per questa

tipologia è quindi preferibile prevedere usi *soft-end*, come ad esempio quello di area a verde (Zubková, 2012). In virtù di queste considerazioni, nell'ambito della ricerca si è deciso di includere nelle valutazioni solo i siti classificati come *greyfields* e *brownfields*. La definizione di area dismessa adottata dal presente studio farà quindi riferimento a tutti quegli spazi intra-urbani attualmente non utilizzati con una precedente destinazione industriale, residenziale e/o commerciale.

### 3 | Rilevare le aree dismesse: dal modello teorico allo strumento operativo GIS-based

In seguito all'individuazione dell'ambito di applicazione, il lavoro di ricerca è stato concentrato sull'identificazione di parametri *quantitativi* utili al riconoscimento dello stato di dismissione dei siti. Le variabili selezionate in seguito alla *literature review* condotta sono quelle più ricorrenti, ovvero analizzate nella maggior parte dei documenti scientifici esaminati e quindi ritenute più influenti. La combinazione dei fattori selezionati permette di definire lo stato di dismissione come una funzione parametrica (eq. 1):

$$Dismissione = f(Ss, Du, Dp, Ev, S, Sc, Ad, Vn) \quad (1)$$

La prima variabile considerata è la percentuale di impermeabilizzazione del suolo Ss, indicativa del grado di trasformazione antropica subita dal terreno. È stata stabilita una percentuale minima pari al 30%, sotto la quale il tessuto urbano viene definito a "bassa densità" (European Commission, 2016; RECARE, 2016). I dati relativi sono forniti dal *Copernicus Land Monitoring Service*. La destinazione urbanistica Du costituisce il secondo parametro individuato. Attraverso lo strumento urbanistico generale comunale è possibile escludere dalla valutazione le aree di nuova espansione, mantenendo esclusivamente le aree consolidate o di consolidamento e quelle a destinazione residenziale, produttiva o a servizi. I dati forniti dall'Istat permettono di quantificare due ulteriori parametri, quali la densità di popolazione Dp (Dijkstra e Poleman, 2012) ed il numero di edifici inutilizzati Ev (Loures e Vaz, 2018; Krzysztolik *et al.*, 2013; CABERNET, 2006) presenti nelle sezioni censuarie. Sono oggetto di valutazione le aree con una Dp inferiore o uguale a 1.500 ab/m<sup>2</sup> e nelle quali sia stata registrata la presenza di almeno un edificio in disuso. L'analisi di studi e pratiche nazionali ed internazionali ha permesso di definire un valore minimo anche per quanto riguarda la superficie S complessiva del sito (10.000 m<sup>2</sup>); la superficie coperta Sc in esso presente, differenziando la soglia a seconda che si tratti di siti industriali (1.000 m<sup>2</sup>) o di siti a destinazione diversa (3.000 m<sup>2</sup>) (Krzysztolik *et al.*, 2013; Regione Lombardia, 2010); il periodo di dismissione Ad, il quale dovrà essere superiore ad almeno un anno nel caso di siti industriali, e a tre nel caso di aree a destinazione d'uso differente (Loures e Vaz, 2018; Dansero e Spaziant, 2016). La valutazione comprende, infine, la classificazione degli edifici secondo lo stato di conservazione; in assenza di informazioni dettagliate si fa riferimento alla vita nominale Vn delle strutture ordinarie (NTC 2018), considerando come degradati i fabbricati realizzati oltre 50 anni fa.

I parametri individuati sono stati utilizzati per la strutturazione di una definizione sintetica di "area funzionalmente dismessa" e per la costruzione di una procedura automatizzata sviluppata in ambiente GIS. La definizione proposta è la seguente:

*"Le "aree funzionalmente dismesse" sono superfici e complessi immobiliari non più utilizzati per lo svolgimento delle attività per le quali erano stati pensati e realizzati. Sono spazi totalmente o parzialmente abbandonati, già forniti almeno di opere di urbanizzazione primaria (strade, rete elettriche e di fognatura, ecc.), ma caratterizzate da degrado edilizio, urbanistico e/o socioeconomico. La condizione dismissiva deve protrarsi da più di un anno nel caso di brownfields (aree industriali dismesse) e da più di tre anni nel caso di greyfields (aree residenziali e/o commerciali in disuso). La superficie complessiva dell'area deve essere di almeno 10.000 m<sup>2</sup> (1 ha), e la superficie coperta presente nell'area deve essere almeno di 1.000 m<sup>2</sup> nel caso di aree industriali e di 3.000 m<sup>2</sup> nel caso di aree a destinazione diversa".*

Lo strumento operativo GIS-based è stato sviluppato con lo scopo di fornire un supporto ai tecnici comunali durante la fase di mappatura delle aree funzionalmente dismesse. Il risultato del processo è costituito dalla localizzazione delle aree potenzialmente dismesse. La successiva verifica da parte dei tecnici permette di affinare i risultati ottenuti e di incrementare i dati con informazioni non reperibili da repertori cartografici (ad esempio, l'anno di dismissione dell'area).

### 4 | Testing dello strumento nei Comuni di Voghera (PV) e Rende (CS)

La validazione del tool sviluppato in ambiente GIS è stata effettuata confrontando i risultati ottenuti nei due Comuni campione di Voghera (PV) e Rende (CS) con i dati rilevati attraverso la compilazione di



specifiche schede inviate ai tecnici delle Amministrazioni competenti<sup>1</sup>. La scelta dei casi studio (Figura 1) è stata effettuata sulla base: (i) della rilevanza del confronto (in relazione alle profonde differenze socioeconomiche esistenti tra Italia settentrionale e meridionale); (ii) della disponibilità dei dati necessari; (iii) della comparabilità dei casi studio (simili per estensione della superficie territoriale e della superficie complessiva dismessa rilevata attraverso i format di censimento).



Figura 1 | Localizzazione dei casi studio.  
Fonte: Elaborazione dell'autore.

La fruizione del tool è estremamente semplice anche per utenti che hanno poca dimestichezza con il software GIS, in quanto è sufficiente creare una cartella desktop con gli input richiesti ed avviare lo script. Le osservazioni che scaturiscono dal confronto tra gli output ottenuti attraverso l'applicazione della metodologia proposta e i risultati dei censimenti comunali sono simili per i due casi studio (Tabella I).

Tabella I | Confronto tra i risultati del processo GIS-based e i dati forniti dai censimenti comunali

	Aree rilevate dal processo [n°.]	Aree che non presentano caratteri dismissivi attuali o precedenti [n°.]	Aree rispetto alle quali non si posseggono dati sufficienti [n°.]	Aree che presentano caratteri dismissivi attuali o precedenti [n°.]	Aree indicate dai censimenti [n°.]	Aree censite ricomprese in quelle rilevate dal processo [n°.]
<b>Rende</b>	14	2	1	11	8	8
<b>Voghera</b>	33	3	5	25	9	6

In entrambi i casi il processo in QGIS rileva una superficie complessiva potenzialmente dismessa maggiore rispetto a quella indicata dai censimenti; questo conferma le aspettative iniziali, in quanto lo scopo del tool è di fornire ai *planners* locali una localizzazione generale delle aree funzionalmente dismesse, che sarà loro compito affinare attraverso indagini più dettagliate. Complessivamente, l'analogia tra gli esiti delle due tecniche di indagine è soddisfacente: quasi tutte le aree indicate nelle schede rientrano tra quelle rilevate dal tool. Le uniche anomalie si registrano nel Comune di Voghera, rispetto al quale tre delle nove aree segnalate dal censimento non rientrano tra gli *output* del processo in QGIS. Tuttavia, l'origine di questa mancata corrispondenza è riconducibile ad una forzatura presente nelle schede relative alle tre

<sup>1</sup> Per quanto riguarda il Comune di Voghera, le schede di rilevamento sono state reperite dal sito della Regione Lombardia, sul quale sono resi disponibili i risultati del censimento condotto tra il 2008 ed il 2010. In merito al Comune di Rende, non essendo state svolte fino ad oggi indagini in tal senso, è stata trasmessa ai tecnici comunali il format di una scheda di censimento strutturata facendo riferimento al format utilizzato dalla Regione Lombardia e agli indicatori proposti dal progetto europeo CABERNET per la classificazione dei *brownfields* (CABERNET Network Report, 2006).

aree<sup>2</sup>. Il risultato più interessante riguarda le macroaree che non ricomprendono i siti indicati dai Comuni. Le verifiche, effettuate attraverso indagini in loco per il Comune di Rende e mediante analisi visive per mezzo del software Google Earth per il Comune di Voghera, hanno confermato che il 76,60% delle aree rilevate dal tool sono – o sono state<sup>3</sup> – effettivamente interessate dal fenomeno dismissivo. Il dato evidenzia le potenzialità dello strumento, grazie al quale è stato possibile individuare, in entrambi i casi studio, siti funzionalmente dismessi la cui presenza non era emersa a seguito della compilazione delle schede di censimento.

## 5 | Conclusioni

L'integrazione delle strategie di riqualificazione dei siti dismessi nella pianificazione territoriale e urbana è diventata una parte vitale dei modelli di utilizzo sostenibile del territorio e di riduzione dell'espansione urbana (HOMBRE, 2014). Negli ultimi anni diversi lavori scientifici si sono interessati al tema, proponendo modalità di riutilizzo delle aree dismesse di tipo intensivo (per abitazioni, infrastrutture), graduale (come produzione di spazi verdi o biomassa) o combinato (Li, Bardos, Cundy, Harder, Doick, Norrman, Williams, Chen, 2019). Seppur la “fase pianificatoria” delle strategie rigenerative sia stata – e continui ad essere – ampiamente indagata, lo stesso non è avvenuto per la “fase conoscitiva”. Ciò comporta evidenti difficoltà nell'identificazione dei numerosi siti in disuso o sottoutilizzati esistenti, il cui recupero funzionale comporterebbe molteplici vantaggi per le popolazioni attuali e future.

La ricerca si propone di offrire un contributo in tal senso, introducendo una definizione quantitativa di area funzionalmente dismessa (modella teorico) strutturata sulla base della revisione critica della letteratura a riguardo, e presentando un tool sviluppato in ambiente GIS (metodologia operativa) capace di supportare i pianificatori nella fase iniziale di mappatura delle aree dismesse presenti nel territorio comunale. Fermo restando la necessità di una verifica degli output da parte dei professionisti competenti, il testing dello strumento nei due Comuni campione di Rende e Voghera ne ha evidenziato le potenzialità. Il tool infatti non ha solo verificato, ma anche incrementato i dati ottenuti tramite i censimenti locali. La semplicità e rapidità di esecuzione permette inoltre di ottenere risultati validi in tempi decisamente più brevi di quelli necessari per un rilevamento tradizionale. In conclusione, si può affermare che la metodologia proposta produce risultati utili a una rapida identificazione delle potenziali aree funzionalmente dismesse.

## Riferimenti bibliografici

- Alker S., Joy V., Roberts P., Smith N. (2000). “The definition of brownfield”, in *Journal of Environmental Planning and Management*, n. 43, vol. 1, pp. 49-69.
- Dansero E., Spaziante A. (2016), “Scoprire i vuoti industriali: analisi e riflessioni a partire da censimenti e mappature di aree industriali dismesse a Torino”, in Armano E., Dondona C.A., Ferlaino F. (a cura di), *Postfordismo e trasformazione urbana. Casi di recupero di vuoti industriale e indicazioni per le politiche nel territorio torinese*, Ires Piemonte, Torino, Italy.
- Department of the Environment (1979), *Digest of Environmental Pollution Statistics*, HmsO, Londra.
- Dijkstra L.; Poelman H. (2012), *Cities in Europe. The new OECD-EC Definition*, disponibile su [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/focus/2012\\_01\\_city.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/focus/2012_01_city.pdf) (ultimo accesso: 19 dicembre 2019).
- European Commission (2012), “Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing”, in *Commission Staff Working Document*.
- European Commission (2013), “Thematic Issue: Brownfield Regeneration”, in *Science for Environment Policy*, n. 39, disponibile su [https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/39si\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/39si_en.pdf) (ultimo accesso: 4 gennaio 2020).
- European Commission (2016), *Mapping Guide for a European Urban Atlas*, disponibile su [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/tender/pdf/2012066/annexe2.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/tender/pdf/2012066/annexe2.pdf) (ultimo accesso: 15 dicembre 2019).
- European Commission (2020), “Future brief: No net land take by 2050?”, in *Science for Environment Policy*, n. 14, disponibile su

---

<sup>2</sup> Nelle schede relative alle tre aree non rilevate dal tool non viene rispettato il valore minimo di superficie coperta Sc richiesto dal format stesso, in quanto viene fatto riferimento alla superficie pavimentata anziché a quella coperta.

<sup>3</sup> La percentuale comprende anche le aree che hanno subito interventi di riqualificazione in epoca successiva a quella di raccolta dei dati in *input*.

- [https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/no\\_net\\_land\\_take\\_by\\_2050\\_FB14\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/no_net_land_take_by_2050_FB14_en.pdf) (ultimo accesso: 15 dicembre 2019).
- Ferber U., Grimski D., Millar K., Nathanail P. (2006), *Sustainable Brownfield Regeneration: CABERNET Network Report*, University of Nottingham, University Park, Nottingham.
- Filpa A., Lenzi S., La Magna G. (2013), “La geografia dell’Italia da riutilizzare”, in Filpa A., Lenzi S. (a cura di), *WWF Report: Riutilizziamo l’Italia, dal censimento del dismesso scaturisce un patrimonio di idee per il futuro del Belpaese*, pp. 13-28.
- Green T.L. (2018), “Evaluating predictors for brownfield redevelopment”, in *Land Use Policy*, no.73, pp. 299-319.
- Hall P.A. (2010), *The regeneration of urban empty space Detroit*, Doctoral dissertation, University of Cincinnati.
- Holistic Management of Brownfield Regeneration (HOMBRE) (2014), *HOMBRE’s Role in Brownfields Management and Avoidance-Urban Land Management 2016*, disponibile su <http://www.zerobrownfields.eu/>.
- Iaurif (1988), *Les frinches industrielles en Ile de France. Definition, inventaire janvier 1988, evolution de 1985 a 1988*, Paris.
- Johnson M.P., Hollander J., Hallulli A. (2014), “Maintain, demolish, re-purpose: Policy design for vacant land management using decision models”, in *Cities*, n. 40, pp. 151-162.
- Kim G., Miller P.A., Nowak D.J. (2018), “Urban vacant land typology: A tool for managing urban vacant land”, in *Sustainable Cities and Society*, n. 36, pp. 144-156.
- Klusáček P., Alexandrescu F., Osman R., Malý J., Kunc J., Dvořák P., Frantál B., Havlíček M., Krejčí T., Martinát S., Skokanová H., Trojan J. (2018), “Good governance as a strategic choice in brownfield regeneration: Regional dynamics from the Czech Republic”, in *Land Use Policy*, n. 73, pp. 29-39.
- Kremer P., Hamstead Z.A., McPhearson T. (2013), “A social–ecological assessment of vacant lots in New York City”, in *Landscape and Urban Planning*, n. 120, pp. 218-233.
- Krzysztofik R., Kantor-Pietraga I., Sporna T. (2013), “A dynamic approach to the typology of functional derelict areas (Sosnowiec, Poland)”, in *Moravian Geographical Reports*, n. 21.
- Laprise M., Lufkin S., Rey E. (2015), “An indicator system for the assessment of sustainability integrated into the project dynamics of regeneration of disused urban areas”, in *Building and Environment*, n. 86, pp. 29-38.
- Li X., Bardos P., Cundy A.B., Harder M.K., Doick K.J., Norrman J., Williams S., Chen W. (2019), “Using a conceptual site model for assessing the sustainability of brownfield regeneration for a soft reuse: A case study of Port Sunlight River Park (U.K.)”, in *Science of The Total Environment*, n. 652, pp. 810-821.
- Loures L., Vaz, E. (2018), “Exploring expert perception towards brownfield redevelopment benefits according to their typology”, in *Habitat International*, vol. 72, pp. 66-76.
- Martinat S., Navratil J., Hollander J.B., Trojan J., Klapka P., Klusacek P., Kalok D. (2018), “Re-reuse of regenerated brownfields: Lessons from an Eastern European post-industrial city”, in *Journal of Cleaner Production*, n. 188, pp. 536-545.
- Musco F. (2016), *Rigenerazione urbana e sostenibilità* (Seconda edizione), FrancoAngeli, Milano.
- Pediaditi K., Doick K. J., & Moffat A. J. (2010), “Monitoring and evaluation practice for brownfield, regeneration to greenspace initiatives: A meta-evaluation of assessment and monitoring tools”, in *Landscape and Urban Planning*, n. 97, vol.1, pp. 22-36.
- RECARE (2016), *Fact sheet - Soil Sealing*, disponibile su [http://www.recycle-hub.eu/images/articles/Soil\\_Threats/Soil\\_Sealing/FactSheet\\_Soil\\_SealingFinal.pdf](http://www.recycle-hub.eu/images/articles/Soil_Threats/Soil_Sealing/FactSheet_Soil_SealingFinal.pdf).
- Regione Lombardia (2010), Schede di censimento delle aree dismesse del territorio lombardo, disponibile su <https://www.regione.lombardia.it/wps/wcm/connect/3c658210-6a4b-4d90-9970-6ec2c059f94d/Comomo+-+Aree+dismesse.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-3c658210-6a4b-4d90-9970-6ec2c059f94d-IP4S6Ly>.
- Tonin S., Bonifaci P. (2020), “Assessment of brownfield redevelopment opportunities using a multi-tiered approach: A case in Italy”, in *Socio-Economic Planning Sciences* (in stampa).
- Zúbková M. (2012), “Management and Economic Aspects of Regeneration”, in Vojvodíková B. (a cura di), *Brownfields Handbook*, VSB – Technical university of Ostrava, Faculty of Civil engineering.

# Opportunità di innovazione nella gestione del patrimonio della *Città Pubblica*. Il caso pugliese

**Giovanna Mangialardi**

Politecnico di Bari

DICAR - Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura

Email: [giovanna.mangialardi@poliba.it](mailto:giovanna.mangialardi@poliba.it)

**Nicola Martinelli**

Politecnico di Bari

DICAR - Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura

Email: [nicola.martinelli@poliba.it](mailto:nicola.martinelli@poliba.it)

**Giulia Spadafina**

Politecnico di Bari

DICAR - Dipartimento di Scienze dell'Ingegneria Civile e dell'Architettura

Email: [giulia.spadafina@poliba.it](mailto:giulia.spadafina@poliba.it)

## Abstract

La ricerca di strumenti a supporto delle politiche di gestione e sviluppo dell'Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) è sicuramente un tema chiave del progetto della Città Pubblica contemporanea. Come tutti i settori della Pubblica Amministrazione (PA), a seguito dell'emanazione del Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD) approvato con il decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, anche quello dell'ERP ha avviato, non senza difficoltà, il processo di digitalizzazione delle informazioni al fine di migliorare i processi di gestione dei propri patrimoni.

Alla luce delle considerazioni precedenti, il contributo discute le modalità di gestione del patrimonio e conseguentemente il livello di digitalizzazione delle informazioni del caso studio delle ARCA pugliesi al fine di delineare un quadro complessivo dello stato dei luoghi, da cui trarre possibili azioni future utili alla migliore gestione del patrimonio.

**Parole chiave:** housing, digitalization, information technology

## 1 | Introduzione<sup>1</sup>

Tra le sfide globali della contemporaneità con cui la città è chiamata a confrontarsi vi sono sicuramente la necessità di garantire alloggi alle fasce più deboli della società, modificatesi negli ultimi anni, e la necessità di implementare la gestione e manutenzione del patrimonio edilizio esistente al fine di contrastare il consumo di suolo e rispondere ai goals dell'Agenda 2030 (Goal 1 e del Goal 11<sup>2</sup>).

Il disagio abitativo (ASviS, 2017) e la povertà in generale in Italia, secondo i dati Nomisma (Molignoni, 2020), sono aumentati significativamente negli ultimi quindici anni, passando da 3,6% a 6,4% di famiglie colpite da povertà assoluta e, se prima dell'emergenza Covid-19 si era registrato un lieve calo della povertà assoluta (148 famiglie meno del 2018), il trend potrebbe invertirsi a causa della pandemia. Inoltre, tale situazione di povertà non è confinata alle aree meridionali del paese ma colpisce tutta la nazione (Molignoni, 2020).

Il contesto complesso, come quello dell'abitare, l'attenzione alla costruzione di un quadro coordinato e integrate delle conoscenze (Campos Venuti, 1988), finalizzato alla definizione di politiche abitative e urbane, rappresenta un primo passo decisivo per una corretta governance dei processi pubblici. Definire

---

<sup>1</sup> Il contributo è frutto di una riflessione comune degli autori. In particolare si devono a Giovanna Mangialardi la redazione dei §§ "La digitalizzazione della Pubblica Amministrazione e del patrimonio costruito", "Conclusioni e Ricerche Future"; a Giulia Spadafina i paragrafi §§ "Esperienze estere" "Esperienze italiane"; a Giovanna Mangialardi e Giulia Spadafina i §§ "Il caso pugliese", "Discussioni", "" e a Giovanna Mangialardi e Nicola Martinelli il paragrafo "Introduzione".

<sup>2</sup> Goal 1 (Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo): Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo, Goal 11 (Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili): Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili



un quadro conoscitivo e complesso di informazioni necessarie a gestire il patrimonio della Città Pubblica (Martinelli 2009) consentirebbe un'organica rappresentazione dello stato dei luoghi e aiuterebbe gli enti coinvolti nella gestione nella valutazione delle dinamiche e dei processi evolutivi che caratterizzano tale patrimonio materiale e immateriale. Costituirebbe, inoltre, il riferimento indispensabile per la definizione degli obiettivi e dei contenuti dei piani di innovazione diretti alla sostenibilità e all'inclusione sociale del patrimonio pubblico dell'Edilizia Residenziale. Ne deriva la necessità di attivare strumenti innovativi per la realizzazione di una base analitica funzionale all'attuazione delle strategie.

Alla luce di queste considerazioni si sostiene che la creazione di database geo-riferiti, implementati da indicatori sociali (Coccoli 2004), oltre che a censire e localizzare gli immobili, a sistematizzare i processi multi-attore di affidamento e manutenzione degli stessi, potrebbe aiutare gli Enti Pubblici a gestire in modo più efficace la molteplicità dei dati e informazioni connessi al patrimonio, e supportare le decisioni sulle politiche da attuare al fine di contrastare il disagio abitativo e le dinamiche in atto. Gli strumenti di *facility management*<sup>3</sup> (De Marco 2016) e l'innovazione digitale a supporto delle politiche di gestione e sviluppo dell'edilizia residenziale pubblica rappresentano, pertanto, temi chiave da investigare per il progetto della Città Pubblica contemporanea.

Inoltre, come tutti i settori della PA, a seguito dell'emanazione del Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD) approvato con il decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, anche quello dell'Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) ha avviato, non senza difficoltà, il processo di digitalizzazione delle informazioni al fine di migliorare i processi di gestione dei propri patrimoni.

Il contributo intende analizzare le attuali modalità di gestione del patrimonio e conseguentemente il livello di digitalizzazione delle informazioni del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica in Puglia al fine di delineare un quadro complessivo dello stato dei luoghi, da cui trarre possibili azioni utili alla migliore gestione futura.

Il contributo è articolato in sette sezioni, e riporta, nei primi tre paragrafi che seguono l'introduzione, una disamina del livello di digitalizzazione della pubblica amministrazione, e alcune best practices estere e italiane. I paragrafi successivi affrontano, il caso pugliese, descrivendo criticità, sfide e opportunità di innovazione. Le sezioni di discussione e conclusione chiudono il contributo definendo possibili azioni future.

## 2 | La digitalizzazione della Pubblica Amministrazione e del patrimonio costruito

La questione della transizione digitale e della gestione innovativa delle informazioni e dei processi è estremamente attuale. Tale transizione relativa al settore pubblico in Italia è stata normata e fortemente incentivata grazie al Codice dell'Amministrazione Digitale<sup>4</sup> (CAD) con l'obiettivo di implementare l'efficienza della Pubblica Amministrazione, l'erogazione dei relativi servizi, oltre che per facilitare i rapporti con i cittadini (Banchelli 2019). Il CAD agisce in diverse direzioni, cercando di implementare la fruizione online dei servizi da parte di cittadini e imprese, di favorire l'interoperabilità dei servizi pubblici, rafforzare le identità digitali e il loro raggio d'azione, e la valorizzazione del patrimonio informativo pubblico<sup>5</sup>.

Nella questione delle necessità e dei vantaggi per gli Enti Pubblici di dotarsi di sistemi informativi integrati di gestione del territorio (Biagini e Marescotti 1995) si inserisce la gestione digitale delle informazioni e dei processi del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica e Sociale, ormai improcrastinabile.

Al fine di poter implementare l'efficienza gestionale degli Enti che si occupano di politiche abitative, la conoscenza profonda del patrimonio, dei bisogni e delle dinamiche evolutive sono fondamentali (Biagini e Marescotti 1995). In Italia i beni immobiliari di Pubbliche Amministrazioni sono stati resi disponibili tramite gli obblighi di Legge dell'Amministrazione Trasparente<sup>6</sup> sui siti istituzionali. Raramente questa transizione si è trasformata in una modifica e trasformazione digitale delle politiche gestionali e di fruizione delle informazioni.

In un contesto come quello italiano in cui la gestione delle politiche abitative viene delegata alle Regioni e poi affidata perlopiù ad Agenzie per la Casa (già IACP), riuscire a delineare un quadro conoscitivo

---

<sup>3</sup> Definizione UNI 11447:2012: “Gestione integrata dei servizi di supporto per il funzionamento, la fruizione e la valorizzazione dei beni immobiliari e urbani”

<sup>4</sup> Istituito con il decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, è stato successivamente modificato e integrato prima con il decreto legislativo 22 agosto 2016 n. 179 e poi con il decreto legislativo 13 dicembre 2017 n. 217 per promuovere e rendere effettivi i diritti di cittadinanza digitale.

<sup>5</sup> <https://www.agid.gov.it/it/agenzia/strategia-quadro-normativo/codice-amministrazione-digitale>

<sup>6</sup> Decreto Legislativo n. 33 del 2013

completo e complesso a partire da tali Enti Pubblici può risultare fondamentale per la buona riuscita delle iniziative di housing e di rigenerazione urbana.

D'altronde, la disponibilità di informazioni sul patrimonio è direttamente collegata al valore dell'immobile (Paparella e Zanchetta 2019). Risulta evidente, infatti, che la gestione digitale delle informazioni, oltre a fornire dati quantitativi della situazione patrimoniale, può essere di fondamentale supporto alle decisioni nella gestione dei processi di manutenzione, vendita e assegnazione degli alloggi (ad un'utenza sempre più diversificata), oltre che fornire un quadro più chiaro sulla spendibilità di eventuali aiuti economici, drasticamente ridotti negli ultimi anni.

### 3 | Sistemi innovativi per la gestione dell'*housing* sociale. Esperienze internazionali

Il sistema dell'*housing* è estremamente variegato ed eterogeneo a livello europeo e mondiale. È complesso dare una definizione univoca di *social housing*, così come è difficile definire un modello unico di database e gestione delle informazioni applicabile globalmente, sebbene i progetti innovativi sono perlopiù rivolti alla digitalizzazione delle informazioni e alla creazione di sistemi informativi come *decision support system*.

Al fine di sottolineare l'importanza dei sistemi a supporto della conoscenza, manutenzione e assegnazione del patrimonio immobiliare sociale, si riportano di seguito alcuni esempi di buone pratiche di gestione delle informazioni e dei processi relativi al *social housing* attraverso piattaforme digitali e database integrati in Europa e nel Mondo.

La prima esperienza riportata è quella di *HousingLink*<sup>7</sup> (Figura 1), una piattaforma nata nel 1995 per supportare la ricerca di case a prezzo calmierato nello stato del Minnesota, Wisconsin e North Dakota. Il portale, accessibile a tutti, favorisce una risposta immediata ai bisogni abitativi fornendo in tempo reale numerose informazioni circa: posizione dell'edificio, programma di housing di appartenenza, sistema costruttivo, dimensione e numero degli alloggi, anno di costruzione, accessibilità, prezzo di locazione e riferimenti telefonici.

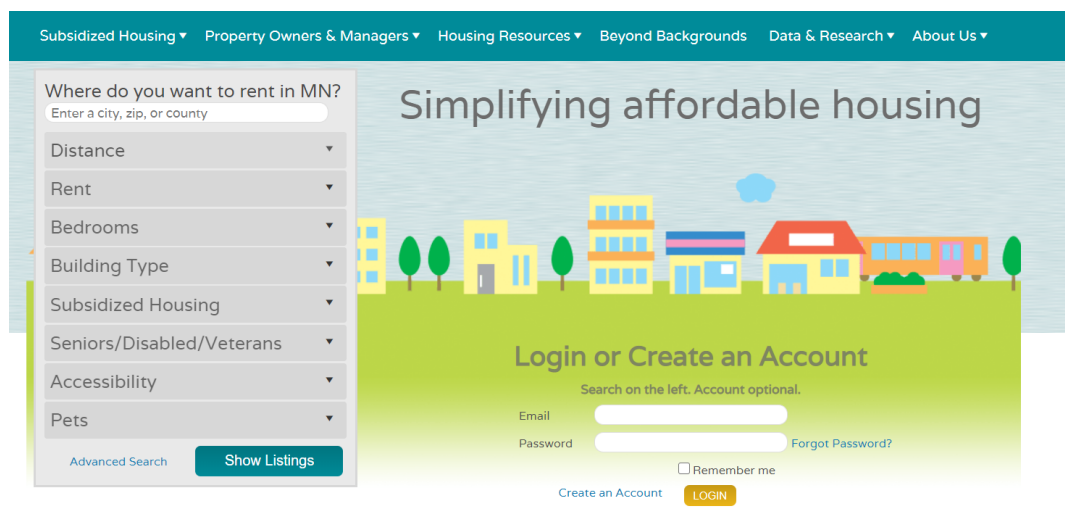


Figura 1-Pagina principale del portale HousingLink. Fonte: <https://www.housinglink.org/>

Il secondo esempio riportato è il portale Locarla<sup>8</sup>, accessibile previa registrazione (e pagamento di un abbonamento), che si occupa di mappare e fornire informazioni e statistiche sul patrimonio immobiliare pubblico nel Regno Unito. La piattaforma fornisce un quadro chiaro del patrimonio, mettendo a disposizione numerose informazioni, quali: mappe georeferenziate, programmi di housing di appartenenza, numero e dimensione degli alloggi, prezzo di locazione, classe energetica, dettagli del contratto, immagini dell'alloggio e riferimenti telefonici.

In Europa, un esempio degno di nota è quello francese, dove il patrimonio di edilizia residenziale pubblica è gestito dall'organizzazione HLM (Habitation à loyer modéré). Dal 2020 è partito un progetto di integrazione, gestione e implementazione delle informazioni relative al patrimonio pubblico e alle

<sup>7</sup> <https://www.housinglink.org/>

<sup>8</sup> <https://housingnet.co.uk/>

condizioni sociali del paese a cura dell'Union por l'Habitat<sup>9</sup>, un'organizzazione “ombrello” di tutte le associazioni che si occupano di housing; seppur mancante di una mappa georiferita accessibile, le informazioni raccolte permettono una gestione ottimale del patrimonio e una mappatura del disagio abitativo.

Gli esempi riportati fanno riferimento a sistemi diversi di *housing sociale* e pubblico che, pur contendendo informazioni, metodi e interfacce diverse, esprimono la necessità di conoscere il patrimonio e le informazioni ad esso collegate per efficientare la gestione dei processi e delle economie relative al settore.

#### **4 | Sistemi innovativi per la gestione dell'housing pubblico e sociale in Italia**

In Italia la gestione dell'Edilizia Residenziale Pubblica è delegata alle Regioni (Almadori e Fregolent 2020) che operano tramite i Comuni e le Agenzie per la Casa (ex IACP). Di seguito si riportano a titolo esemplificativo alcuni esempi di iniziative italiane di creazione di sistemi di conoscenza informativi dell'Edilizia Residenziale Pubblica.

Il primo caso analizzato riguarda il Comune di Mantova, già Capitale Italiana della Cultura 2016, e particolarmente attiva nel processo di digitalizzazione dei processi comunali. Mantova ha avviato un interessante progetto di innovazione nella gestione del patrimonio immobiliare di Edilizia Residenziale Pubblica e Sociale. Il progetto ha previsto la centralizzazione dei dati del patrimonio immobiliare e dei relativi processi attraverso la creazione di un database unico, il monitoraggio degli interventi di manutenzione e l'attivazione di un sistema di conoscenza territoriale inter-scalare e multidisciplinare fruibile da tutti i settori comunali (settore urbanistico, pratiche edilizia, anagrafe, servizi sociali, ecc.). Il risultato è stato quindi la digitalizzazione di tutte le informazioni relative agli immobili di edilizia residenziale pubblica e sociale che ha permesso la gestione semplificata e più efficiente delle 3000 unità abitative di proprietà dell'ente comunale.

Un'altra esperienza interessante è stata promossa dall'azienda ex IACP di Pisa, la APES<sup>10</sup>, che gestisce sul territorio un totale di circa 6800 alloggi. L'APES ha realizzato, per conto di un'azienda privata, un sistema informativo geografico<sup>11</sup> (Figura 2) per la gestione del patrimonio di edilizia residenziale pubblica al fine di regolarizzare i dati catastali, migliorare i calcoli del canone, gestire la riqualificazione edilizia ed eventualmente alienare i beni immobiliari. Il progetto ha previsto la raccolta di tutte le informazioni sui fabbricati ed è stata realizzata una scheda per ognuno con indicato il codice del fabbricato, il comune di appartenenza, l'indirizzo e il numero di unità abitative presenti. A seguito della schedatura dei fabbricati gli stessi sono stati georeferenziati (circa l'80%) e inseriti in una mappa webGIS. Infine sono state inserite nel database ulteriori informazioni utili a costruire un quadro conoscitivo completo (ad esempio: unità immobiliari, contratti, dati degli inquilini, interventi di manutenzione ed eventuali segnalazioni), agevolando l'efficienza dei processi di gestione del patrimonio pubblico.

---

<sup>9</sup> <https://www.union-habitat.org/union-data/le-parc-hlm>

<sup>10</sup> Azienda Pisana Edilizia Sociale

<sup>11</sup> <https://www.techneteam.it/portfolio/gis-edilizia-sociale/>

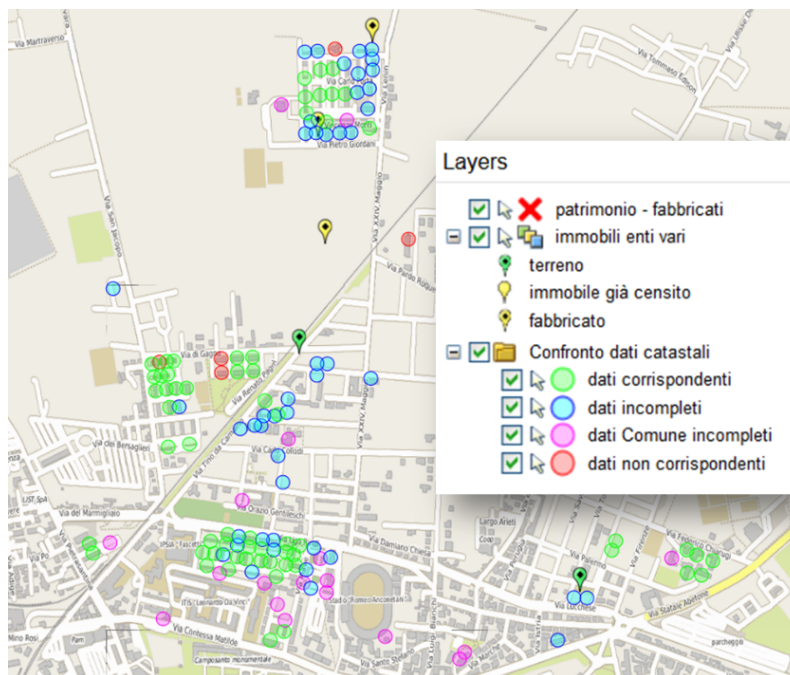


Figura 2 - Screenshot di visualizzazione del sistema di conoscenza del progetto di APES.  
Fonte: <https://www.techneteam.it/portfolio/gis-edilizia-sociale/>

Altro esempio italiano riguarda un progetto realizzato dalla Regione Lazio<sup>12</sup>, a partire dal 2015, la quale ha realizzato l'anagrafe del patrimonio immobiliare e dell'utenza relativa all'edilizia residenziale pubblica al fine di rendere efficiente la programmazione delle politiche abitative a lungo termine. Il database è stato composto inserendo i dati dello stato di fatto di: edifici, alloggi, nuclei familiari e componenti e per raccogliere queste informazioni è stata predisposta una scheda anagrafica per ciascuna delle categorie indicate. Il tutto è stato realizzato al fine di creare una banca dati georeferenziata utile a più livelli per gestire il patrimonio e supportare le decisioni.

## 5 | Il caso pugliese

In Puglia la maggior parte del patrimonio ERP è gestito (e di proprietà) dalle ARCA<sup>13</sup> (Agenzie Regionale per la Casa e l'Abitare). Le Agenzie, a partire dal 2017, sono state coinvolte dall'ambizioso progetto PUSH<sup>14</sup> (Puglia Social Housing) della Sezione Politiche Abitative della Regione Puglia, con l'obiettivo di realizzare un nuovo sistema informativo basato sulle tecnologie web e della comunicazione digitale, che migliori i servizi a supporto della acquisizione e della raccolta delle conoscenze sistematiche sulle condizioni e i fabbisogni abitativi nel territorio regionale. Le funzionalità della piattaforma PUSH riguardano: la conoscenza e il monitoraggio del patrimonio edilizio regionale, l'anagrafica degli inquilini, la gestione delle manutenzioni e dei finanziamenti relativi alle politiche abitative. Il database è organizzato in schede relative alla singola Unità Immobiliare (UI) complete di tutte le informazioni riguardanti: localizzazione, categorie catastali, stato di occupazione dell'UI, stato di accatastamento, informazioni circa l'acquisizione dell'UI, anno di costruzione, stato di conservazione, ente proprietario, tipologia dell'UI, eventuali vincoli presenti e informazioni circa le leggi di finanziamento collegate all'UI. Sulla piattaforma PUSH è in corso il recepimento dei flussi patrimoniali, non senza difficoltà, da parte di Enti e Comuni e la gestione delle pratiche relative al bando per la concessione del fondo affitti L. 431/98.

Il progetto ha numerose potenzialità e si inserisce perfettamente tra gli strumenti indispensabili per raggiungere gli obiettivi dell'Agenda Digitale<sup>15</sup>, dell'Agenda 2030 e per rispondere in maniera adeguata ai

<sup>12</sup> [https://www.regione.lazio.it/rl\\_casa/?vw=contenutidettaglio&id=473](https://www.regione.lazio.it/rl_casa/?vw=contenutidettaglio&id=473)

<sup>13</sup> L'Arca Puglia Centrale per la città Metropolitana di Bari, l'ARCA Capitanata per la Provincia di Foggia, l'ARCA Jonica per la Provincia di Taranto, l'ARCA Nord Salento per la Provincia di Brindisi e l'Arca Sud Salento per la Provincia di Lecce

<sup>14</sup> Puglia Social Housing

<sup>15</sup> L'agenda digitale è un documento programmatico con il quale un ente pubblico intende definire il proprio impegno strategico per la promozione dell'economia digitale nel proprio territorio. Viene solitamente definito un limite temporale di efficacia, spesso nell'arco di 2 o 3 anni.



profondi cambiamenti che le città si trovano e si troveranno ad affrontare. Il limiti di questa operazione risiedono in primis della difficoltà degli Enti di inviare i flussi patrimoniali a causa di disallineamenti delle banche dati e generale pigrizia nel raccogliere informazioni e nel fatto che la raccolta delle informazioni sul patrimonio riguarda esclusivamente le Unità Immobiliari di proprietà o in gestione degli Enti Pubblici, tralasciando tutte quelle Unità Immobiliari coinvolte in operazioni di social housing gestite da Cooperative o Associazioni del Terzo Settore che hanno ricevuto fondi o finanziamenti per promuovere iniziative volte a ridurre il disagio abitativo.

A questo ambizioso progetto promosso dalla Regione si affianca il progetto di ricerca B@ARCA dell'Università del Salento in collaborazione con ARCA SUD Salento (SS) e altri partner privati finanziato dalla Regione Puglia con avviso pubblico Innolabs. Il progetto<sup>16</sup> rappresenta una best practices locale sia per l'approccio adottato dai partner basato sulla coprogettazione e collaborazione ma anche per l'innovazione introdotta nella gestione digitale dei processi di manutenzione dell'Ente Pubblico ARCA SS. In dettaglio, il progetto, adottando la metodologia del Living Lab, ha previsto il design e lo sviluppo, di soluzioni innovative nell'ambito della digitalizzazione e verifica dell'as built di due pilot (a Lecce e Maglie), al fine di efficientare la programmazione degli interventi di manutenzione e la gestione del vasto patrimonio mediante l'uso di tecnologie integrate alla scala di edificio e alla scala provinciale (Candido et al. 2019), georeferenziando, non senza difficoltà, gli immobili e definendo mappe di priorità di intervento in ambiente WebGIS (seppur costruendo database parziali da popolare nel tempo per la messa a regime del sistema).

Da queste due importanti esperienze si può notare come nel contesto pugliese vi sia una spinta verso l'innovazione e la sperimentazione di strumenti a supporto delle politiche abitative. I progetti pugliesi brevemente descritti, pertanto, sono due buone pratiche isolate che dimostrano una lenta ma inesorabile inversione di tendenza verso la digitalizzazione, con inevitabili difficoltà che ostacolano la diffusione dei miglioramenti attesi alla vasta scala.

## 6 | Discussioni

Rispetto ai casi analizzati di esperienze estere e italiane si può affermare che gli strumenti di *facility management* a supporto delle politiche abitative, seppur costruiti sulla base del contesto locale, condividono obiettivi e strumenti. Tutti i casi hanno messo in luce l'effettiva necessità di implementare la conoscenza del patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica e Sociale attraverso lo sviluppo di strumenti digitali informativi a supporto delle decisioni.

Gli esempi italiani presentati sono più facilmente confrontabili rispetto agli esempi esteri poiché fanno riferimento allo stesso quadro legislativo e gestionale.

Inoltre, in tutti e tre i casi italiani, l'innovazione è stata diretta soprattutto ad implementare la conoscenza del patrimonio e integrare le informazioni relative ai processi, alle manutenzioni e all'anagrafica degli inquilini al fine di poter efficientare le azioni della Pubblica Amministrazione nella gestione urbana del patrimonio pubblico. I limiti rilevati sono, invece, la scarsa accessibilità dei sistemi, che resta delegata esclusivamente agli Enti gestori e all'esiguo numero di esperienze simili sul territorio italiano.

Lo studio del caso pugliese ha, inoltre, permesso di mettere in luce punti di forza (coprogettazione e visione integrata) e di debolezza (difficoltà operative nel recuperare le informazioni) dei sistemi di gestione progettati.

Inoltre, è stato possibile categorizzare le piattaforme analizzate alle varie scale al fine di estrarre le funzionalità ricorrenti e i servizi offerti da questi strumenti operanti sui territori e descritti come buone pratiche (Tabella 1).

---

<sup>16</sup> <https://cpdm.unisalento.it/it/portfolio-items/bim-at-arca/>

Tabella 1 | Schema comparativo delle piattaforme analizzate (Fonte: realizzato dagli autori)

Caso di studio	Scala	Accessibilità	Mappa georiferita	Informazioni sul patrimonio	Funzioni gestionali	Indicatori sociali
HousingLink	Internaz.	Si previa registrazione	Si	Si	No	No
Locarla	Internaz.	Si a pagamento	Si	Si	Si	No
HLM Francia	Europea	Si	Non accessibile	Si	Si	Si
Comune di Mantova	Nazionale	Solo agli Enti	Si	Si	Si	N/A
APES	Nazionale	Solo agli Enti	Si	Si	Si	N/A
Regione Lazio	Nazionale	Solo agli Enti	N/A	Si	N/A	Si
PUSH	Regionale	Solo agli Enti	Si	Si	Si	Da estrarre
B@ARCA	Regionale	Solo agli Enti	Si	Si	Si	No

Risulta elemento comune l'informazione patrimoniale e la localizzazione degli immobili e sono invece variabili le informazioni di tipo sociale o gestionale in funzione della fruizione del servizio, anche l'accessibilità è variabile ma nella maggioranza dei casi, fatta eccezione HousingLink, essendo piattaforme gestionali sono accessibili esclusivamente agli operatori degli enti di riferimento. Mancano ancora, per la maggior parte dei casi, indicatori di tipo sociale, strategici per dare risposte adeguate ai nuovi e sempre mutevoli bisogni abitativi.

## 7 | Conclusioni e ricerche future

Il un contesto complesso, come quello dell'abitare, l'attenzione alla costruzione di un sistema delle conoscenze finalizzato alla gestione e alla definizione di politiche abitative e urbane integrate, rappresenta uno step improcrastinabile per una corretta governance dei processi della Città Pubblica. Inoltre, durante l'emergenza Covid l'utilizzo dei servizi dell'Amministrazione Digitale è stata l'unica via percorribile per evitare un lockdown anche nelle procedure amministrative e gestionali della Pubblica Amministrazione. Alla luce di questo e nelle condizioni di povertà e disagio abitativo acuite dalla pandemia risulta prioritario supportare la ricerca e lo sviluppo di strumenti digitali e innovativi che possano snellire, efficientare i processi, e supportare le decisioni nel breve e lungo periodo. Inoltre ciò che appare è la necessità di valutare le condizioni abitative leggendole in una chiave ampliata rispetto alla semplice dimensione patrimoniale (Molignoni 2020). Riuscire ad individuare ed estrarre dai sistemi digitali costantemente aggiornati indicatori sociali capaci di misurare il disagio abitativo potrebbe essere una prospettiva di implementazione nella progettazione di strumenti a supporto delle scelte, ancora poco investigata. In questa direzione si è timidamente mosso il Dipartimento per la Programmazione e il Coordinamento della Politica Economica italiano<sup>17</sup>, creando una piattaforma che permette di confrontare diversi indicatori economici su scala nazionale; gli indicatori fanno riferimento ad ambiti come Condizioni abitative e mercato della casa, Condizioni socio-economiche della popolazione, Economia, Infrastrutture e mobilità, Usi del suolo e rischi antropici e naturali e Welfare e inclusione sociale.

Inoltre, negli scenari prospettati da Nomisma nel report di Maggio 2020 per Federcasa (Molignoni, 2020) una risposta al disagio abitativo è rappresentata dall'aumento del parco alloggi dell'ERP e in una gestione più efficiente e sostenibile del patrimonio esistente (Molignoni 2020). In questo senso, la tesi sostenuta dal contributo trova validazione nell'importanza degli strumenti informativi a supporto della conoscenza del patrimonio pubblico e sociale.

Come visto nell'esempio pugliese, però, la buona progettazione e messa in atto di uno strumento potente come la piattaforma PUSH non è sufficiente a far sì che gli obiettivi vengano raggiunti; questo a causa della difficoltà da parte degli Enti Pubblici di rispondere coerentemente alle richieste di progetto. Risulta, quindi, necessario sviluppare strategie di engagement dei soggetti pubblici coinvolti per favorire il raggiungimento degli obiettivi.

<sup>17</sup> <https://www.urbanindex.it/>

Le limitazioni dello studio riguardano sicuramente il campione analizzato, non esaustivo, ma che a titolo esemplificativo ha permesso di evidenziare elementi interessanti di analisi alle diverse scale e geografie. Le ricerche future saranno indirizzate a replicare lo studio in altri contesti, con metodo sistematico, e ad elaborare indicatori integrati utili all'analisi del sistema dell'abitare in chiave interdisciplinare per poter fornire una lettura del disagio abitativo non solo quantitativa ed economica ma anche sociologica.

### **Riferimenti bibliografici**

- Almadori A., Fregolent L. (2020), «Condizioni, pratiche e prospettive degli enti gestori dell'edilizia residenziale pubblica». In *Quinto Rapporto sulle città, Politiche urbane per le periferie*, Il Mulino, Bologna.
- ASviS (2017), *L'Agenda urbana per lo sviluppo sostenibile*.
- Banchelli A. (2019), «La digitalizzazione e l'innovazione nella PA: opportunità e sfide dell'ordinamento italiano». Università di Pisa.
- Biagini L., Marescotti L. (a cura di, 1995), *I sistemi informativi ambientali per l'urbanistica*, Il Rostro, Milano.
- Campos Venuti G. (1988), *La terza generazione dell'urbanistica*, Franco Angeli, Milano.
- Candido S., Di Biccari C., Lazoi M., Malagnino A., Mangialardi G., Zappatore S., (2019), «Innovazione nella gestione della manutenzione degli immobili di Edilizia Residenziale Pubblica. Il Progetto B@ARCA - BIM at ARCA». In AA. VV. (2020), *Atti della XXII Conferenza Nazionale SIU. L'Urbanistica italiana di fronte all'Agenda 2030. Portare territori e comunità sulla strada della sostenibilità e della resilienza, Matera-Bari 5-6-7 giugno 2019*, Planum Publisher, Roma-Milano.
- De Marco F. (2016), «Sistemi di Indoro Mapping abbinati a modelli BIM per la gestione delle attività di Facility Management», Politecnico di Milano.
- Martinelli N. (2009), *Per un atlante della città pubblica di Bari*. Adda, Bari.
- Molignoni E. (2020), «Dimensione del disagio abitativo pre e post emergenza Covid-19». Report Nomisma, Federcasa.
- Paparella R., Zanchetta C. (2019), *BIM e Digitalizzazione del Patrimonio Immobiliare*, Società editrice Esculapio, Bologna.

09

INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER LA RIORGANIZZAZIONE SPAZIALE

SMART PLANNING E TUTELA DEL TERRITORIO

# Remote sensing e spatial modelling per strategie di adattamento ai cambiamenti climatici: caso studio Valle Savio

## **Gianfranco Pozzer**

Università Iuav di Venezia  
Culture del progetto  
Email: [gpozzer@iuav.it](mailto:gpozzer@iuav.it)

## **Denis Maragno**

Università Iuav di Venezia  
Culture del progetto  
Email: [dmaragno@iuav.it](mailto:dmaragno@iuav.it)

## **Filippo Magni**

Università Iuav di Venezia  
Culture del progetto  
Email: [fmagni@iuav.it](mailto:fmagni@iuav.it)

## **Francesco Musco**

Università Iuav di Venezia  
Culture del progetto  
Email: [francesco.musco@iuav.it](mailto:francesco.musco@iuav.it)

### **Abstract**

Gli effetti indotti dai cambiamenti climatici (CC) su città e territori stanno ponendo seri interrogativi sulla necessità di definire nuove pratiche di governo del territorio. Sistemi insediativi e naturali sono chiamati ad aggiornare le proprie strategie di resilienza nei confronti di fenomeni come la convergenza spaziale di impatti e vulnerabilità di diversa natura. I domini della vulnerabilità richiedono la definizione di un nuovo paradigma della ‘conoscenza spaziale’ articolabile per diversi contesti ambientali. Il presente contributo guida la possibilità di testare questa ipotesi mediante tecniche di *spatial modelling* e *remote sensing*. L’obiettivo è quello di agevolare il riconoscimento delle correlazioni fisico-ambientali tra fattori esogeni ed endogeni, ossia: morfologie del terreno (DTM), *hazard* climatici (IPCC 2014), indici satellitari (*Land Surface Temperature*, *Normalized Difference Moisture Index*, *Vegetation Health Index*).

Il presente contributo si inserisce nel progetto europeo *Adriadapt Interreg Italia-Croazia* coordinato dal CMCC (Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici) testando la associazione e la correlazione spaziale tra gli impatti *Urban flooding* (inondazioni urbane), *Landslides* (frane), *Wildfire* (rischio di incendio) e *Drought* (rischio di siccità e desertificazione). Il test è condotto nel territorio dell’Unione Valle del Savio (FC – Emilia-Romagna): area geografica interessata periodicamente da onde di calore, siccità ed eventi atmosferici estremi. I risultati dell’indagine evidenziano una significativa associazione tra variabili VHI e dinamiche idrogeologiche. Il metodo, di aiuto nell’elaborazione di nuove informazioni spaziali, orienta le regioni adriatiche verso nuove pratiche di governo del territorio in chiave *climate proof*.

**Parole chiave:** climate impacts, information technology, climate proof

## 1 | Introduzione

Il presente contributo si colloca nel programma europeo *Adriadapt Interreg Italia-Croazia*<sup>1</sup> coordinato dal CMCC (Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici) e avente come obiettivo l'incremento della capacità dell'Alto Adriatico di adattare i territori urbani e costieri al cambiamento climatico (CC)<sup>2</sup>.

L'articolo si sofferma sull'avanzamento dello studio relativo a tre tipologie di impatto particolarmente avverse ai territori dell'Unione Valle Savio<sup>3</sup> (FC, Emilia-Romagna): *Urban flooding*; *Landslides*; *Drought*<sup>4</sup>. L'analisi relaziona due componenti informative del sistema ambientale, una endogena e l'altra esogena.

La componente endogena considera come usi del suolo e coefficienti di deflusso contribuiscano ad alterare il regime idraulico superficiale del territorio, quantificando e spazializzando l'impatto idraulico a scala di bacino idrogeologico (*surface run-off*). La performance idraulica viene stimata con un apposito modello di simulazione della dinamica 'afflussi-deflussi' capace di riconoscere la correlazione tra *pattern* d'uso territoriali (*agricolo; urbano residenziale e industriale; boschivo; umido e semi-naturale*), orografia e morfologie del terreno (nello specifico, *pendenze, depressioni, orientamenti e avvallamenti*). Questa prima indagine consente di effettuare un *overlay* topologico tra fenomeno franoso e *run-off* superficiale.

Per evidenziare l'associazione e la correlazione spaziale tra siccità e dinamiche idrogeologiche, è necessario considerare nel processo di analisi anche quei caratteri esogeni che possono descrivere il rapporto che sussiste tra rischio idrogeologico e cambiamento climatico. I fattori che possono essere considerati variano in funzione della disponibilità dei dati e dall'obiettivo dell'indagine, nel caso specifico vengono considerati parametri e proprietà fisiche acquisite mediante tecniche di *remote sensing*.

L'apprendimento simultaneo di fattori endogeni ed esogeni agevola la costruzione di un geo-database integrato in grado di valorizzare la correlazione spaziale fra le due fenomenologie in un processo di rappresentazione cartografica orientato agli obiettivi del *climate proof planning*<sup>5</sup> (Magni 2019; Musco 2014, Musco e Zanchini 2014). Il risultato aiuta a definire una dimensione di *planning* in grado di riconoscere la vulnerabilità territoriale come esito di impatti cumulativi generati da CC (Wilby e Dessai 2010, Wilby e Keenan 2012). Il concetto di 'associazione spaziale' (contiguo semanticamente a quello di correlazione, ma diverso sul piano metrico) emerge da strati informativi strutturabili per differenti contesti ambientali (O'Brien *et al.* 2007, Fritzsche *et al.* 2014, Wamsler *et al.* 2013).

La ricerca si è sviluppata in quattro fasi di lavoro connesse.

*Fase 1: remote sensing analysis.* In questa fase si sono identificati i descrittori (variabili) utili a riconoscere spazialmente le conseguenze di CC in termini di ondate calore (Stewaed e Oke 2014), siccità e propensione agli incendi (Cunha *et al.* 2019). Si sono analizzati i dati satellitari Landsat-8, considerando l'incidenza di parametri vegetazionali e termici capaci di descrivere la struttura delle relazioni morfologiche del territorio, e i diversi gradi di vulnerabilità degli elementi antropici e naturali.

*Fase 2: analisi morfo-dinamica.* La seconda fase di lavoro si avvale di un modello morfo-dinamico di associazione spaziale tra coefficienti di deflusso e modello digitale del terreno (DTM). Con l'applicazione delle funzioni di direzione ed accumulo (*GIS-based hydrologic modelling*) è possibile studiare il comportamento

---

<sup>1</sup> Il progetto analizza tipologie d'impatto che interagiscono con le dinamiche di vulnerabilità dei seguenti territori: Comune di Udine, Comune di Cervia (RA), territorio dell'Unione Valle Savio, Comune di Vodice (Croazia), Contea di Šibenik (Croazia). Si riconoscono in modalità analitica e cartografica i seguenti impatti: *Urban Heat Islands* (isola di calore urbana); *Urban flooding* (inondazioni urbane); *Wildfire* (rischio di incendio); *Drought* (rischio di siccità e desertificazione); *Landslides* (frane); *Sea-level rise* (mareggiate/acqua alta/erosione di costa); *Salt intrusion* (risalita del cuneo salino). Il progetto mira a fornire agli enti locali le conoscenze territoriali necessarie alla predisposizione di procedure e modelli pianificatori in grado di interpretare e innalzare i livelli di resilienza degli ambienti insediativi, preparandoli a resistere alle sollecitazioni meccaniche indotte da variazioni climatiche sempre più severe.

<sup>2</sup> Su cambiamento climatico e processi di adattamento si veda: IPCC 2007; IPCC 2012; IPCC 2013, Musco 2016, Ribeiro *et al.* 2009, Solecki *et al.* 2015.

<sup>3</sup> L'Unione comuni Valle del Savio comprende le seguenti unità territoriali: Bagno di Romagna, Cesena, Mercato Saraceno, Montiano, Sarsina, Verghereto.

<sup>4</sup> La siccità è una risultante di trasformazioni locali (trasformazioni agricole, urbanizzazione, gestioni idrauliche, ecc.) e di variazioni climatiche generali.

<sup>5</sup> L'adattamento alle variazioni climatiche caratterizza dai primordi la vita umana e le migrazioni, come testimoniano alcune ricostruzioni storiche. Forme di adattamento hanno caratterizzato i periodi in cui l'uomo viveva di caccia e raccolta, quando ha iniziato a sviluppare tecnologie agricole e di allevamento, con la fondazione delle prime città e il loro successivo transito nelle rivoluzioni industriali e post-industriali, così come nelle più recenti fasi analogiche e digitali. L'adattamento è una pratica 'vitale' che produce cultura e nuove regole e la cui eccezionalità viene generalmente vissuta in presenza di catastrofi (reali o minacciate) e in fasi di transizione. Le pratiche di adattamento tendono a modificare sia il contratto sociale che quello naturale con effetti sulla *capacity* (conversazione con prof. D Patassini, Iuav).

dinamico dei deflussi superficiali e di quantificare gli impatti idraulici per variazione d'uso del suolo (Ungaro *et al.* 2014; Pistocchi 2018).

*Fase 3: valutazione della vulnerabilità territoriale.* La terza fase attiva la valutazione della vulnerabilità delle strutture morfologiche, degli ambienti urbanizzati e dei sistemi naturali, evidenziata dalla combinazione di due determinanti ambientali *sensitivity* e *adaptive capacity* (Füssel 2010, IPCC 2014)<sup>6</sup>.

*Fase 4: sovrapposizione cartografica dei nuovi livelli informativi.* La quarta fase studia il grado di associazione spaziale tra variabili VHI (*Vegetation Health Index*) e *runoff*. L'indagine si conclude con una mappatura delle frane attive presenti nell'area di studio, con lo scopo di evidenziare una possibile relazione di associazione morfologica tra deflussi, siccità e dinamica dei movimenti franosi.

In sintesi, la ricerca cerca di dimostrare come l'elaborazione di nuove informazioni spaziali, generate dalla *remote sensing analysis* e dalla modellizzazione di impatti cumulativi (Magro e Patassini 2013), agevoli la definizione statistico-distributiva e spaziale della vulnerabilità territoriale ai CC (Maragno 2018)<sup>7</sup>. La scelta dell'area studio valorizza la convergenza di questi nuovi dati, confrontandosi con sorgenti informative, aspetti teorici e procedurali validati in diversi contributi scientifici (Pozzer 2015, Maragno *et al.* 2017e Maragno *et al.* 2020).

L'articolo è diviso in tre parti. Nella prima parte (Paragrafo 2), si presenta l'area di studio e si introduce la metodologia della ricerca. Vengono descritte le tecniche e le procedure di analisi dei dati finalizzate a esplorazione e conteggio dei due impatti, illustrando la logica e i passaggi operativi di tutte le fasi, dalla costruzione degli indici cartografici fino alla mappatura della vulnerabilità territoriale. La seconda parte (Paragrafo 3) discute i risultati della ricerca empirica. Essi restituiscono le potenzialità di una metodologia di ricerca in grado di riconoscere la correlazione esistente tra siccità, frane e deflussi superficiali incrementali mediante l'impiego dell'*overlapping* topologico<sup>8</sup>. La terza ed ultima parte (Paragrafo 4), valida i risultati e le tecniche di analisi utilizzate. Il metodo dimostra come usi ed impatti siano in parte collegati alle morfologie del territorio e, in parte, direttamente confrontabili e valutabili con i processi ambientali del contesto ambientale.

## 2 | Metodologia

La ricerca testa un modello di indagine in grado di analizzare contesti geografici influenzati negativamente da una convergenza spaziale di impatti di diversa natura, ossia: siccità, *runoff* e movimenti franosi. Il metodo di lavoro è di tipo sperimentale e consiste nella: i) raccolta di dati per fonti interoperabili; ii) applicazione di algoritmi per l'elaborazione di informazioni morfologiche degli impatti; iii) mappatura di componenti ambientali per una restituzione cromatica della vulnerabilità secondo coordinate spaziali.

### 2.1 | Area studio

L'area di studio coincide con l'Unione Valle del Savio. Si tratta di una area geografico-amministrativa che si localizza lungo il percorso del fiume Savio, che si estende per 810 km<sup>2</sup> quasi interamente in Provincia di Forlì-Cesena, e per un tratto brevissimo in Provincia di Rimini e di Ravenna. Il bacino del Savio si trova tra la Valle del Bidente (Provincia di Forlì-Cesena) e la Valle del Marecchia (Province di Arezzo, Pesaro-Urbino e Rimini). Il profilo morfologico dell'area è caratterizzato da valori di altitudine compresi tra i 5 e i 1520 metri s.l.m. (catene montuose dell'Appennino tosco-romagnolo). Sotto il profilo pedologico i litotipi più diffusi sono: argilliti; marnoso-arenacei; depositi alluvionali<sup>9</sup>. In termini ecosistemici la Valle presenta molteplici habitat naturali e una ricca biodiversità paesaggistica. In termini bioclimatici, la zona è in gran parte riconducibile alla regione temperata. Sotto il profilo antropico le aree pianeggianti dell'entroterra

---

<sup>6</sup> La *sensitivity* «nell'approccio dell'IPCC, determina il grado in cui un sistema è negativamente influenzato da una data esposizione» (vedi Maragno 2018: 30). Essa dipende dalle proprietà specifiche del sistema in esame. L'*adaptive capacity* può essere considerata come quella capacità da parte di un sistema naturale o costruito di adattarsi ai cambiamenti climatici, al fine di moderare potenziali impatti e/o danni.

<sup>7</sup> L'analisi spaziale e i più recenti approcci di geografia quantitativa evidenziano una correlazione semantica, prima che metrica, fra spazio e tempo. L'interpretazione (rappresentata o vissuta) dello spazio è spazializzazione, posizionamento in un dominio più vasto rispetto a linee del tempo. Il posizionamento spazio-temporale diventa così un puntatore provvisorio e oscillante entro scale spaziali e temporali. Questa operazione crea essa stessa spazio e tempo (conversazione con prof. D Patassini, Ivav).

<sup>8</sup> È importante ricordare che la recrudescenza dei fenomeni geologici (come i movimenti di frana) è una dinamica molto complessa, in cui le associazioni 'siccità-frana' e 'runoff-frana' richiedono adeguate contestualizzazioni interpretative. Il presente lavoro assume un connotato strategico-conoscitivo di supporto alla definizione di pratiche pianificatorie orientate al *climate proof*.

<sup>9</sup> Fonte: Cartografia dei Suoli della Regione Emilia-Romagna.



risultano moderatamente urbanizzate, mentre quelle in prossimità dell'area costiera mostrano una intensa attività insediativa (zone urbane di Cesena).

L'analisi prevede un affondo in una area campione del Comune di Bagno di Romagna (Figura 1). Il test trova motivazione nei seguenti aspetti:

1. presenza di intensa urbanizzazione lungo la strada europea E45 che a tratti corre parallela al Fiume Savio;
2. presenza di aree soggette a periodiche alluvioni;
3. instabilità dei versanti e presenza di eventi franosi.

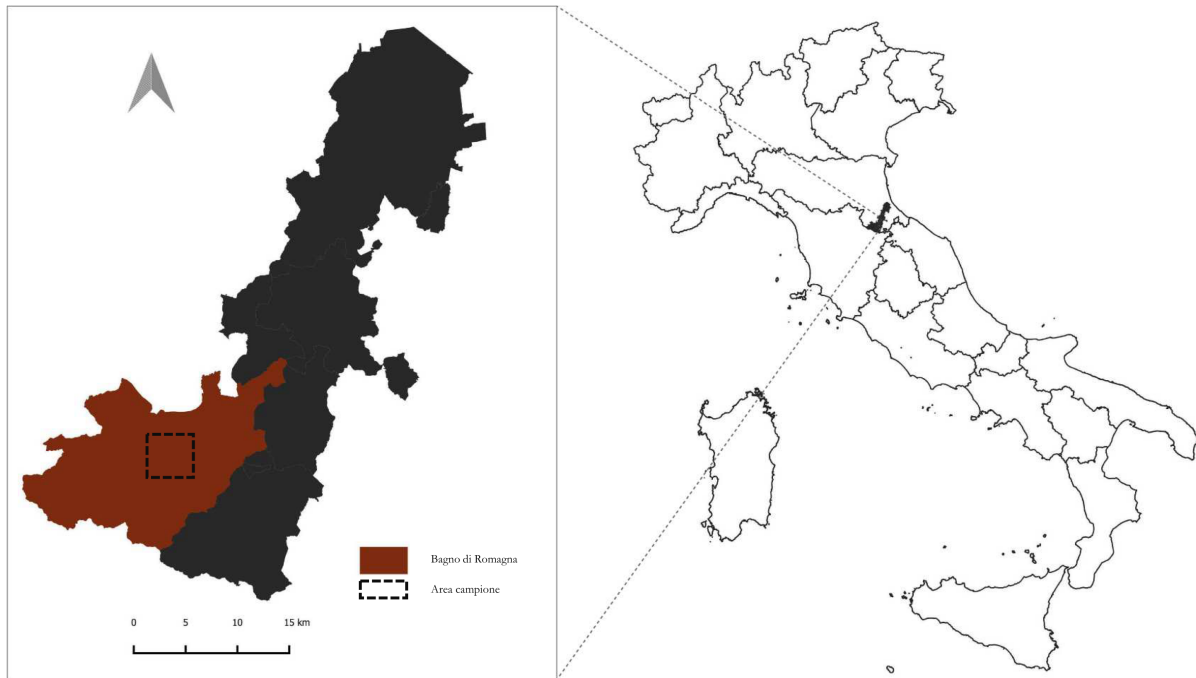


Figura 1 | Localizzazione dell'area di studio

## 2.2 | Fonti e dati

Lo studio è stato condotto utilizzando diversi bacini informativi (Tabella I). Alcuni dati fanno riferimento a informazioni spaziali e alfanumeriche già in possesso delle Amministrazioni comunali (temi cartografici di base e cartografia tematica generale), altri provengono da elaborazioni *remote sensing*.



Tabella I | Base informativa territoriale

Categoria	Descrizione	Formati	Fonte
temi cartografici di base	rete idrografica della Regione Emilia-Romagna	Vettoriale	Quadro Conoscitivo della Regione Emilia-Romagna
	modello digitale del terreno (DTM) passo 5 metri della Regione Emilia-Romagna	Geotiff	
cartografia tematica	uso e copertura suolo della Regione Emilia-Romagna al 2014	Vettoriale e raster	Quadro Conoscitivo della Regione Emilia-Romagna
	carta inventario delle frane della Regione Emilia-Romagna (edizione 2018): livello deposito frane attive	Vettoriale	Banca Dati geologica della Regione Emilia-Romagna
	cartografia regionale delle aree percorse dal fuoco dal 2011 al 2018 nella Regione Emilia-Romagna	Vettoriale	Catasto regionale delle aree percorse dal fuoco – Regione Emilia-Romagna
remote sensing	LC08_L1TP_192029_20190820_20190903_01_T1	Geotiff	Dati satellitari Landsat 8 (open data)
	LC08_L1TP_192029_20181004_20181010_01_T1	Geotiff	
	LC08_L1TP_192029_20170729_20170811_01_T1	Geotiff	
	LC08_L1TP_192029_20160827_20170321_01_T1	Geotiff	
	LC08_L1TP_192029_20150708_20170407_01_T1	Geotiff	

### 2.3 | Tecniche e metodi di indagine utilizzate per la valutazione della vulnerabilità

La metodologia di lavoro utilizza tecniche di *remote sensing* e di elaborazione GIS (*Geographic information system*) integrate. La *remote sensing analysis* consente lo studio di un indice di siccità (VHI *index*) legato a parametri derivati dalla elaborazione di immagini satellitari. Le elaborazioni GIS si avvalgono di un algoritmo di modellazione idro-morfologica per la simulazione dinamica del ruscellamento superficiale<sup>10</sup>. L'uso di queste tecniche agevola la definizione di modelli-guida per la valutazione della vulnerabilità territoriale.

#### 2.3.1 | Stima del Vegetation Health Index

Il fenomeno siccitoso viene valutato mediante studio del VHI<sup>11</sup>. Con il calcolo del VHI è possibile determinare l'intensità della siccità e la sua estensione spaziale (Bento *et al.* 2018; Cunha *et al.* 2019; Tripathi *et al.* 2013)<sup>12</sup>. L'indice viene calcolato utilizzando immagini satellitari Landsat 8. La stima è indiretta, in quanto basata sulla risposta della vegetazione, sia forestale che agricola, riferita a stress di

<sup>10</sup> Algoritmo sviluppato sulla base di un aggiustamento del metodo per l'invarianza idraulica dell'Autorità dei Bacini regionali romagnoli (AdBRR – Emilia-Romagna, Italia). Il concetto operativo di invarianza idraulica della AdBRR permette di misurare il volume minimo d'invaso da destinare alle aree sottoposte a trasformazione (consumo di suolo, impermeabilizzazione, urbanizzazione), attraverso l'uso di un indice urbanistico espresso in volume di invaso da associare alle nuove impermeabilizzazioni (Pistocchi 2001). Al criterio di invarianza idraulica si associano gli effetti positivi apportati dalle reti di drenaggio urbano e dalla naturale laminazione delle piene, dovuta alle altimetrie del terreno (pendenze e avvallamenti: Pozzer; 2015).

<sup>11</sup> Si tenga conto che la misura della siccità può avvenire secondo diversi indici. Tra quelli più usati e riconosciuti a livello internazionale si segnala lo SPI (*Standardized Precipitation Index*). Si tratta di un indicatore standardizzato per rilevare e valutare il deficit di precipitazione (siccità) a diverse scale temporali. Lo SPI consente di quantificare il surplus o il deficit idrico rispetto alla climatologia dell'area in esame (vedi: [https://www.isprambiente.gov.it/pre\\_meteo/siccitas/index.html](https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/siccitas/index.html)). Per un approfondimento del tema, si vedano anche Vergni e Todisco (2010) e (2011).

<sup>12</sup> Le finalità relative allo studio VH possono essere ricondotte alla forte correlazione inversa che esiste tra NDVI e LST, presumendo che un costante e intenso aumento della temperatura del suolo agisca negativamente sul vigore della vegetazione, causandone importanti stress vegetativi. Ciò può contribuire facilmente all'aumento della propensione delle diverse specie arboree a essere percorse più o meno facilmente dal fuoco.

natura termica o a variazioni di umidità nel suolo<sup>13</sup>. Il VHI è ottenuto attraverso il rapporto di due indici satellitari derivati: il *Temperature Condition Index* (TCI) e il *Vegetation Condition Index* (VCI). Il calcolo del TCI utilizza dati termici ottenuti dalla *Land Surface Temperature* (LST)<sup>14</sup>, mentre quello del VCI si basa su dati vegetazionali *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI)<sup>15</sup> capaci di riflettere le condizioni di umidità del suolo.

L'indice VCI indica valori standardizzati (in %) che riflettono stress vegetativi legati ad un basso tasso di umidità (Kogan 1995).

$$VCI=(NDVI_j-NDVI_{min})/(NDVI_{max}-NDVI_{min})*100 \quad (1)$$

L'indice TCI riflette valori (in %) relativi a stress vegetativi legati alle alte temperature (Kogan 1995).

$$TCI=(LST_{max}-LST_j)/(LST_{max}-LST_{min})*100 \quad (2)$$

L'indice VHI è una *proxy* dello stato di salute della vegetazione stimato sulla base di un rapporto tra valori di umidità e condizioni termiche più stressanti (Kogan 1995).

$$VHI=a*VCI+b*TCI \quad (3)$$

dove a e b sono coefficienti che quantificano il contributo del VCI e TCI nella risposta della vegetazione (con valori che vanno da 0 a 1). Bassi valori di VHI identificano aree maggiormente affette da fenomeno siccitoso.

Elaborazioni VHI di lungo periodo (condotte su diverse scale temporali) possono esprimere realtà territoriali geomorfologicamente, vegetazionalmente e climaticamente complesse. In particolare, in condizioni di eventi estremi intensi e prolungati i valori di VCI consentono di identificare aree maggiormente affette dal fenomeno climatico, in periodi di siccità (ambito boschivo), normalità o in presenza di un surplus pluviometrico. La spazializzazione del VHI può dunque aiutare ad identificare diversi gradienti di stress siccitoso che, se adeguatamente correlati a specifiche informazioni di contesto (endogene ed esogene), possono esprimere la propensione potenziale di una specifica tipologia boschiva, o arborea, ad essere percorsa da incendio<sup>16</sup>.

### 2.3.2 | Stima del run-off superficiale

La stima delle *performance* idrauliche di un territorio viene spesso affidata ad appositi modelli di simulazione della dinamica 'afflussi-deflussi' (Ungaro *et al.* 2014; Pistocchi 2018). Questa metodologia sviluppa un modello logico per la modellizzazione dei deflussi superficiali sulla base di una associazione spaziale tra usi del suolo e morfologie del terreno. L'uso di un apposito modello statistico – *sviluppato in ambiente GIS* – consente di 'clusterizzare' le dinamiche di deflusso superficiale nelle diverse categorie di uso del suolo (*agricolo; urbano residenziale e industriale; boschivo; umido e semi-naturale*) mediante l'utilizzo delle funzioni di

<sup>13</sup> Per utilizzare al meglio le potenzialità delle immagini Landsat-8 è necessario che la scelta del dato satellitare venga effettuata conducendo in parallelo una valutazione delle temperature durante i periodi di caldo più intenso. Si procede quindi alla selezione di un set di immagini satellitari scelte sulla base di quattro criteri: i) anno di acquisizione; ii) mese di acquisizione; iii) temperatura media giornaliera; iv) assenza di annuvolamenti significative. La selezione valuta i momenti orbitali di acquisizione con una minor presenza di nuvole nell'atmosfera.

<sup>14</sup> La LST viene elaborata con apposito algoritmo per l'estrazione della temperatura superficiale del terreno basato sul processamento dei dati termici acquisiti dal Landsat 8 (vedi Maragno *et al.* 2020).

<sup>15</sup> Il parametro NDVI viene calcolato misurando l'andamento spettrale di vegetazione, acqua e suolo nudo nello spettro del visibile, nel vicino infrarosso e nel rosso (vedi Maragno *et al.* 2020).

<sup>16</sup> Le letture del VHI in aree boschive possono restituire condizioni di stress idrico e termico moderate, severe o estreme. Foreste con un tasso di umidità basso possono favorire il rapido propagarsi di incendi, anche di ampie proporzioni.

direzione (FlowDir)<sup>17</sup> ed accumulo (FlowAcc)<sup>18</sup> calcolate a scala di bacino idrogeologico. Mediante l'utilizzo delle funzioni idrologiche viene definita la relazione (4), la quale consente di stimare gli impatti idraulici per variazioni d'uso del suolo. I dati necessari per il lavoro di modellazione idrologica sono i seguenti: 1) DTM; 2) usi del suolo (uso e copertura suolo della Regione Emilia-Romagna 2014); 3) rete idrografica a delimitazioni dei consorzi di bonifica.

L'equazione per la stima del *runoff* è la seguente (Pozzer 2015):

$$\Phi_i = \left\{ \frac{[p \cdot F_U + p^\circ \cdot (F - F_U)]}{F} \right\}_i \quad (4)$$

dove,

p = coefficiente di deflusso associato ad aree impermeabili,

p<sup>°</sup> = coefficiente di deflusso associato ad aree permeabili,

F = accumulo di flusso calcolato su DTM,

F<sub>U</sub> = accumulo di flusso correlato alla copertura del suolo,

U = uso del suolo in *i*.

La relazione consente di assegnare al valore p l'accumulo di flusso F restituendo gli impatti idraulici  $\phi_i$ . Tale correlazione viene espressa come % di pioggia che si trasforma in deflusso superficiale (*range* da 0,2 a 0,9)<sup>19</sup>. Il procedimento, calibrato a scala di bacino idrogeologico, è cumulativo<sup>20</sup>.

### 2.3.3 | Valutazione della vulnerabilità territoriale

La combinazione delle componenti per la definizione degli scenari di vulnerabilità può avvenire secondo diverse strategie di governo del territorio. Si tratta di logiche aritmetiche in grado di ospitare modalità di connessione basate sull'utilizzo di informazioni di natura metrica per la quantificazione spaziale degli impatti (Tabella II).

<sup>17</sup> La funzione "Flow Direction" elabora una griglia raster di scorrimento che assegna ad ogni pixel un valore numerico (D8) in funzione della massima pendenza. Il metodo D8 riconosce otto possibili direzioni di drenaggio: 1 – Est; 2 – Nordest; 4 – Nord; 8 – Nordovest; 16 – Ovest; 32 – Sudest; 64 – Sud; 128 – Sudest. Il primo pixel contiene l'informazione spaziale che indica verso quale degli 8 pixel adiacenti sta drenando il pixel stesso.

<sup>18</sup> La funzione "Flow Accumulation" rende visibili i percorsi preferenziali di scorrimento dell'acqua. Dove i valori dei pixel sono molto alti l'acqua converge in modo massiccio (i valori saranno più alti quanto più ci si avvicina verso valle). Si ottiene così una griglia raster che assegna ad ogni cella un valore numerico riferito al numero di celle che sono collegate mediante il cammino di massima pendenza a tale cella. Le celle corrispondenti allo spartiacque avranno valore 1, la cella della sezione di chiusura avrà come valore la somma di tutte le celle dell'intero bacino. Va precisato che nella "Flow Accumulation" non emerge la rete idrica effettiva. Essa non dipende solamente dalle altezze topografiche (DEM), ma anche dalla tipologia del suolo (pedologia, substrato geologico, ecc.) e dall'artificializzazione del territorio (creazione d'argini, deviazione del corso di fiumi e torrenti, canalizzazioni artificiali, ecc.).

<sup>19</sup> La scelta dei coefficienti di deflusso per tipologia d'uso del suolo si attiene alle indicazioni dei manuali di ingegneria civile e di progettazione idraulica. Poiché i coefficienti di deflusso sono caratterizzati da margini di errore si ricorre spesso a formulazioni stocastiche o probabilistiche.

<sup>20</sup> Tra le principali opportunità di miglioramento dell'indagine emerge la necessità di ricalibrare i risultati di *runoff* in un intervallo di accettazione sulla base di approfondimenti anche di natura geologica e climatica (indicatori del micro-clima locale e simulazioni).

Tabella II | Elaborazioni di supporto alla valutazione della vulnerabilità territoriale

Impatto	Unità statistica	Dati, indicatori e indici	Componenti (V)		Elaborazione per il calcolo della vulnerabilità V= S-AC
			Sensitivity (S)	Adaptive capacity (AC)	
Siccità (Incendi)	Pixel 30x30 metri	Vegetation Health Index (VHI)	Temperature Condition Index TCI	Vegetation Condition Index VCI	La relazione 'V= S-AC' è misurata in termini di VHI.
Surface runoff	Pixel 5x5 metri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• modello digitale del terreno (DTM)</li> <li>• usi del suolo</li> <li>• coefficienti di deflusso</li> </ul>	0,9 aree impermeabili	0,1 aree permeabili	<p>La relazione 'V= S-AC' viene elaborata in ambiente Gis mediante la funzione <i>Hydrology</i>. <i>Hydrology</i> consente di restituire un raster di comportamento qualitativo/ quantitativo del sistema idraulico del territorio.</p> <p>La relazione consente di assegnare ai coefficienti di deflusso l'accumulo di flusso Flow_Acc restituendo gli 'impatti idraulici' <math>\Phi_i</math> (o <math>\Phi_{cella\ raster}</math>). Tale correlazione viene espressa come % di pioggia che si trasforma in deflusso superficiale (con range da 0,1 a 0,9). Il procedimento, calibrato a scala di bacino, è cumulativo.</p>
Frane	perimetrazioni in formato vettoriale	classificazione delle frane in base alla combinazione di stato di attività e di tipologia del movimento	Il fenomeno franoso viene mappato e studiato in associazioni allo studio dell' <i>urban flooding</i>		

Il presente contributo utilizza due componenti, *sensitivity* e *adaptive capacity*. La loro adozione consente di attivare uno studio di vulnerabilità replicabile sia di scala urbana che territoriale, sulla base della seguente funzione additiva (Maragno 2018):

$$\text{vulnerability (V)} = \text{sensitivity (S)} - \text{adaptive capacity (AC)} \quad (5)$$

In questa sede la vulnerabilità è un concetto composto ed indica generalmente la predisposizione di un territorio o ecosistema (sia naturale che antropico) ad essere affetto negativamente da un certo tipo di fenomeno<sup>21</sup>. La formula (5) restituisce una risposta morfologica di un impatto 'x' localizzata mediante operazione di sottrazione tra *sensitivity* (propensione di un sistema a subire l'impatto) e *adaptive capacity* (propensione intrinseca di un sistema a mitigare l'impatto).

### 3 | Sintesi dei risultati e discussione

Le tecniche per la stima del VHI e del *runoff* descritte sinteticamente nel paragrafo 2.3 hanno consentito l'individuazione delle principali aree territoriali vulnerabili a lunghi periodi di siccità e a eventi di deflusso superficiale particolarmente intensi. La metodologia di valutazione consente di contestualizzare spazialmente i livelli di criticità idraulica, evidenziando come e quanto gli usi influiscano sulle performance idrogeologiche e sul processo di consolidamento del terreno franoso. Per quanto gli impatti in esame siano

<sup>21</sup> Lo studio di vulnerabilità non è stato al momento integrato con la valutazione dell'esposizione. La componente espositiva verrà approfondita in futuro, in relazione alle esigenze localizzative e ai criteri fisico-spaziali (usi, consumi, spazi sociali, densità, centralità, problematiche, opportunità, ecc.) dei territori in cui i cambiamenti climatici produrranno i loro effetti. Pertanto, l'economia del presente articolo è rivolta ad un contesto di valutazione e mitigazione di scala macro-territoriale.

dotati di caratteristiche fisiche e meccaniche differenti, tutti e tre concorrono ad una definizione cumulativa della vulnerabilità territoriale facilmente deducibile con la tecnica dell'*overlapping* topologico<sup>22</sup>.

### 3.1 | Risultato dello studio del fenomeno siccitoso

Per un maggiore approfondimento conoscitivo del fenomeno siccitoso si è proceduto al calcolo dell'indice VHI per i seguenti periodi: luglio 2015, agosto 2016, luglio 2017, ottobre 2018 e agosto 2019. Utilizzando le medie aritmetiche calcolate sui *pixel value* dei 5 VHI è stato possibile identificare le zone boscate che nei mesi estivo/autunnali del periodo 2015-2019 hanno manifestato una maggiore propensione alla siccità (Figura 2). Lo studio sul VHI dimostra come l'aumento di temperatura agisca negativamente sullo stato di salute della vegetazione.

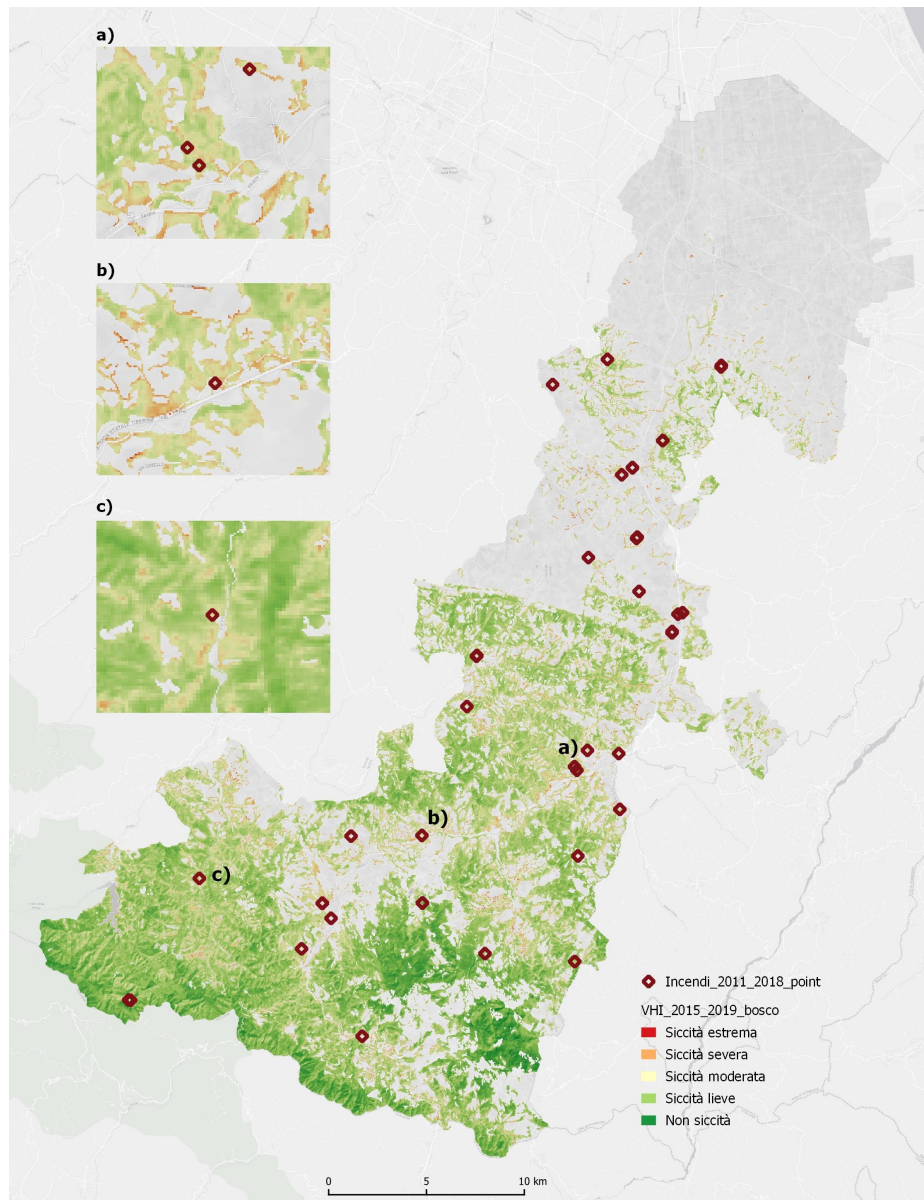


Figura 2| Unione Valle Savio: siccità e propensione agli incendi in aree boscate<sup>23</sup>  
(zonizzazione del VHI basata sulla media aritmetica dei VHI 2015-2019)

<sup>22</sup> Nell'analisi spaziale l'*overlapping* topologico consente di categorizzare e classificare spazi dotati di propria struttura o di componenti riconducibili ad una struttura. La topologia combinatoria evidenzia come uno spazio possa risultare dalla combinazione di spazi più semplici o semplificati. La topologia algebrica consente di interpretare e rappresentare spazi mediante invarianti algebriche in grado di riconoscere relazioni di omeomorfismo.

<sup>23</sup> Fonte della copertura boscosa: uso e copertura suolo della Regione Emilia-Romagna al 2014 (vedi Tabella I).



Le tipologie di vegetazione prevalenti sono querce, carpini e castagneti, con una estensione territoriale di circa 239 kmq (Tabella III). Seguono i faggi su 72 kmq e i boschi misti di conifere e latifoglie con una estensione di circa 44 kmq. Querce, carpini e castagneti insieme a salici e pioppi presentano un VH medio del 57% (siccatà moderata), mentre farnie e frassini dimostrano una maggior propensione alla siccatà con un VH medio di circa il 48%.

Tabella III | Variazioni del VHI per tipologia di vegetazione

Descrizione	Superficie (Kmq)	VHI min	VHI max	VHI medio
Boschi a prevalenza di faggi	72,35	55,40	75,91	66,35
Boschi a prevalenza di querce, carpini e castagni	229,85	0,00	72,55	57,43
Boschi a prevalenza di salici e pioppi	1,37	46,69	61,60	56,34
Boschi di conifere	13,84	42,42	72,70	61,51
Boschi misti di conifere e latifoglie	43,72	47,68	76,66	62,26
Boschi planiziarci a prevalenza di farnie e frassini	0,06	44,96	52,08	48,20

Una sovrapposizione del VHI medio con la mappatura incendi (2011-2018)<sup>24</sup> ha infine consentito la restituzione di una sensibile associazione spaziale tra fenomeno siccatoso e aree già interessate da incendi (vedi riquadri di dettaglio ‘a’), ‘b’) e ‘c’) di Figura 2).

### 3.2 | Risultato dello studio del runoff

Lo studio del *runoff* restituisce un indice spaziale di criticità idraulica. Le soglie di criticità sono calcolate e ponderate sulla morfologia del terreno e sulla risposta idraulica degli usi del suolo in termini di capacità di assorbimento delle acque meteoriche (Figura 3). La modellizzazione consente di stimare i coefficienti di deflusso a scala di bacino, ma anche di capire quali usi contribuiscano a modificare maggiormente la salute idraulica del territorio con effetti su esposizione e vulnerabilità. I risultati dimostrano come il rapporto tra i volumi idrici generati dalla modellizzazione idrologica del DTM subiscano un significativo aumento del coefficiente di deflusso in aree ad urbanizzazione intensiva e complessa<sup>25</sup>. Negli insediamenti residenziali e industriali il coefficiente di deflusso oscilla fra lo 0,7 e lo 0,82, mentre nelle aree rurali o poco urbanizzate si rileva una riduzione dei deflussi superficiali con valori che tendono allo 0,5/0,6. Il *runoff* tende a diminuire significativamente nelle aree naturali, con valori compresi nell’intervallo 0,1-0,4 a seconda delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo. Nelle zone altimetriche di montagna e di collina l’indice tende ad aumentare, restituendo dei valori compresi nell’intervallo 0,6-0,65.

<sup>24</sup> La propensione al fuoco dei boschi e la distribuzione spaziale degli incendi dipendono da diversi fattori, tra alcuni: tipologia arborea, condizioni morfologiche, condizioni climatiche, cambiamenti climatici, complessità ecosistemiche, ecc.

<sup>25</sup> È opportuno considerare queste aree solo come partizioni geografico-territoriali dotate di una certa vulnerabilità all’allagamento. Questa varia con l’intensità dell’evento pluviometrico e in base alla sua distribuzione spaziale.

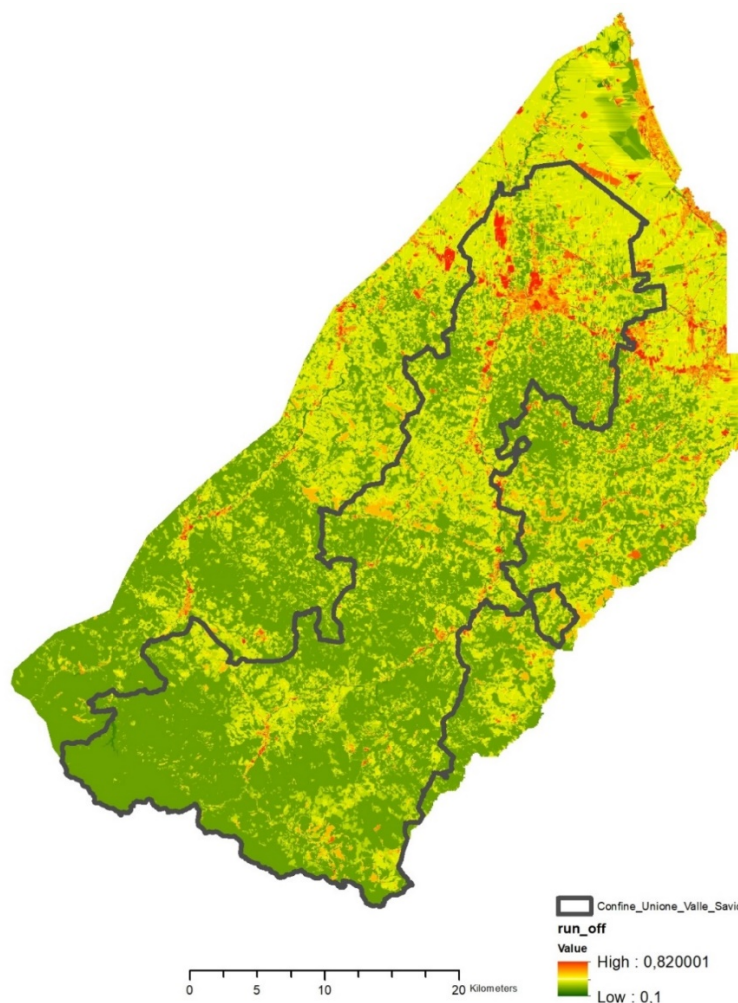


Figura 3 | Stima della performance idraulica di una partizione del bacino imbrifero del Savio, del Rubicone e di parte dei Fiumi Uniti. Uso del suolo riferito all'anno 2014

### 3.3 | Overlapping topologico tra VHI, runoff e movimenti franosi

L'esercizio di *overlapping* condotto nel riquadro-campione evidenzia la presenza di una associazione geografica tra fenomeno franoso, siccità e *run-off* superficiale (Figura 4). La recrudescenza dei fenomeni di rischio idrogeologico può subire alterazioni dovute a cambiamenti della struttura territoriale, alla intensità della piovosità o alla predisposizione dei suoli a subire un danno chimico-strutturale indotto da un lungo periodo siccitoso. Di conseguenza, deflussi, litologie del terreno, pendenze e diverse tipologie d'uso possono influenzare in modo significativo la siccità e la propensione di incendio per stress vegetativo, sia in termini di propagazione che di diffusione (Moreno *et al.* 2013). Si evidenzia, pertanto, come caratteristiche geomorfologiche e cambiamenti climatici possano condizionare il rischio di stress idrico della vegetazione, con conseguente regressione della dinamica idrogeologica del territorio e della qualità dei suoli verso *performance* meno efficienti.

L'*overlapping* è integrabile con ulteriori indagini empiriche relative alla modellizzazione delle variabili climatiche (per esempio: precipitazioni, temperature, *pattern* di umidità ed eventi estremi) in relazione alla plausibilità di scenari di pericolosità in un contesto di cambiamento globale.

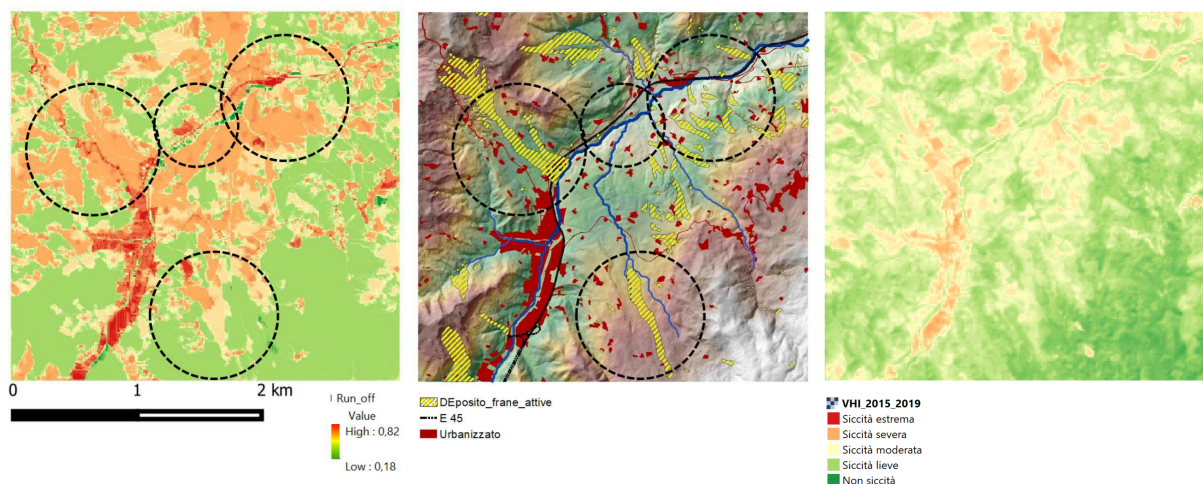


Figura 4 | Riquadro-campione nel comune di Bagno di Romagna: associazione spaziale tra *runoff*, siccità e deposito di frane attive

#### 4 | Conclusioni

I risultati della ricerca confermano l'utilità di un approccio in grado di quantificare impatti morfologici generati da stress climatici convergenti. Al fine di valutare i fattori ambientali che influiscono sui coefficienti di deflusso e sui fenomeni di inaridimento e incendio, è stato predisposto un geo-database basato sull'integrazione spaziale di un set di indicatori morfologico-ambientali.

La ricerca apre, inoltre, una finestra al futuro, rendendo possibili ulteriori test. In particolare, diventa possibile testare l'ipotesi di secondo livello circa il riconoscimento di significative correlazioni fisico-spaziali tra deflusso idrico, variabili climatiche (*temperature, precipitazioni, umidità, vento*) e indici satellitari (*Land Surface Temperature, Normalized Difference Moisture Index, Vegetation Health Index*). Per effettuare questo test si procederà con la costruzione di un geo-database più ricco, basato sull'integrazione spaziale di indicatori morfologico-climatici. L'esercizio consentirà di valutare diverse performance idrauliche del territorio<sup>26</sup> e di relazionarle a capacità e flussi dei servizi eco-sistemici presenti. Sarà anche possibile, mediante esplorazione statistica multidimensionale<sup>27</sup>, riconoscere la rilevanza dei descrittori e costruire un nuovo strato informativo (*multidisciplinare e inter-scalare*) in grado di supportare processi di *spatial planning* e *decision-making*. L'analisi potrebbe aggiornare in modo significativo i parametri di *sensitivity* e *adaptive capacity* per la valutazione del rischio, oltre che 'ridefinire' il concetto di *hazard* e la sua valenza empirica.

In conclusione, la sperimentazione evidenzia l'importanza di procedure di rappresentazione e interpretazione finalizzate ad un governo del territorio *climate-proof*. Con questi test preliminari il progetto Adriadapt cerca di migliorare le capacità decisionali e la consapevolezza civica sulle tematiche di resilienza urbana e territoriale. I risultati di questa ricerca consentono alle regioni adriatiche di testare nuove politiche di adattamento basate sullo sviluppo di algoritmi di modellazione spaziale e sul rafforzamento delle tecniche di *remote sensing* per la valutazione della vulnerabilità territoriale.

#### Riferimenti bibliografici

- Bento V. A., Trigo I. F., Gouveia C. M., DaCamara C. C. (2018), "Contribution of land surface temperature (LST) to vegetation health index: A comparative study using clear sky and all-weather climate data records", in *Remote Sensing*, 10(9), 1324.
- Cunha A. P., Zeri M., Deusdará Leal K., Costa L., Cuartas L. A., Marengo J. A., Tomasella J., Vieira R.M., Barbosa A.A., Cunningham C., Cal Garcia J.V., Broedel E., Alvalá R., Ribeiro-Neto G. (2019), "Extreme drought events over Brazil from 2011 to 2019", in *Atmosphere*, 10(11), 642.
- Fritzsche K., Schneiderbauer S., Bubeck P., Kienberger S., Buth M., Zebisch M., and Kahlenborn W. (2014), *The Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments*, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

<sup>26</sup> Supportate da specifici approfondimenti geologici.

<sup>27</sup> L'esplorazione può utilizzare procedure di fattorizzazione (analisi delle componenti principali o delle corrispondenze) combinate a *clustering* gerarchico o non gerarchico.



- Füssel H. M. (2010), *Development and climate change: review and quantitative analysis of indices of climate change exposure, adaptive capacity, sensitivity, and impacts*, Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Germany.
- IPCC (2007), *Climate Change Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2012), *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special report of Working Group I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2013), *Special Report on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2014), *Climate Change: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Kogan F.N. (1995), “Application of vegetation index and brightness temperature for drought detection. Advances”, in *Space Research*, 11, pp. 91–100.
- Magni F. (2019), *Climate proof planning: L'adattamento in Italia tra sperimentazioni e innovazioni*, FrancoAngeli, Milano.
- Magro G., Patassini (2013), *Impatti cumulativi e algebra delle esposizioni. Introduzione alla valutazione ambientale strategica in domini interattivi*, lezione (mimeo), Iuav Università di Venezia.
- Maragno D., Musco F., Patassini D. (2017), “La gestione del rischio di ondate di calore e allagamenti in ambiente urbano: un modello applicativo”, in: *Atti della XX Conferenza Nazionale SIU. Urbanistica e azione pubblica. La responsabilità della proposta.*, pp. 131-140.
- Maragno D. (2018), *Ict, resilienza e pianificazione urbanistica. Per adattare le città al clima*, FrancoAngeli, Milano.
- Maragno D., Carlo Federio dall’Omo, Pozzer G., Bassan N., Musco F. (2020), “Land–Sea Interaction: Integrating Climate Adaptation Planning and Maritime Spatial Planning in the North Adriatic Basin”, in *Sustainability*, 12(13), 5319.
- Moreno J. M., Torres I., Luna B., Oechel W. C., Keeley J. E. (2013), “Changes in fire intensity have carry-over effects on plant responses after the next fire in southern California chaparral”, in *Journal of Vegetation Science*, 24(2), pp. 395-404.
- Musco F. (2014), “Decarbonizing and climate proof planning: dalla pianificazione alla bassa emissione all’adattamento”, in Musco F., Zanchini E., (a cura di), *Il clima cambia le città: Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*, FrancoAngeli, Milano.
- Musco F., Zanchini E. (a cura di) (2014), *Il clima cambia le città: Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*, FrancoAngeli, Milano.
- Musco F. (a cura di) (2016), *Counteracting Urban Heat Island Effects in a Global Climate Change Scenario*, Springer, AG Switzerland.
- O'Brien K., Eriksen S., Nygaard L. P., Schjolden A. (2007), “Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses”, in *Climate policy*, 7(1), pp. 73-88.
- Pistocchi A. (2001), “La valutazione idrologica dei piani urbanistici: un metodo semplificato per l’invarianza idraulica dei piani regolativi generali”, in *Ingegneria Ambientale*, vol. XXX, n. 7/8, pp. 407-413.
- Pistocchi Alberto (2018), “Hydrological impacts of soil sealing and urban land take”, in *Urban Expansion, Land Cover and Soil Ecosystem Services*, pp. 157-168.
- Ribeiro M., Losenno C., Dworak T., Massey E., Swart R., Benzie M., Laaser C. (2009), *Design of guidelines for the elaboration of Regional Climate Change Adaptations Strategies. Study for European Commission – DG Environment – Tender DG ENV. G.1/ETU/2008/0093r*. Ecologic Institute, Vienna.
- Solecki W., Seto K. C., Balk D., Bigio A., Boone C. G., Creutzig F., Fragkias M., Lwasa S., Marcotullio P., Romero Lankao P., Zwickel, T. (2015), “A conceptual framework for an urban areas typology to integrate climate change mitigation and adaptation”, in *Urban Climate*, no.14, pp.116-137.
- Stewaed D., Oke T.R. (2014), “Evaluation of the ‘local climate zone’ scheme using temperature observations and model simulations”, in *International Journal of Climatology*.
- Tripathi R., Sahoo R. N., Gupta V. K., Sehgal V. K., Sahoo P. M. (2013), “Developing Vegetation Health Index from biophysical variables derived using modis satellite data in the trans-gangetic plains of india”, in *Emirates Journal of Food and Agriculture*, pp. 376-384.
- Ungaro F., Calzolari C., Pistocchi A., Malucelli F. (2014), “Modelling the impact of increasing soil sealing on runoff coefficients at regional scale: a hydrogeological approach”, in *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, 62(1), pp. 33-42.
- Vergni L., Todisco F. (2010), “Valutazione di un indice standardizzato per lo studio della frequenza e della durata del deficit idrico”, in: *Atti del XXIII Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche*, Palermo, pp. 14–17.
- Vergni L., Todisco F. (2011), “Spatio-temporal variability of precipitation, temperature and agricultural drought indices in Central Italy”, in *Agricultural and Forest Meteorology*, 151, pp. 301-313.

- Wamsler C., Brink E., Rivera C. (2013), "Planning for climate change in urban areas: from theory to practice", in *Journal of Cleaner Production*, no.50, pp. 68-81.
- Wilby R.L., Dessai, S. (2010), "Robust adaptation to climate change", in *Weather*, 65, pp. 180-185.
- Wilby R.L., Keenan R. (2012), "Adapting to flood risk under climate change", in *Progress in Physical Geography*, 36, pp. 349-379.

# L'innovazione tecnologica e le performance dei processi di governo del territorio: l'applicazione degli strumenti gis-based per la VAS dalle Regioni alle Città Metropolitane

## Chiara Di Dato

Università degli studi dell'Aquila  
DICEAA - Dipartimento di Ingegneria Civile-Edile Architettura e Ambientale  
Email: [chiara.didato@graduate.univaq.it](mailto:chiara.didato@graduate.univaq.it)

## Federico Falasca

Università degli studi dell'Aquila  
MESVA - Dipartimento di Medicina Clinica, Sanità Pubblica, Scienze della Vita e dell'Ambiente  
Email: [federicofalasca01@gmail.com](mailto:federicofalasca01@gmail.com)

## Alessandro Marucci

Università degli studi dell'Aquila  
DICEAA - Dipartimento di Ingegneria Civile-Edile Architettura e Ambientale  
Email: [alessandro.marucci@univaq.it](mailto:alessandro.marucci@univaq.it)

## Abstract

Il governo del territorio è uno dei centri focali della discussione intorno alla necessità di un rinnovo del paradigma della pianificazione territoriale e urbanistica. La discrasia tra strumenti di piano e innovazione è una realtà che in Italia necessita di una soluzione immediata e si evidenzia il bisogno di un repertorio di informazioni nuove, accurate e complete. Il quadro delle conoscenze in tal senso è un mosaico articolato e disomogeneo: la lettura delle dinamiche di trasformazione si avvale tanto di standard europei (ad esempio il CORINE Land Cover) seppur con una limitata risoluzione spaziale, quanto di dei più accurati DBTR (Data Base Territoriali Regionali), i quali però hanno strutture e caratteristiche differenti da regione a regione. In un periodo di transizione verso una riforma strutturale delle strategie di governo in questo settore, la VAS rappresenta indubbiamente un *hub* per le politiche territoriali, le performance degli strumenti di pianificazione e la partecipazione pubblica. Il lavoro proposto intende dunque indagare quanto l'innovazione tecnologica stia permeando gli ambiti di applicazione di uno degli strumenti più importanti per il controllo e il monitoraggio delle trasformazioni sul territorio nazionale, dalle Regioni alle Città Metropolitane.

**Parole chiave:** spatial planning, public policies, tools and techniques

## Introduzione

Internet e l'informazione digitale globale hanno scardinato il modo di fare comunicazione sia nelle forme che nei contenuti, variando indiscutibilmente le abitudini della società. Anche gli strumenti di analisi del territorio e la pianificazione sono oggetto di tale rivoluzione. La circolazione senza limiti delle informazioni rende i documenti alla portata di chiunque in tempo reale, cosicché operazioni complesse, come quelle previste nelle fasi di partecipazione e di osservazione dei piani, sono divenute tecnicamente semplici e consentono realmente a tutti i cittadini, purché dotati di *access point*, di verificare i contenuti dei piani e la loro rispondenza ai propri interessi (D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104). Ad oggi gli ambiti tecnici e amministrativi sono stati permeati da questa rivoluzione tecnologica in modo differenziale.

## Metodologia

Le tecnologie *gis-based*, nelle procedure di VAS, sono intese come strumenti di *spatial analysis* che fanno riferimento a piattaforme GIS (Sistemi Informativi Territoriali), ovvero tutti gli strumenti di analisi avanzata, non solo di query spaziale o consultazione, capaci di travalicare il concetto di scala e di gestire dinamicamente più informazioni. I SIT (Sistemi Informativi Territoriali) fanno parte di questi strumenti e sono noti anche come Portali cartografici regionali. Essi rendono disponibili sia la gestione di query

semplici e il download di dati, che gli *opengeodata*: si tratta di veri contenitori di dati liberamente utilizzabili grazie a specifiche licenze.

Per meglio comprendere le interazioni tra tecnologie *gis-based* e i procedimenti di valutazione ambientale strategica (VAS), è stato necessario effettuare una ricognizione accurata. Partendo dalla scala europea si è arrivati fino al livello di Provincia/Città Metropolitana, includendo i livelli nazionale e regionale.

La tematica della *spatial analysis* nel procedimento di VAS per piani e programmi (Direttiva 2001/42/CE), essendo per sua stessa natura un aspetto meramente tecnico, lascia spazio ad un approccio strategico e generale della disciplina ambientale e alle procedure valutative. L'assenza sin dall'inizio di un formale ed indissolubile legame tra tematiche ambientali e informazione geografica ha fatto sì che i vari stati membri sviluppassero in modo differenziale le "capacità tecniche di analisi" sull'evoluzione dei fenomeni ambientali. Infatti la direttiva che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire) (Direttiva 2007/02/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 14 marzo 2007), introduce gli stati membri ad un'innovazione tecnologica quali gli standard OGC (Open Geospatial Consortium), lasciando l'onere dell'utilizzo di altri geosistemi all'iniziativa del singolo Paese firmatario. Nonostante lo scollegamento dell'ambito di applicazione dal settore delle Valutazioni Ambientali, l'introduzione del sistema Inspire è stata una rivoluzione per quanto concerne il sistema dei dati spaziali comunitari.

Dalla ricerca proposta è rilevabile un ricorso ai sistemi informativi geografici nelle «Linee Guida per l'Integrazione dei Cambiamenti Climatici e della Biodiversità nella Valutazione Ambientale Strategica» (Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment, European Union, 2013), documento redatto dalla Commissione Europea che introduce gli strumenti *gis-based* in supporto alle metodologie nel procedimento VAS. Essendo delle linee guida però, non è riscontrabile una obbligatorietà nella dotazione e nell'utilizzo sistematico e standardizzato degli strumenti citati. In seguito alle predisposizioni determinate dalle direttive 2001/42/CE e 2007/02/CE è emersa la necessità di recepire ed attuare le misure in esse contenute. Primi tra tutti il decreto legislativo n.152/2006 (denominato Testo unico sull'ambiente) e il decreto legislativo del 27 gennaio 2010 n.32, con i quali vengono recepite e adottate le direttive su citate.

L'attività del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) è stata negli anni caratterizzata dalla realizzazione di una rete nazionale per la produzione e lo scambio di dati spaziali. Particolare attenzione viene data alla struttura di dati e metadati in un'ottica di interoperabilità e comunicabilità tra i differenti approcci gestionali del territorio e le differenti regioni del Paese (Guida alla compilazione dei metadati di dati territoriali spaziali di progetti/piani/programmi sottoposti a procedura di valutazione ambientale di competenza statale 3.12.2013; Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. Rev.4 del 3.12.2013).

In questo ambito l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), costituito con la legge 133/2008 ed ente pubblico di ricerca soggetto a vigilanza del MATTM, è diventato un punto di riferimento nazionale. Tra le sue attività di ricerca è possibile trovare produzioni editoriali relative ad indicazioni tecnico-operative a supporto della VAS (ISPRA 2012, 2014, 2015). A disposizione di regioni, province e città metropolitane sono presenti riferimenti ai sistemi informativi geografici, ed, in particolare, si rilevano espliciti riferimenti in documenti quali: «Indicazioni metodologiche e operative per il monitoraggio VAS»; «Elementi per l'aggiornamento delle norme tecniche in materia di valutazione ambientale»; «Indicazioni operative a supporto della valutazione e redazione dei documenti della VAS».

In questi documenti gli strumenti di informatizzazione vengono definiti come utili alla comunicazione tra le varie sfere d'interesse presenti ai tavoli delle valutazioni ambientali, nonché elementi che facilitano e velocizzano il lavoro con particolare riferimento all'impiego in fase di monitoraggio (ISPRA, 2014) e per il calcolo degli indicatori (di contesto, processo e contributo) (ISPRA, 2012).

Più recentemente il Decreto Legge 18 ottobre 2012 n. 179 (convertito con modifiche nella Legge del 17 dicembre 2012 n. 22)1 ha introdotto nell'ordinamento nazionale una serie coordinata di prescrizioni atte a favorire la produzione di Open Data da parte delle Pubbliche Amministrazioni (PA), definendo specifici adempimenti sia per le singole PA, sia per l'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID). Gli Open Data vanno inquadrati nella costruzione di una strategia complessiva sui dati, posti al centro dell'attenzione come risorsa e ricchezza comune.

### **Casi di studio. Lo stato dell'arte per Regioni, Province e Città Metropolitane**

Si è quindi proceduto ad una ricerca di tools specifiche per la diagnosi territoriale e ambientale dichiaratamente utilizzate e strutturate nelle procedure di valutazione ambientale strategica.

Lo stato dell'arte sull'utilizzo delle applicazioni *gis-based* a scala regionale delinea un quadro generale ancora ad una fase embrionale.



Figura 1 | Regioni che presentano l'applicazione di strumenti GIS al procedimento di VAS

Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna e Calabria, insieme alla Provincia autonoma di Trento, sono Amministrazioni che dichiarano esplicitamente l'importanza delle tecnologie digitali per il conseguimento di risultati efficaci nelle procedure di valutazione ambientale, sulla scorta delle indicazioni di MATTM e ISPRA. In particolare la provincia autonoma di Trento incentiva l'utilizzo di «GIS per la verifica di coerenza dei piani urbanistici rispetto a quelli dei piani strategici territoriali» e per la valutazione della capacità di carico, «vale a dire la valutazione degli effetti cumulativi in base al potenziale raggiungimento della soglia ambientale della singola componente del piano» (Agenzia provinciale per la protezione dell'Ambiente). Un importante passo in avanti nel panorama delle tecniche di valutazione, ma ancora caratterizzato da alcuni fattori penalizzanti. In particolare si evidenziano, la discrezionalità di applicazione, perlopiù determinata dalla sensibilità dei tecnici o dei professionisti rispetto all'argomento e il basso tenore analitico che nella pratica si esaurisce in una tecnica di semplice *overlay mapping*. Medesime considerazioni sono valide per Emilia Romagna, Toscana e Friuli Venezia Giulia. La Regione Calabria promuove con maggior vigore l'utilizzo di GIS nel Documento di supporto per la redazione del Rapporto Ambientale. In tale documento è possibile, infatti, trovare alcune specifiche indicazioni nel quadro degli obiettivi di riferimento di piani e programmi pertinenti per il livello locale dei Piani di Sicurezza e Coordinamento (PSC) (Tema rischio idrogeologico – Programmi Fesr PAR FAS), ovvero:

- Pianificare attraverso l'impiego di sistemi di supporto alle decisioni contenuti all'interno di Sistemi Informativi Territoriali (GIS).
- Favorire l'introduzione dell'innovazione tecnologica nella gestione dei rischi naturali (uso del telerilevamento integrato nel GIS) con particolare riferimento all'impiego di sistemi di supporto alle decisioni contenuti all'interno di Sistemi Informativi Territoriali.

In particolare, il Veneto ha prodotto «EnviFate - Open source tool for environmental risk analysis» (Envifate), uno strumento per la modellazione del comportamento di alcuni fattori perturbativi sulle matrici ambientali. Si basa su algoritmi consolidati e scientificamente accreditati, per le matrici ambientali a cui fanno riferimento fiumi, laghi, dispersione atmosferica, dispersione in falda, rumore. EnviFate è un *plugin* di QGIS ed è possibile accedervi gratuitamente.

L'Emilia Romagna ha invece prodotto un *plugin* che restituisce un quadro delle conoscenze condiviso e aggiornabile rispetto a diversi indicatori. La regione ha poi come ulteriore obiettivo quello di costruire uno strumento utile alla creazione di un database regionale funzionale all'integrazione tra politiche ambientali e territoriali (Ansaloni, Bollini, Nannetti, Roffilli, 2014).

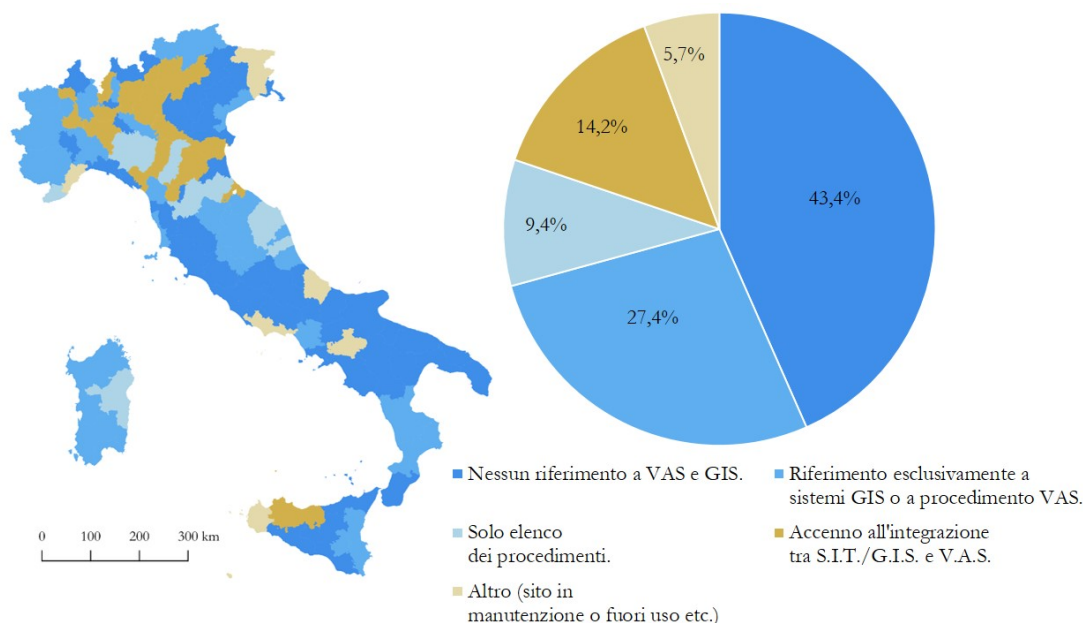


Figura 2 | Lo stato di implementazione degli strumenti GIS nel processo di VAS in una ricognizione a scala provinciale

Il quadro sinottico a scala provinciale si presenta molto eterogeneo. Oltre il 40% delle amministrazioni provinciali (AP) non fa riferimento a VAS e GIS, mentre per il 27,4% è possibile rintracciare riferimenti indipendenti per i quali non viene esplicitata nessuna correlazione. Solo per il 14,2%, ovvero solo 15 AP, esplicitano e promuovono l'utilizzo dei Sistemi Informativi Geografici nelle procedure di Valutazione Ambientale. Evidentemente migliore è la condizione di accessibilità ai SIT, che, per questo livello, hanno una buona diffusione: circa il 75% delle province presenta un SIT, mentre solo il restante 25% ne è sprovvisto. Tra le AP sono comprese anche le Città Metropolitane.

Un ulteriore livello di approfondimento ha interessato le Città Metropolitane (CM), istituite in seguito al decreto legislativo del 7 aprile 2014, n.56. In alcuni contesti amministrativi, questi enti rivestono le funzioni precedentemente svolte dalle province.

La ricerca è finalizzata a constatare la presenza e diffusione di dati funzionali alla gestione attiva del territorio (figura 3), in grado cioè di soddisfare i criteri di funzionalità analitica e di elasticità temporale precedentemente espressi. È stata data particolare attenzione ad alcune categorie, quali Acqua/suolo, Ambiente (aree SIC, vegetazione, fauna etc.), Cartografia Catastale, Cartografia Storica/ortofoto, Cartografia tecnica di base (limiti amministrativi etc.), Infrastrutture, Mobilità e trasporti, Pianificazione, Servizi Web (quali PTCP), Insediamenti, Vincolistica, Dati popolazione e Quote e prodotti derivati (batimetrie etc.).



CITTÀ METROPOLITANE	SERVIZI												
	Acqua Suolo	Ambiente (arec SIC, vegetazione, fauna etc.)	Cartografia Catastale	Cartografia Storica Ortofoto	Cartografia tecnica di base (Limiti amministrativi etc.)	Infrastrutture	Mobilità e trasporti	Pianificazione	Servizi Web (quali PTCP)	Inseadimenti	Vincolistica	Dati demografici	Quote e prodotti derivati (batimetrie etc.)
Torino	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1
Milano	1	1			1	1		1	1		1		
Venezia						1	1						
Genova	1	1			1	1		1	1	1	1		
Bologna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Firenze	1	1	1	1	1	1	1	1			1		
Roma	1	1	1		1	1	1	1		1	1		1
Napoli	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1
Bari	1	1			1	1		1		1	1		
Reggio Calabria	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	
Catania		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Messina	1	1			1	1	1			1			1
Palermo	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile	Non disponibile
Cagliari	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento	Nessun riferimento

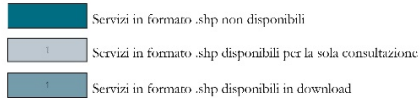


Figura 3 | Città Metropolitane e la disponibilità delle diverse tipologie di dati. Nella gradazione di colore più chiara le categorie di dati che presentano la possibilità di download. In quella intermedia le categorie di dati consultabili e nella gradazione più scura quelle che non sono disponibili. Indicare a parte le due città (Palermo e Cagliari) le quali presentano irreperibilità o indisponibilità della totalità dei dati per quanto concerne tutte le categorie di servizi.

L'effettiva disponibilità delle suddette tipologie di dati presenta notevoli differenze a seconda del contesto territoriale di riferimento.

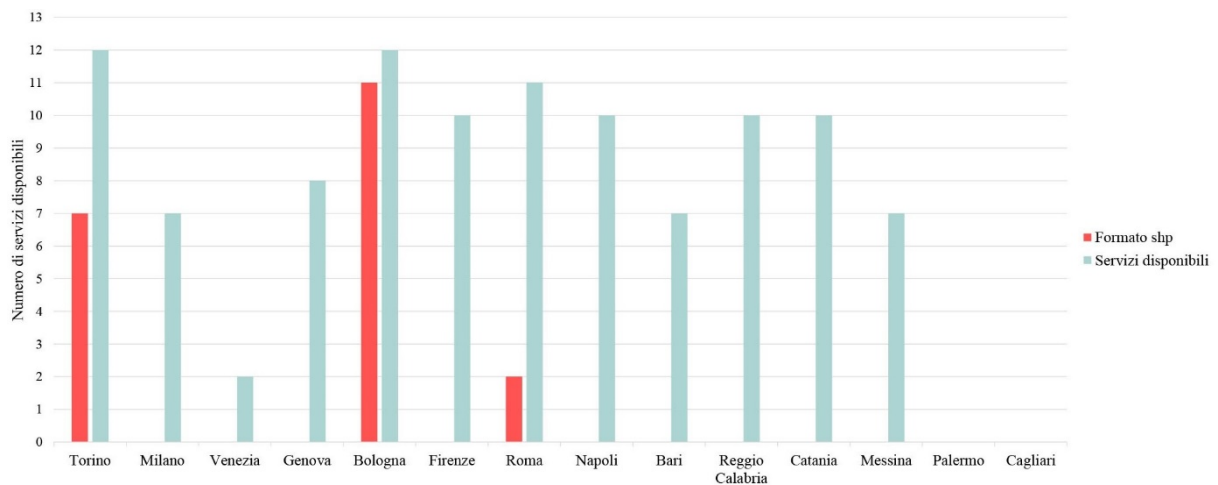


Figura 4 | Lo stato di disponibilità di servizi *gis-based* in una ricognizione sulle città metropolitane

Emerge dall'analisi che la città metropolitana di Bologna ha la più ampia disponibilità di dati, eccezione fatta per quelli demografici (Catalogo dati città metropolitana di Bologna). Le città Napoli e Torino presentano quasi tutte le categorie considerate. Per quanto riguarda la disponibilità dei dati ad essere acquisiti, si ritiene necessario che i dati siano disponibili in formato *.shp* (shapefile), in quanto si tratta del formato adeguato alle interrogazioni spaziali ed alfanumeriche utili ai processi di VAS (ESRI, 1998). La disponibilità di questo formato è invece carente nella maggioranza delle città prese in analisi. Fa eccezione la città metropolitana di Bologna (11 categorie disponibili), seguita da Torino (7 categorie) e Roma (2 categorie). A chiudere la fila, le città di Cagliari e Palermo, per le quali non è stato riscontrato alcun tipo di dato, sia spaziale che non.

La città metropolitana di Torino, in particolare, oltre ad essere tra le città con più alta disponibilità di dati (figura 4), ha anche sviluppato un *plugin* in ambiente GIS per l'analisi di dati a supporto della pianificazione territoriale.

Il *plugin* rilasciato (SimulSoil) permette di analizzare (sia in termini di trasformazioni territoriali, che attraverso una valutazione monetaria) alcuni dei servizi ecosistemici direttamente correlati con l'uso del suolo quali qualità degli Habitat, stoccaggio di carbonio, disponibilità idrica, trattenimento dei sedimenti, trattenimenti dei nutrienti, produzione agricola, impollinazione e produzione legnosa.

## Discussione

La Regione Veneto e la Regione Emilia Romagna sembrano essere le uniche in Italia che, oltre a stimolare l'utilizzo di sistemi informativi geografici, hanno fornito anche applicativi *gis-based* a supporto della pianificazione territoriale.

A livello provinciale uno dei risultati più evidenti è che, con la sola eccezione della CM di Palermo, le province che integrano o comunque promuovono tecniche di informazione spaziale in supporto alle procedure di VAS sono concentrate tra Lombardia, Piemonte ed Emilia Romagna. Tra queste troviamo le CM di Milano e di Bologna e le AP di Bergamo, Brescia, Como, Ferrara, Mantova, Massa-Carrara, Pavia, Pistoia, Reggio Emilia, Rimini, Trento e Vercelli. Le città metropolitane analizzate, invece, dispongono di dati rilevanti e discriminanti nella procedura di VAS quali le trasformazioni territoriali e demografiche (ISPRA, 2014) in numero evidentemente ridotto, ovvero solo 5 su 14 totali. A sola eccezione di Bologna, non è possibile effettuare analisi spaziali e alfanumeriche per le città metropolitane prese in analisi, essendo i dati disponibili esclusivamente per la consultazione online, ma non disponibili in download.

## Conclusioni

Sebbene non sia presente un protocollo operativo che implementi l'utilizzo di sistemi *gis-based* nel procedimento VAS relativamente alle fasi di Rapporto Ambientale e monitoraggio, si riscontrano sul territorio nazionale realtà amministrative regionali e locali fortemente impegnate nel percorso di digitalizzazione dei dati mirato ad una gestione integrata della pianificazione territoriale. La necessità di un'apertura in tal senso è fondamentale per implementare ulteriori livelli di controllo delle trasformazioni territoriali.

In generale, sono ancora molti i comuni italiani che non possiedono un proprio SIT, né tantomeno un Piano di Governo del Territorio nativo digitale. La gestione cartacea di dati e procedure è ancora il mezzo principale per molti enti pubblici. Questa realtà purtroppo determina una condizione di inefficacia nell'applicazione delle strategie di governance. Una pianificazione "lenta" è praticamente inutile, già superata quando diventa attiva. La consueta elaborazione di piani su archi temporali multiannuali o addirittura pluridecennali è da ritenersi priva di senso, più che altro simbolica, ma certamente non in grado di inseguire istanze e stimoli che società e territorio manifestano e rinnovano in continuazione (Romano, Zullo, Marucci, Fiorini, 2018).

Avrebbe senso oggi rifondare la disciplina sul concetto di Fast Planning, ovvero una forma di pianificazione rapida e dinamica, che sia in grado di risolvere problemi impellenti in tempi adeguati, pur mantenendosi coerente con aspetti di strategia che, per loro natura, richiamano tempi più lunghi. Tale obiettivo potrebbe essere raggiunto attraverso il ricorso a una serie di tools relative alle nuove sfide che oggi si propongono, quali cambiamenti climatici, resilienza delle aree urbane, risposta a fenomeni meteorologici estremi e gestione dei servizi ecosistemici.

## Riferimenti bibliografici

Ansaloni P., Bollini G., Nannetti M.C., Roffilli M. (2014), "Realizzazione di un plugin open source per QGIS per il calcolo degli indicatori di VAS del PTPR della Regione Emilia-Romagna", *Atti della 18ª Conferenza nazionale ASITA 2014 - Firenze, 14-16 ottobre 2014*, p. 81-88.

ESRI (Environmental Systems Resource Institute) (1998). Shapefile Technical Description. Redlands, CA.  
European Union, Linee Guida per l'Integrazione dei Cambiamenti Climatici e della Biodiversità nella Valutazione Ambientale Strategica, disponibile su European Commission, Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment, disponibile al link: <https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/SEA%20Guidance.pdf>

ISPRA (2012), Indicazioni metodologiche e operative per il monitoraggio VAS, ottobre 2012.

ISPRA (2014), Elementi per l'aggiornamento delle norme tecniche in materia di valutazione ambientale - Manuali e Linee Guida 109/2014.



- ISPRA (2015), Indicazioni operative a supporto della valutazione e redazione dei documenti della VAS - Manuali e Linee Guida 124/2015.
- Romano B., Zullo F., Marucci A., Fiorini L. (2018), "Vintage urban planning in Italy: Land management with the tools of the mid-twentieth century", in *Sustainability* 2018, 10(11), 4125.
- Sferlazza E. (2004), "Proposta di un modello vettoriale multitemporale per la rappresentazione e la gestione in ambiente GIS dei PRG comunali", *Atti della 8ª Conferenza nazionale ASITA 2004 – Roma, 14-17 dic 2004*, II:1821-1826.
- Simulsoil, User Guide, disponibile al link: [http://www.sam4cp.eu/wp-content/uploads/2018/06/SimulSoil\\_UserGuide-it.pdf](http://www.sam4cp.eu/wp-content/uploads/2018/06/SimulSoil_UserGuide-it.pdf)
- Zoppi C. (2012), Valutazione e pianificazione delle trasformazioni territoriali nei processi di governance ed e-governance. Sostenibilità ed e-governance nella pianificazione del territorio, FrancoAngeli, Milano.
- Zoppi C. (2013), "VAS come processo integrato nella governance della formazione del piano" in *Scienze regionali* 2/2013, pp. 5-14.

### **Sitografia**

- Agenzia provinciale per la protezione dell'Ambiente, Provincia autonoma di Trento  
[http://www.valutazioneambientale.provincia.tn.it/valutazioni\\_ambientali/VAS/-VAS/pagina26.html](http://www.valutazioneambientale.provincia.tn.it/valutazioni_ambientali/VAS/-VAS/pagina26.html)
- Catalogo dati città metropolitana di Bologna  
<http://cartografia.cittametropolitana.bo.it/catalogo/>
- Direttive Inspire  
<https://inspire.ec.europa.eu/inspire-directive/2>
- Envifate  
<https://plugins.qgis.org/plugins/envifate/>

# Dalla Smart City alla Cognitive City: le tecnologie digitali e ambientali per la prosperità inclusiva delle comunità resilienti

**Dario Esposito**

Politecnico di Bari  
Email: [dario.esposito@poliba.it](mailto:dario.esposito@poliba.it)

**Giuseppe Milano**

Email: [ingegnereguseppemilano@gmail.com](mailto:ingegnereguseppemilano@gmail.com)

**Roberta Redavid**

Politecnico di Bari  
Email: [redavidroberta@gmail.com](mailto:redavidroberta@gmail.com)

## Abstract

I sempre più frequenti e sconvolgenti fenomeni estremi che hanno trasfigurato il volto della regione amazzonica, dell'Australia e della California, esacerbati dalla crisi climatica globale, stanno imponendo ai rappresentanti delle Istituzioni democratiche e delle organizzazioni finanziarie di rivisitare radicalmente i paradigmi vigenti. Gli scienziati dell'Ipcc, con il rapporto "Riscaldamento Globale di 1,5°C" del 2018, hanno asserito che se nel nuovo decennio gli Stati più industrializzati non riusciranno a ridurre annualmente le proprie emissioni climalteranti di almeno il 7%, il pianeta già nel 2040 avrà superato la soglia di sicurezza dell'1,5°C ed entro la fine del secolo sarà pressoché inospitale. In questo scenario, le città, scrigno di biodiversità umana nelle quali è prodotto quasi l'80% dei gas serra e nelle quali contestualmente sono esplose disuguaglianze sia sociali e culturali sia ecologiche ed economiche, da problema devono diventare la soluzione. Nell'era geologica attraversata del "neo-anthropocene", dunque, i paesaggi urbani, oltre ad essere resilienti ed intelligenti, devono configurarsi come territori "sensibili", ossia polarità spaziali nelle quali le tecnologie digitali e ambientali siano in grado, secondo un approccio integrato tanto pragmatico quanto olistico, di generare comunità solidali e responsabili. Sono tali, pertanto, quelle realtà che elevano la prossimità a motore del loro sviluppo sostenibile, da conseguire adattando in maniera intelligente e consapevole le innovazioni disponibili. Il paper approfondisce esplorando le sperimentazioni dell'Area interna del Basso Sangro Trigno, per coglierne potenzialità e limiti e valutare da questa prospettiva lo stato di salute del governo locale nel nostro Paese. Così da definire migliori pratiche di modelli di governance interscalare e transdisciplinare che sappiano ampliare il paradigma della città smart verso la città cognitiva, per la realizzazione di una diffusa e virtuosa prosperità inclusiva.

**Parole chiave:** resilience, participation, local development

## 1 | Introduzione

I fenomeni globali sono tali perché capaci di produrre effetti maggiori della somma delle cause di partenza. Questa caratteristica è propria della loro modalità di propagazione sul nostro pianeta e si configura come una reazione a catena per mezzo dell'amplificazione degli effetti dovuta alla compresenza e intersezione di problematiche a scala locale. Cosicché emergono vere e proprie sfide globali quali il cambiamento climatico, la transizione energetica, il forte inurbamento e disuguaglianze nella distribuzione del potere, etniche e territoriali. A queste in Italia si affiancano criticità peculiari della società post-industriale quali la riduzione delle risorse pubbliche, il declino demografico, l'invecchiamento della popolazione, lo spopolamento delle aree interne e marginali, il disuso e l'abbandono del patrimonio costruito, la crisi delle economie locali, il consumo di suolo, acute fragilità ambientali e, non in ultimo, una forte emigrazione giovanile. Questi processi si integrano fra loro in maniera complessa e dinamica esacerbando gli effetti negativi. In questo scenario la città vive un paradosso. Da un lato rappresenta l'ideale conformazione spaziale creata dall'uomo per rispondere al meglio ai suoi diversificati bisogni e si è sviluppata secondo svariate conformazioni morfologiche, tipologiche e materiche. Infatti, benché distribuite sull'intera superficie della terra, le città sono espressione di tradizioni, culture e caratteristiche uniche che ne garantiscono risorse di resilienza ai disastri globali. Oggigiorno però, accanto a

caratteristiche peculiari ed inimitabili, se ne aggiungono altre del tutto trasversali che, in ultima analisi, configurano un quadro problematico condiviso. Si consideri ad esempio che le città pur occupando soltanto il 3% della superficie della Terra, totalizzano più del 70% del consumo energetico e il 75% delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Dunque, in un secolo in cui le città hanno un ruolo sempre più rilevante a livello internazionale e nella corsa al progresso (Khanna, 2010), esse si configurano come la causa di molti problemi, ma nel contempo devono assumersi la responsabilità di diventare una parte rilevante delle soluzioni, nel rispetto della propria natura. Il principio secondo cui l'azione locale ha sempre più un impatto globale, rinnova e allarga la centralità della governance urbana a garanzia del perseguimento dell'interesse non più solo delle comunità locali, bensì di quello collettivo, umano, possibile solo attraverso la realizzazione del cosiddetto sviluppo urbano sostenibile che produce benefici economici, sociali e ambientali solo a fronte della contemporanea mitigazione degli effetti negativi.

## **2 | La condivisione di informazioni per lo sviluppo intelligente delle città**

Emergono nuove sfide e nuove opportunità per le autorità locali e regionali coinvolte nella distribuzione spaziale di persone, di risorse e nell'utilizzo dei territori. Esse in primis devono prendere coscienza del tempo limitato di cui dispongono per l'aggiornamento delle politiche sociali e degli strumenti di pianificazione (ESRC, 2014). Per una governance efficace, risulta indispensabile la cooperazione tra più attori e stakeholder del territorio ma, ad oggi, la più importante risorsa a disposizione delle amministrazioni è ancora sotto e male utilizzata. Infatti, per realizzare il cambiamento auspicato è necessaria una immediata diffusione di innovazioni mediata dall'uso ubiquo di nuove tecnologie e che sfrutti a pieno la loro flessibilità. Negli ultimi cinquanta anni l'ICT è emersa come forza motrice ed è la tendenza principale di sviluppo per il futuro dell'umanità. Una molteplicità di attività interumane si svolgono utilizzando Internet e siamo arrivati a una quasi completa archiviazione e condivisione delle informazioni in digitale (Giannotti, 2015). Ciò costituisce una ricca fonte di dati da cui attingere per comprendere i meccanismi alla base dei processi socio-economici e socio-tecnici in atto. Anche i governi hanno appreso il valore delle informazioni e sono soliti organizzare campagne di sorveglianza dati, in quanto il successo di leggi, dell'imposizione delle tasse, della prevenzione delle attività illegali, è legata alla conoscenza puntuale della popolazione. Una delle caratteristiche più allettanti della Smart City è la sua promessa di innovazione grazie all'utilizzo di tecnologia all'avanguardia, purtroppo però la declinazione della Smart City predominante è ferma all'adozione di tecnologie digitali tramite il finanziamento di sistemi basati sulle ICT da parte delle amministrazioni cittadine. Oggigiorno l'idea prevalente della Smart City si limita all'adozione di tecnologie digitali per trasformare le operazioni comunali al fine di rendere i servizi pubblici user-friendly. Queste città sono caratterizzate da un ambiente urbano equipaggiato con sensori IoT che insieme ai dati generati da smartphone e da quelli rilasciati volontariamente sul web ogni interazione fra i cittadini e con gli oggetti connessi, fisici o virtuali, della città è registrata e resa disponibile sotto forma di Big Data per una elaborazione quasi in tempo reale. La capacità di trasformare tali dati in informazioni e successivamente in conoscenze, misura il successo delle attuali città Smart. I cittadini però restano un elemento passivo, sono involontariamente parte dell'infrastruttura tecnologica della città e inconsapevoli fornitori di informazioni generate dalle loro attività di utenti della comunità. Di conseguenza se da un lato è prevedibile un incremento dell'ingegnerizzazione delle città, ad esempio nell'automazione di processi urbani giornalieri, dall'altro lato questo tipo di utilizzo dell'innovazione può funzionare solo per la gestione a breve termine di problemi tecnici e non è strutturalmente performante per affrontare sfide globali a lungo termine o urgenze inerenti il sistema socio-economico e ambientale (Bettencourt, 2014). Infatti, la scala e la velocità con cui queste sfide globali si verificano mette in forte discussione la capacità di adattare le tecnologie alimentate dai Big Data a livello locale per fornire soluzioni che contribuiscono a risolverli. Oggi serve interrogarsi sul come la governance urbana possa rispondere ai fenomeni di rischio più ampi e di lungo termine, causate dalle nostre città e allo stesso tempo impattanti su di esse. In questo senso più che di Big Data necessitiamo di Big and Shared Knowledge. Infatti riguardo alle modalità per affrontare i cambiamenti in atto sfruttando le nuove tecnologie occorre considerare che, proprio perché tecnologie e dati saranno sempre più disponibili, è essenziale sviluppare abilità intellettuali per produrre conoscenza. Da un lato servono metodi intelligenti per estrarre significato dai flussi di dati, essi vanno analizzati e utilizzati per costruire nuovi livelli di conoscenza al fine di supportare efficacemente i processi decisionali nelle città. Dall'altro è di fondamentale importanza che la comunità comprenda che nella città contemporanea l'informazione è una forma di infrastruttura e che i dati sono un nuovo tipo di bene comune digitale, di cui devono occuparsi attivamente e imparare ad utilizzare coscientemente per il bene comune.

### 3 | Dall'adozione all'adattamento delle nuove tecnologie

In questo quadro il presente lavoro contribuisce alla definizione e presa di coscienza dell'essenziale passaggio dall'adozione all'adattamento delle nuove tecnologie nel rapporto tra comunità e innovazioni, per progredire dal paradigma della smart city -città efficiente- a quello della cognitive city -città resiliente- (Finger, Portmann, 2016). Quest'ultimo sviluppa i concetti alla base della smart city con aspetti della cognizione<sup>1</sup>. Per incorporare nella città capacità peculiari degli esseri intelligenti, è necessario considerarla come un organismo in evoluzione piuttosto che una macchina; precisamente, la città è paragonabile ad un Sistema Complesso Adattativo (CAS)<sup>2</sup>. Ne consegue che l'evoluzione delle città cognitive è un processo di cambiamento nel tempo mediato dal continuo apprendimento fra gli elementi del sistema e con l'ambiente di cui fanno parte. In questi termini una città è cognitiva se è reattiva e senziente, in grado di percepire e comprendere i cambiamenti nel suo ambiente, di rispondere ad essi in modo appropriato e quindi di imparare dalle esperienze. A livello organizzativo ciò comporta che l'insieme dei dati collezionati, che sono stati prodotti dai cittadini attraverso le ICT, debbano automaticamente e in real-time foraggiare processi di apprendimento da implementare al fianco dei tradizionali sistemi infrastrutturali della città. A livello strutturale, siccome i più importanti elementi cognitivi della città sono gli individui, bisogna riconoscere che la città cognitiva consiste in un ambiente di vita in cui la comunità collabora, condividendo conoscenze orientate agli obiettivi per supportare un processo di sviluppo urbano di successo. Nella città cognitiva, a differenza dalla città smart, il singolo abitante non è un sensore passivo, bensì elemento attivo, i cittadini imparano l'uno dall'altro e dall'ambiente per mezzo di una facilitata e continua interazione. Quindi il sistema urbano è analizzato nell'ottica dell'insieme di relazioni che si sviluppano al suo interno, in cui l'interconnessione fra elementi fisici e cognitivi è una rete tramite cui essi scambiano informazioni, in modo tale che le azioni di un agente in un certo modo influenzerà e avrà implicazioni per un altro agente. Nella città cognitiva più che le proprietà o i comportamenti dei singoli agenti è la struttura di queste connessioni, che bisogna realizzare, che diventa l'elemento chiave per descrivere l'intero sistema urbano. Questa declinazione della città può supportare la costruzione di una risposta adeguata alle sfide di scala globale a partire da decisioni locali. In quanto siccome la maggiore indipendenza di ciascuno risulta inevitabilmente ed evidentemente connessa alla dipendenza dall'ambiente naturale e sociale di cui è parte, si attiva la corresponsabilità tanto delle comunità, quanto degli individui che la compongono.

### 4 | La rete dei piccoli comuni europei

Numerosi Paesi europei sono caratterizzati analogamente all'Italia dalla presenza di una forte frammentazione delle municipalità locali a cui hanno cercato di dare risposta attraverso lo sviluppo di forme associative fra enti locali per la gestione di servizi, in un'ottica di rafforzamento della governance locale. Per migliorare l'efficienza e le capacità di governo, in primo luogo, sono state incentivate le forme di associazionismo intercomunale basate sul principio della multilevel governance che consentono di migliorare sia quantitativamente sia qualitativamente le erogazioni di servizi e ne garantiscono una pari fruizione rispetto ai comuni di grandezza maggiore. Si evince che, in base al grado di resilienza dei comuni ai processi di aggregazione intercomunale, l'associazionismo è stato realizzato con differenti modelli di governance e ha valorizzato l'autonomia e la flessibilità organizzativa degli enti. La necessità di un confronto a livello europeo su questi temi ha portato alla costituzione della "Confederazione dei Piccoli Comuni dell'Unione Europea" (CTME), attraverso un accordo tra Italia, Spagna, Francia, Germania, Austria, Ungheria, Polonia e Romania per la condivisione di politiche di comune interesse tra gli Stati membri (D'Angelillo, Monaco, Elmo, 2019). L'iniziativa promuove azioni innovative e lo sviluppo della conoscenza, dell'elaborazione di strategie comuni e della comunicazione, come ad esempio, forme di gestione integrata di funzioni e servizi pubblici locali: dalla protezione civile al catasto, dai servizi informatici al trasporto pubblico locale, dalla statistica all'edilizia scolastica. Un nuovo modo di fare amministrazione pubblica, capace di soddisfare i bisogni dei cittadini e attivare nuovi processi di collaborazione e di reciproco riconoscimento tra pubblico e privato. Un'altra direttrice di sviluppo territoriale, in Italia, è la Strategia di Sviluppo Urbano, ossia l'Agenda urbana per l'Italia declinata nel PON Città metropolitane e nei PO Regionali con la previsione o di un ITI (Investimento Territoriale Integrato) oppure di un Asse urbano dedicato, attraverso la previsione di interventi strategici integrati in ambito urbano, volti a stimolare un'efficace sintesi tra investimenti aggiuntivi e politiche ordinarie per lo sviluppo

---

<sup>1</sup> Cognizione significa vedere cosa potrebbe esserci, ovvero interpretare l'informazione presente per proiettarsi nel futuro e di conseguenza agire coerentemente nel presente (Vernon, 2014).

<sup>2</sup> Un sistema complesso è adattativo quando modifica il suo comportamento in risposta all'ambiente, ovvero quando esso ha trovato un modo per estrarre informazioni dall'ambiente al fine di adottare un determinato comportamento che ne garantisca l'evoluzione.

socio-economico sostenibile dei territori (Galeone, Xilo, 2019). L'ITI è lo strumento messo a disposizione dai Regolamenti Europei per il ciclo 2014-2020, insieme al CLLD (Community Led Local Development), per attuare strategie integrate e multisettoriali. In questa strategia di sviluppo locale di tipo partecipativo le aree territoriali più sviluppate, in primis le aree urbane, svolgono una funzione di traino e di coinvolgimento dei centri di piccole dimensioni e delle zone rurali. Un progetto di business, nella realtà degli spazi minori, che avvicina la prospettiva di successo imprenditoriale è legata alla sostenibilità. Oltre a custodire patrimoni diffusi da rimettere al centro di un sistema di valore diffuso, i Piccoli Comuni sono anche i luoghi di sperimentazione delle buone pratiche più innovative in fatto di energia, economia verde, risorse idriche e riciclo dei rifiuti e giocano spesso di anticipo su molti fronti di innovazione ambientale. Non a caso, dei 40 Comuni 100% Rinnovabili censiti dal Rapporto Comuni Rinnovabili di Legambiente nel 2019, 34 sono Piccoli Comuni dove, con le fonti rinnovabili, viene prodotta più energia elettrica e termica di quella consumata dalle famiglie residenti. Per alcuni di questi territori le diverse tecnologie e le reti di distribuzione sono di proprietà e gestite da cooperative energetiche o società pubbliche, e le spese energetiche per gli utenti sono inferiori del 30%.

Proprio nei piccoli comuni si è notato che si registrano episodi significativi e innovativi nel panorama delle pratiche di economia circolare a causa del rapporto più immediato con la natura e con le culture locali (Caputo M., Elmo S. 2019). La previsione di una strategia “piccoli comuni intelligenti” è oggetto di uno specifico emendamento alla proposta CE di regolamento sui nuovi piani strategici PAC, con cui il Parlamento Europeo propone di prevedere l'elaborazione e l'attuazione della stessa nei piani strategici, per promuovere la digitalizzazione e l'innovazione e favorire lo sviluppo delle imprese, l'inclusione sociale e l'occupazione nelle zone rurali, nel contesto degli obiettivi specifici indicati per la PAC 2021-2027.

## 5 | Il caso dell'Area Interna Basso Sangro Trigno

Il sistema metropolitano multiforme è stato un importante divulgatore, se non il principale veicolo di trasmissione dell'infezione da coronavirus durante il decollo iniziale dell'epidemia (Harris, 2020), sebbene la connettività sembrerebbe contare più della densità nella diffusione della pandemia (Ewing, Hamidi, Sabouri, 2020). In particolare, confrontando la distribuzione spaziale e il modello di mortalità correlata a COVID-19 con variabili geografiche, ambientali e socio-economiche e analizzandole mediante tecniche di analisi spaziale come LISA (Local Indicators of Spatial Association) è emersa l'incidenza di elementi ambientali, quali gli inquinanti legati all'azoto e il consumo di suolo (Balletto, Borruso, Castiglia, Dettori, Murgante, 2020) oltre che l'alta incidenza della densità di popolazione nel caso della presenza di sistemi di trasporto di massa (Cavalcanti, Lopez, Menezes, Paez, Pitta, 2020).

Il ritardo del nostro Paese ad investire nelle tecnologie digitali ha profondamente condizionato la gestione dell'emergenza della pandemia Covid-19, la quale ha esacerbato le contrapposizioni e ha accresciuto le disuguaglianze territoriali, sociali ed economiche. In questo scenario geograficamente e culturalmente complesso, sin dal 2012 su impulso dell'ex Ministro alla Coesione Territoriale Fabrizio Barca, si è inserita la Strategia Nazionale delle Aree Interne, nei cui perimetri il contagio ha prodotto meno vittime, non solo per la loro bassa densità, ma anche – è opinione degli Autori di questo studio – per alcune soluzioni innovative e tecnologicamente avanzate che sono in corso di sperimentazione e che sono state impiegate per elevare la qualità dell'offerta dei servizi locali, nel manifesto di un welfare generativo ed inclusivo. Nelle comunità del Basso Sangro Trigno, già attraversate da un notevole spopolamento e da un incrementale impoverimento dei servizi socio-assistenziali, l'emergenza sanitaria ha obbligato i vari stakeholders del territorio, a cominciare dai suoi piccoli Comuni, a sostenere e a favorire i progetti già in corso di attuazione di telemedicina e di telemedicina. Nella necessità di ridurre l'ospedalizzazione, nonché per elevare laddove possibile la qualità della prestazione sanitaria offerta, sono stati istituiti “gli infermieri le ostetriche di comunità” che collaborano con un medico di medicina generale nella definizione delle patologie prima e delle terapie poi. Attraverso app e fascicoli sanitari elettronici facilmente consultabili, e in generale mediante piattaforme cooperative abilitanti a socializzare l'istituto della prevenzione, i processi di cura avvengono da remoto con un monitoraggio continuo e personalizzato dei pazienti, in una inedita corresponsabilità e solidarietà. Gli interventi erogati, oltre alla dimensione più meramente assistenziale, hanno, inoltre, una vocazione notevolmente sociale e nella visione del potenziamento dei presidi territoriali assistenziali, hanno favorito la costituzione della “Centrale di coordinamento e operativa di cure transazionali”, destinata a tutte le persone fragili presi in carico dall'ASL locale. L'innovazione tecnologica, sostenuta anche da processi di alfabetizzazione digitale, dunque, sta confermando la positività di una politica pubblica orientata ai luoghi come quella prevista dalla Strategia Nazionale delle Aree Interne che, nel rovesciamento dello sguardo urbano-centrico a favore dei margini territoriali, si propone di contrastarne lo spopolamento elevandone l'attrattività mediante i nuovi dispositivi digitali e la valorizzazione delle risorse naturali per innescare, nei dettami dello sviluppo sostenibile e nella



valorizzazione dei diffusi servizi ecosistemici, quell'economia del benessere che induca le più giovani generazioni, e non solo, a considerarle come idonee località per realizzare i loro progetti di vita. Il collocamento della fibra ottica, quando raggiungerà tutte le aree cosiddette "a fallimento di mercato", contribuirà enormemente all'attrattività e alla salubrità di queste finora dimenticate polarità spaziali, iconiche della storia e della cultura italiana. La crisi pandemica, non ancora superata e figlia di quella climatica che continua ad essere sottovalutata e negata nel nostro Paese ancora incapace di attuare una coerente strategia di adattamento mediante l'adozione strutturale delle soluzioni basate sulla natura, ce lo sta, peraltro, confermando: i territori a più alta compattazione, come le città, sono quelli maggiormente e più letalmente aggrediti dal Covid-19 perché incubatori naturali di relazioni ad accentuata densità. Le aree marginali, invece, affianco all'oggettiva deresidenzialità già richiamata offrono, diffusamente, un palinsesto di ecosistemi biodiverse che riducono notevolmente l'inquinamento e la diffusione delle patologie. Il caso riportato come esempio virtuoso è facilmente misurabile sia nel processo sia nei risultati, ma per analogia possiamo estendere la tesi ad altri settori cardine, ad esempio energia, trasporti e lavoro. Inoltre, esso ci suggerisce di scegliere gli ambiti dove sperimentare queste buone pratiche lì è maggiore la vulnerabilità sociale ed ambientale, poiché dove il bisogno di cambiamento è più sentito, è più facile liberare energie di reazione e potenzialità per la buona riuscita dei progetti.

## 6 | Conclusioni

Nel presente lavoro si sono proposte riflessioni supportate dalle evidenze del caso delle dell'Area Interna Basso Sangro Trigno a comporre un ragionamento utile a indirizzare le decisioni relative ai processi di innovazione nel governo delle città e per contribuire al dibattito sui contenuti di un rinnovamento dell'urbanistica volto allo sviluppo di nuovi approcci capaci di combinare risposte politiche e tecniche. Le considerazioni preliminari sono state incentrate sull'importanza della messa in rete di risorse e di esperienze virtuose di sviluppo locale e della necessità di realizzare istituzioni flessibili e aperte per attuare dinamiche di apprendimento attivo e sperimentare metodi per l'attivazione di comunità e la collaborazione di attori territoriali. Per fare ciò si è chiarita l'importanza del cambio di paradigma dall'adozione all'adattamento delle nuove tecnologie in grado di supportare le comunità nella presa di decisioni sostenibili. Se l'obiettivo è quello di ritrovare vivibilità, attrazione e competitività delle città della nostra penisola attraverso percorsi di innovazione, allora alle amministrazioni è richiesto uno sforzo ulteriore di comprensione e dinamismo, a partire dal riconoscere che innovazione significa qualcosa in più che la semplice adozione di nuova tecnologia per problemi funzionali contingenti. L'innovazione nelle città è piuttosto una questione di adattamento di nuove tecnologie in relazione ai cambiamenti non tecnici che vi si verificano, con l'integrazione di expertise multidisciplinari (Mostashari, 2011). Ciò significa che, seppure l'uso delle tecnologie intelligenti possa facilitare il reperimento di informazioni su cosa accade in un certo momento e luogo della città, la potenzialità su cui occorre operare non è la possibilità di fornire risposte, ma del loro adattamento al contesto per formulare le giuste domande. Questo permetterebbe di supportare la necessità di predeterminare cosa è importante e prioritario e quindi di creare nuove visioni di sviluppo per mezzo delle capacità umane di progettare e astrarre. Dunque, gli esperti dovrebbero sfruttare la tecnologia per inventare il futuro delle città, o ancora meglio per creare le condizioni necessarie affinché il futuro desiderato si realizzi, piuttosto che affidarsi alla tecnologia nel precario tentativo di prevederlo.

In questo senso la cognizione a cui bisogna riferirsi è quella che permette di vivere nel future (Vernon, 2014). Le città cognitive saranno quelle che utilizzeranno le loro risorse di innovazione per formare una cittadinanza intelligente e consapevole. Per le amministrazioni l'aspetto più sfidante è accompagnare la comunità all'apprendimento per la co-creazione di nuova conoscenza. In primis sviluppando la coscienza critica della cittadinanza, piuttosto che alimentando la diffusa falsa credenza che la conoscenza sia facile solo perché si ha un veloce accesso alle informazioni. Inoltre, le amministrazioni dovranno credere nel lavoro coordinato e creativo di esperti e cittadini da cui far emergere quel nuovo, in quanto utile, per costruire il futuro della città. Per fare ciò il tipo di comprensione della città che è necessario promuovere non fa uso solo di analisi e sintesi, ma di capacità analogico-creative, attraverso processi condivisi di confronto per la ricombinazione di segni indipendenti (oggetti, eventi, tradizioni, interazioni, storie di comunità) in qualcosa di nuovo e significativo. In questo quadro le tecnologie intelligenti devono diventare il medium per il coinvolgimento pubblico, una risorsa per migliorare la conoscenza diffusa, per strutturare coesione sociale, senso di appartenenza e identità e infine uno strumento per promuovere l'organizzazione e l'empowerment dei cittadini. Esse, se utilizzate per attivare meccanismi di *accountability* per diffondere la cultura della responsabilità nelle istituzioni, offriranno una maggiore consapevolezza dei processi decisionali amministrativi, così che la cittadinanza potrà chiedere spiegazioni, dare suggerimenti e proporre alternative. Quando l'informazione verrà creata in modo diffuso e democratico e circolerà liberamente i processi di cambiamento che influenzeranno le città cognitive sorgeranno per mezzo di

scelte consapevoli e azioni coordinate dei cittadini. Il concomitante effetto benefico sarà quello di stimolare lo sviluppo di diversificati e nuovi modelli interpretativi del ruolo di ogni città nel contesto globale. Così queste potranno meglio interpretare le dinamiche globali in atto con il fine di facilitare le trasformazioni materiali e immateriali necessarie alla propria evoluzione nella direzione della resilienza strutturale dell'intero sistema terra di cui fanno parte.

### Riferimenti bibliografici

- Allen P. M. (1997), *Cities and regions as self-organizing systems: models of complexity*, Environmental Problems & Social Dynamics Series-Vol 1, Psychology Press.
- Arnold F., Finger M., Mansouri M., Mostashari A. (2011), "Cognitive cities and intelligent urban governance", in *Network Industries Quarterly*, Vol 13 n.3, pp. 4-7.
- Balletto G., Borruso G., Castiglia P., Dettori M., Murgante B. (2020), Why Italy first? Health, geographical and planning aspects of the COVID-19 outbreak. *Sustainability (Switzerland)*, 12(12), 5064.
- Batty M., Bridge G., Bulkeley H., Coaffee J., De Roure D., Mitlin D., Overman H., Parkinson M., Robinson M., Stares S. (2014), *Urban Transformations. Scoping Report on Research Priorities*, ESRC, Economic & Social Research Council.
- Beinat E., Hawelka B., Resch B., Sagl G. (2012), From social sensor data to collective human behaviour patterns: Analysing and visualising spatio-temporal dynamics in urban environments, in *Proceedings of the GI-Forum*, Berlin, Herbert Wichmann Verlag, pp. 54-63.
- Caputo M., Elmo S. (2019), "La territorialità nella programmazione 2014-2020", in Marinuzzi G., Monaco F., Tortorella W. (a cura di), *La dimensione territoriale nelle politiche di coesione*, IFEL Fondazione ANCI, pp. 87-130.
- Cavalcanti R., Lopez F.A., Menezes T., Paez A., Pitta M.G. (2020), A Spatio-Temporal Analysis of the Environmental Correlates of COVID-19 Incidence in Spain. *Geographical Analysis*.
- D'Angelillo E., Monaco F., Elmo S. (2019), in *Le politiche dell'unione europea per lo sviluppo rurale*, IFEL- Fondazione ANCI.
- Ewing R., Hamidi S., Sabouri S. (2020), Does Density Aggravate the COVID-19 Pandemic?: Early Findings and Lessons for Planners, *Journal of the American Planning Association*, pp. 1-15.
- Finger M., Portmann E. (2016), *Towards Cognitive Cities*, Springer International Publicishing.
- Furtado B. A., Sakowski P. A., Tóvolli M. H. (2015), *Modeling complex systems for public policies*, Brasília- IPEA, Institute for Applied Economic Research.
- Galeone P., Xilo G. (2019), in *Associazionismo intercomunale nelle aree interne*, Formez PA e IFEL- ANCI, pp. 169-184.
- Giannotti F. (2015), Big Data e social mining: i dati, a saperli ascoltare, raccontano storie, E. Tasso, A. Mola, A. Cortesi, A. Candiello (a cura di), *Misurare l'innovazione digitale. Gli indicatori di successo delle politiche di innovazione territoriale*, Firenze: Edizioni Ca'Foscari, pp. 49-61.
- Harris J. (2020), The Subways Seeded the Massive Coronavirus Epidemic in New York City.
- Monaco F. (2019), "La Strategia Nazionale per le Aree Interne e i suoi strumenti Attuativi", in Marinuzzi G., Monaco F., Tortorella W. (a cura di), *La dimensione territoriale nelle politiche di coesione*, IFEL- Fondazione ANCI, pp. 131-140.
- Moyser R., Uffer S. (2016), "From smart to cognitive: a roadmap for the adoption of technology in cities" in *Towards Cognitive Cities*, Springer, pp. 13-35.
- Psaltoglou A. (2018), *From Smart to Cognitive Cities: Intelligence and Urban Utopias*, Editorial Board, pp. 95-106.
- UN-Habitat III (2016), *New Urban Agenda*, paper presented at Conference on Housing and Sustainable Urban Development.
- Vernon D. (2014), *Artificial cognitive systems: A primer*. MIT Press.
- World Economic Forum (2015), *Global Risks 2015–10th Edition*.

# Nuove tecniche e paradigmi per la pianificazione e progettazione urbanistica. Scenari ecosistemici per l'area Basse di Stura a Torino

**Carolina Giaimo**

Politecnico di Torino

DiST - Dipartimento di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio

Email: [carolina.giaimo@polito.it](mailto:carolina.giaimo@polito.it)

**Giulio Gabriele Pantaloni**

Politecnico di Torino

DiST - Dipartimento di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio

Email: [giulio.pantaloni@polito.it](mailto:giulio.pantaloni@polito.it)

**Valeria Vitulano**

Politecnico di Torino

DiST - Dipartimento di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio

Email: [valeriavitulano1@gmail.com](mailto:valeriavitulano1@gmail.com)

**Carlo Alberto Barbieri**

Politecnico di Torino

DiST - Dipartimento di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio

Email: [carloalberto.barbieri@formerfaculty.polito.it](mailto:carloalberto.barbieri@formerfaculty.polito.it)

## Abstract

Nella città contemporanea il suolo è ancora al centro del progetto urbano ma con un ruolo e in una prospettiva del tutto nuovi: esso richiede di essere interpretato, protetto, potenziato e valorizzato per accrescere benessere e sicurezza delle comunità. In tal senso i Servizi Ecosistemici (SE) divengono un paradigma centrale ed è pertanto necessario saper comprendere il modo in cui il suolo è, o non è, in grado di svolgere le proprie funzionalità ecologiche e quindi fornire SE, facendo di tale conoscenza uno strumento utile in supporto ai processi decisionali del governo del territorio. L'approccio ecosistemico utilizza metodologie, procedure e tecniche basate su modelli GIS che, spazializzando i valori biofisici di fornitura di SE in differenti scenari temporali, consentono di ottenere informazioni spazialmente esplicite (mappe) e di dettaglio, evidenziando punti di forza e debolezza del suolo. Sul piano metodologico il paper esplora il caso Basse di Stura a Torino, un'area di 150 ettari, molta parte dei quali da bonificare, che il vigente PRG classifica a Parco urbano e fluviale, situata al margine nord del sistema urbano densamente insediato della città. Nell'ambito degli esiti del Workshop didattico "Rigenerare lo spazio pubblico. Standard, suolo e servizi ecosistemici", il paper argomenta sulla capacità dell'analisi quali-quantitativa biofisica dei SE di: i) definire metodologie operative per produrre "nuova conoscenza" a supporto di processi sostenibili di governo del territorio; ii) definire metodologie progettuali per lo spazio pubblico quale ambito strategico per politiche integrate di rigenerazione urbanistica, ecologico-paesaggistica, storico-ambientale e architettonica e iii) sensibilizzare all'importanza di un approccio intersettoriale e multidisciplinare per il governo sostenibile della città e del territorio.

## 1 | Introduzione

La riflessione sulla città contemporanea rispetto alle mutate esigenze di benessere, giustizia e qualità dell'ambiente, delinea nuove sfide per la pianificazione urbanistica e territoriale, in particolare per quanto riguarda il progetto di spazio pubblico. L'occasione cruciale è quella di assegnare nuovi significati al capitale fisso urbano e territoriale ereditato dagli standard urbanistici (Caldarice & Giaimo, 2017) in un'ottica di valorizzazione sostenibile che sappia integrare alla garanzia quantitativa di dotazione di servizi nuovi parametri performativi connessi, ad esempio, alle funzionalità ecologiche che il suolo è in grado di svolgere.



Sotto quest'ultimo profilo, in particolare, i benefici forniti dalle diverse tipologie di verde (di quartiere ed urbano-territoriale) in termini di produzione di Servizi Ecosistemici (SE), rendono questa categoria di spazio e servizio pubblico fondamentale nei processi di rigenerazione urbana, e consentono di sperimentare soluzioni innovative non solo in termini di *urban design* ma anche rispetto all'aggiornamento metodologico delle conoscenze necessarie alla definizione di scenari e assetti di uso del suolo (Giaino, 2020; Assennato F., Braca G., Calzolari C. *et al.* 2018).

Per tale ragione è stata assunta come prospettiva opportuna e concreta quella della sperimentazione progettuale: i risultati del Workshop universitario "Rigenerare lo spazio pubblico. Standard, suolo e servizi ecosistemici"<sup>1</sup> derivano da un'esperienza di lavoro spiccatamente multidisciplinare incentrata sul caso Basse di Stura a Torino, vasta area sul margine nord della città, destinata dal PRG vigente a Parco urbano e fluviale P17 (assimilabile ad una Zona F del DI 1444/68). Segnata dalla passata presenza di attività industriali (alcune ancora in essere), qui il fiume Stura un tempo scorreva in un paesaggio tipicamente agricolo, le cui tracce sono ancora visibili per la presenza di cascine in disuso e degradate e ampi residui di suolo coltivati, rimasti quasi invariati nel tempo, anche subendo gli effetti dannosi delle attività circostanti. Le diverse soluzioni progettuali prospettate interpretano nell'ottica della transizione ecologica il potenziale espresso da un ambito urbanistico che rappresenta un rilevante tassello all'interno del sistema di dotazioni verdi pubbliche della città e della rete ecologico-paesaggistica di livello sovracomunale.

Pertanto il paper si sviluppa attorno a due parti. La prima è finalizzata ad una analisi comparativa delle suddette proposte da un punto di vista prettamente urbanistico: se gli obiettivi di sostenibilità e qualità ambientale per il futuro dell'area esaminata sono comuni ai quattro gruppi di progettazione, diverse sono state le soluzioni spaziali e funzionali adottate per affrontare la complessità dell'ambito, portando a proposte anche sensibilmente diverse dalle previsioni del PRG. Rapportarsi alle disposizioni del PRG vigente (dal 1995) è stato un passaggio indispensabile non solo per valutarne la rispondenza alle sfide contemporanee in tema di spazio pubblico ma anche per rinsaldare il progetto di rigenerazione entro le maglie del piano e della pianificazione urbanistica, dove finalità, esiti e prestazioni attese di obiettivi e strategie di sostenibilità e rigenerazione urbana devono trovare esplicita struttura e riferimento anche normativo (Barbieri, 2020). A conferma di ciò, si è altresì tenuto conto delle indicazioni della Proposta Tecnica di Progetto Preliminare della Variante di revisione generale del PRG di Torino<sup>2</sup> relative all'area in questione.

La seconda parte del paper sviluppa l'analisi comparativa delle qualità biofisiche dei suoli definite dalle diverse proposte. L'approccio alla valutazione, in questo caso realizzata *ex-post*, rimanda ad un modello concettuale in cui differenti configurazioni di uso del suolo sono associate ai caratteri ecosistemici, contestualmente interpretati per valutare lo stato dell'ambiente in un dato scenario (Giaino et al., 2019). Per misurare il livello di *performance* dei suoli nei diversi scenari di stato di fatto e di progetto urbanistico, fra i diversi SE (Haines-Young & Potschin, 2018) sono stati selezionati Habitat Quality (HQ), Carbon Sequestration (CS) e Water Yield (WY) per la capacità che hanno di approssimare le nozioni di salute, benessere e sicurezza nell'ambiente urbano. Infatti Habitat Quality e Carbon Sequestration, esprimono compiutamente l'incremento o la diminuzione del potenziale regolativo della componente verde, mentre Water Yield è stato utilizzato come *proxy* della vulnerabilità idrogeologica (Demuzere et al 2014), tema che a Basse di Stura assume notevole rilevanza.

Operativamente, la valutazione ecosistemica è stata condotta con l'utilizzo del *plugin* SimulSoil<sup>3</sup> del *software* Qgis, che richiede l'utilizzo di una base territoriale Land Use Land Cover (LULC) come fonte primaria di informazione relativa agli usi ed alle coperture del suolo. In questo modo si intende rimarcare l'importanza di utilizzare modellizzazioni e valutazioni ecosistemiche *open source*, punto di partenza per un dialogo pubblico-privato che oggi necessita di strumenti accessibili, divulgabili, comprensibili e soprattutto facilmente integrabili nella attività di pianificazione.

---

<sup>1</sup> Promosso dal Collegio di Pianificazione e Progettazione del Dipartimento Dist del Politecnico e Università di Torino nell'ambito del progetto di Eccellenza MIUR 2018-2022, svoltosi durante l'anno 2019.

<sup>2</sup> La PTPP di Variante è stata adottata dal Consiglio comunale della Città di Torino il 20 luglio 2020; il procedimento di copianificazione e valutazione ai sensi della Lr 56/1977 e smi è stato avviato con la prima Conferenza di copianificazione il 9 settembre 2020.

<sup>3</sup> *Simulsoil* è un'applicazione informatica messa a punto nel contesto del Progetto Eu LIFE SAM4CP 2014-2018 (Barbieri et al 2019). Si veda la User Guide [http://www.sam4cp.eu/wp-content/uploads/2018/06/SimulSoil\_UserGuide-it.pdf].

## 2 | Scenari urbanistici per Basse di Stura. Le proposte

Durante l'esperienza del Workshop didattico ciascun gruppo è stato chiamato ad interpretare il tema del progetto di un parco pubblico territoriale, incentrato sulla riorganizzazione e ri-articolazione funzionale e spaziale di Basse di Stura e sulla valorizzazione delle risorse verdi e blu, allacciandosi alle questioni rilevanti della ricerca urbanistica e progettuale contemporanea, secondo una prospettiva multidisciplinare.

Le quattro esplorazioni progettuali, riassunte nello slogan con cui sono state presentate, sono:

- *Res (non) aedificatoria* (Vitulano, Alongi, Sottosanti, 2020);
- *TreeS - Strategies for a Sustainable development of Stura Park* (Canino, Marchetti, Poletti, 2020);
- *CoesiSTenze di STura* (Damiani, Morei, Selleri, Bonardi, 2020);
- *Parvo dei parchi* (Pignatelli, Pietanza, Roncon, Vazzana, 2020).

Il PRG di Torino inserisce Basse di Stura nel sistema dei Parchi urbani e fluviali della città, che rappresentano una quota importante di standard a verde offerti dal Piano (anche di zona, ma soprattutto di livello urbano-territoriale); queste specifiche aree normative, regolate da un complesso meccanismo perequativo (un basso indice di edificabilità da trasferire, in cambio della cessione dell'area del parco), hanno riscontrato nel tempo difficoltà di attuazione ed operatività, rimanendo in buona parte “sulla carta”. Partendo dalle prescrizioni delle norme di PRG, ogni lavoro ha scelto se discostarsene o meno, assumendo in alcuni casi il profilo di variante urbanistica.

Rispetto alla norma che ammette per l'ambito P17 una parziale realizzazione delle capacità edificatorie *in situ* (per attrezzature di interesse generale)<sup>4</sup>, la proposta del gruppo *Res (Non) Aedificatoria* ha definito uno scenario che non ammette alcun tipo di edificazione nel parco, rafforzandone il carattere di *Res Publica* ed escludendovi il consumo di nuovo suolo. Le altre proposte progettuali hanno optato per mantenere le concentrazioni edilizie, ma ipotizzando nuove localizzazioni e destinazioni d'uso, in ordine a esigenze riguardanti la morfologia, lo stato di inquinamento e di bonifica, la fattibilità economica degli interventi.

In generale le ipotesi si sono articolate entro il perimetro dell'ambito urbanistico e spaziale definito dal PRG vigente, interpretando in particolare il tema del ‘bordo’ (nel caso del gruppo *TreeS*), o spingendosi oltre i confini per ragionare su strategie di rango sovracomunale (gruppo *CoesiSTenze di Stura*).

Gli scenari di configurazione delle aree verdi e naturali, quali fattori predominanti nelle simulazioni, in relazione alle altre destinazioni (non solo pubbliche) vedono in *CoesiSTenze di Stura* la valorizzazione del paesaggio come strumento di coesione e compresenza dei contenuti progettuali: usi produttivi agricoli riproposti con tecniche innovative, spazi pubblici e rete fruitiva, aree residenziali e naturali.

In *TreeS* l'albero funge da costante di progetto con funzioni di connessione fra i singoli subambiti di intervento: l'area di concentrazione edilizia (la cui capacità edificatoria esprime un mix funzionale), gli ambiti di riqualificazione delle cascine esistenti e l'area per la realizzazione del biodigestore.

*Parvo dei parchi* definisce un sistema di spazi a parco che esprime un'eterogeneità di funzioni: dall'offerta di attrezzature per servizi e terziario immerse nel verde (Parco Attrezzato), alle coltivazioni in sospensione nel Parco Agricolo, alle attività industriali esistenti, da riorganizzare secondo le definizioni di un'area produttiva ecologicamente attrezzata.

L'opzione progettuale di *Res (non) aedificatoria* di creare uno spazio pubblico aperto e prevalentemente verde, unisce il godimento di paesaggi naturali e acquatici ad attività ludico-didattiche mediante l'installazione di strutture leggere e reversibili.

Il tema della fattibilità ha orientato le varie soluzioni: le valutazioni ex-post in *TreeS* hanno accompagnato la definizione degli usi del suolo futuri per incrementare l'erogazione dei Servizi Ecosistemici. *Res (non) aedificatoria* ha posto attenzione sui terreni che attualmente risultano in gran parte liberi, non ritenendo pensabile definire uno scenario valido una volta per tutte, anche laddove le attività permangano. Le soluzioni di *Parvo dei parchi* e *CoesiSTenze di Stura* prevedono un'attuazione progressiva per sub-ambiti, dove i primi sono gli interventi meno consistenti o dove risulta più facile l'attivazione degli operatori privati.

In tutte le simulazioni viene affrontato il tema dell'accessibilità, sia interna che esterna, con priorità per soluzioni di mobilità dolce e tracciati che seguono i caratteri orografici del sito. In *Parvo dei parchi* il potenziamento della rete fruitiva è finalizzato alla connessione e messa a sistema dei quattro parchi tematici e delle relative vocazioni. In *Res (non) aedificatoria* la subarticolazione del parco in due ambiti, uno di “naturalità fruitiva” e un altro di “*loisir* attrezzato”, intende fare risaltare come le differenti tipologie di verde configurino lo spazio pubblico.

In tutti i casi, l'attenzione alle componenti aria, acqua e suolo si lega alle necessità di risanamento ambientale contestuale e di miglioramento ambientale complessivo: gli interventi di riforestazione urbana sono progettati per il fitorimedio (*TreeS*) e per l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico urbano (*Res*

---

<sup>4</sup> Eccezione rispetto alla regola generale del PRG sui parchi, secondo cui i diritti edificatori generati devono atterrare in prescelte Zone urbanistiche di trasformazione

(*non aedificatoria*). La risorsa acqua in *CoesiSTenze di Stura* è affrontata in un'ottica di miglioramento della resilienza urbana al rischio idrogeologico. In *Res (non aedificatoria)* l'orografia e gli ex laghi di cava sono funzionali al sistema di canalizzazioni tra bacini di raccolta e stoccaggio equipaggiati da impianti di fitodepurazione in un'ottica di riciclo, decontaminazione e godimento paesaggistico dell'acqua.

È altresì essenziale delineare lo scenario per Basse di Stura prospettato dai primi esiti della revisione generale del PRG di Torino, a partire dalla ridefinizione delle modalità di calcolo della Capacità insediativa residenziale teorica che passa da 34 a 38 m/ab: se da un lato ciò risulta poco influente per l'area in questione, ha sicuramente effetti sul dimensionamento generale dei servizi, di cui l'ambito P17 fa parte. Inoltre è stato effettuato un approfondimento sulla classificazione delle aree verdi pubbliche, che il PRG vigente aveva operato in relazione allo stato patrimoniale (ai fini delle acquisizioni delle aree): i Parchi urbani e fluviali e collinari (che nella revisione di PRG in corso vengono denominati Aree a Parco Urbano, Agricolo Ecologico), normalmente computati negli standard ex art. 22 della legge urbanistica piemontese (ovvero di rango urbano-territoriale), sono oggetto di nuova considerazione circa la possibilità di rispondere, con pesi diversi, anche ai requisiti dell'art. 21 della Lr 56/77 (ovvero di quartiere o di zona), in relazione ai connotati e usi che ciascun parco assume nella città.

Con la revisione del PRG si sono, inoltre, esplicitamente individuate le attività agricole presenti e attive nel territorio comunale, classificandole all'interno di una nuova destinazione urbanistica: le Zone agricole ecologiche (Zae). La finalità è stata quella di colmare ciò che è stata valutata come una lacuna del PRG vigente che non contemplava tali zone ma ammetteva l'uso agricolo all'interno dei parchi, riconoscendo alle attività agricole il ruolo di elemento identitario e di presidio del territorio.

Anche nel caso dell'ambito Basse di Stura, il nuovo azzonamento disegnato dalla revisione di PRG in corso, ha identificato una parte a vocazione agricola, che pertanto è stata riclassificata come Zae.

### 3 | Dalle proposte agli scenari ecosistemici

La valutazione ecosistemica comparativa dei quattro scenari di progetto è fondata sulla configurazione degli usi e delle coperture del suolo (LULC) definita da ogni specifica proposta di nuovo assetto urbanistico: l'esito del processo di modellizzazione, consente di determinare la variazione dei valori medi di *performance* ecosistemica rispetto allo scenario di stato di fatto (Fig. 1).

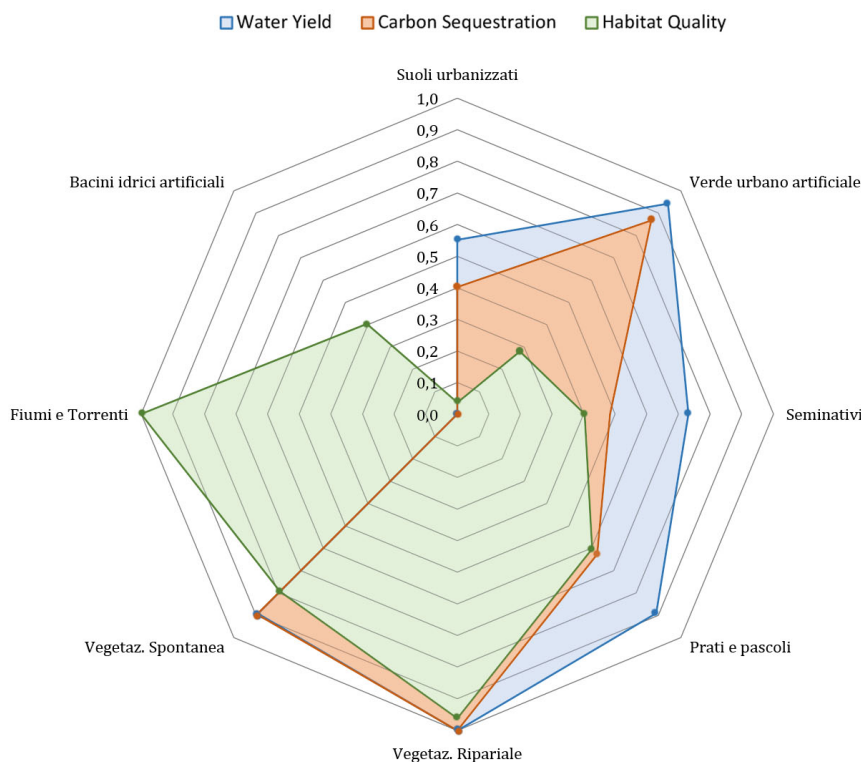


Grafico 1 | Stato di fatto degli usi del suolo. Spider chart delle performance ecosistemiche dell'ambito P17. Elaborazione: G. G. Pantaloni

L'intento è quello di riconoscere ed esplicitare i nessi tra gli assetti urbanistici e l'effettiva variazione delle *performance* ecosistemiche (Pantaloni 2020). Va riconosciuto che alla base dell'azione progettuale proposta da ogni gruppo vi sia l'intento di perseguire un miglioramento delle condizioni ecologico-ambientali di Basse di Stura attraverso l'eliminazione di superfici urbanizzate, a favore di suoli urbani permeabili, naturali oltre che agricoli, come si evince dai dati sulla distribuzione degli usi e delle coperture del suolo (Tab. 1). Tuttavia, i disegni urbanistici proposti seguono schemi differenti entro i quali condurre azioni di *de-sealing*; ad esempio, mentre in *Coesistenze di Stura* viene prevista la rimozione quasi totale di ogni superficie urbanizzata (ad esclusione del mantenimento delle cascine e della previsione di un quartiere green di social housing), altri progetti hanno considerato il mantenimento delle attività produttive attualmente operanti sul territorio oltre che delle attività estrattive, solo in parte ridimensionate.

Di conseguenza, il trend di riduzione degli usi e delle coperture di suolo urbanizzato (senza contare in questo specifico caso i suoli che ricadono nella categoria del verde urbano) varia a seconda delle proposte progettuali, in un range che va dal -13%, come nel caso del progetto TreeS ad un massimo del -35% in *Coesistenze di Stura*, influenzando con diverso grado di coerenza i livelli di performance biofisiche dei suoli.

Per quanto riguarda l'individuazione dei "nuovi" usi e delle "nuove" coperture del suolo che i progetti prevedono di definire, particolari sono i casi di *Coesistenze di Stura* e *Res Non Aedificatoria*. Mentre il primo prevede un'ampia presenza di suoli destinati a parco urbano, il secondo progetto ipotizza la totale eliminazione di suoli agricoli a favore di un ampio parco urbano e di una vegetazione simil-boschiva (aree naturali e seminaturali).

Tabella 1 | Schema della distribuzione degli usi e delle coperture del suolo. Comparazione tra Stato di fatto e Scenari progettuali.  
Elaborazione: G. G. Pantaloni

BASSE DI STURA: USI E COPERTURE DEL SUOLO (LULC)	Stato di fatto	Scenari progettuali			
		Parco dei Parchi	TreeS	Res non Aedificatoria	Coesistenze di Stura
Suoli urbanizzati - Residenziale	1%	2%	5%	1%	1%
Suoli urbanizzati - Produttivo/ Commerciale	14%	9%	12%	17%	0%
Viabilità	1%	10%	1%	2%	3%
Cave e discariche/ suoli artefatti	23%	0%	9%	5%	0%
Verde urbano	13%	27%	20%	37%	48%
Agricolo	26%	23%	22%	0%	20%
Naturale e seminaturale	16%	23%	27%	33%	24%
Bacini idrici artificiali	5%	5%	5%	5%	4%
<b>TOTALE</b>	100%	100%	100%	100%	100%

Tali proposte esplicitano, più che in altri progetti, l'attenzione rispetto ad una dimensione che non è solo locale ma bensì di scala vasta, riconoscendo a Basse di Stura un duplice ruolo di i) standard urbanistico oggi non fruibile a scala di quartiere e di ii) tassello fondamentale del sistema di connettività verdi e blu di scala metropolitana.

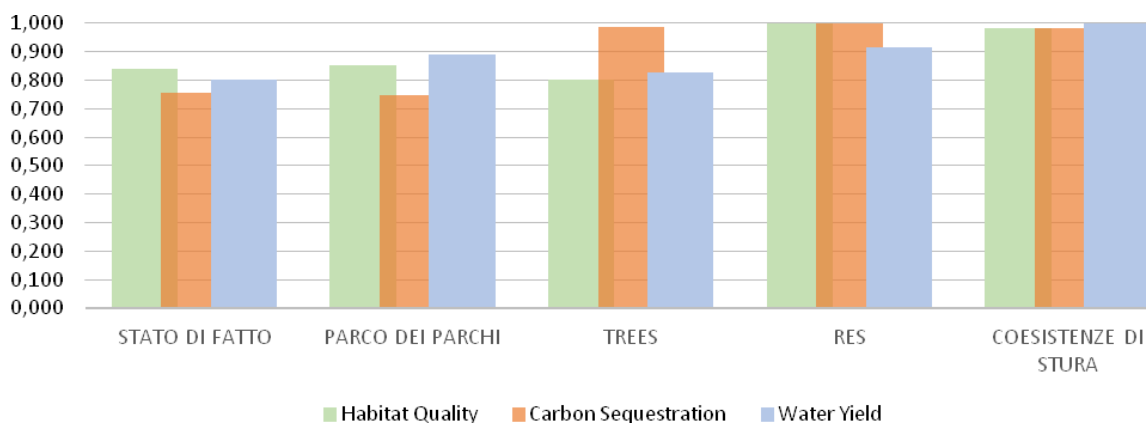


Grafico 2 | Livello standardizzato di *performance* biofisica media. Confronto tra Stato di fatto e Scenari progettuali sui tre servizi ecosistemici. Elaborazione: G. G. Pantaloni

Attraverso il Grafico 2, che rappresenta la standardizzazione del livello medio di *performance* ecosistemica dei suoli sulla base dei cinque scenari (Stato di fatto compreso), è possibile discutere delle relazioni tra variazione delle *performance* ecosistemiche e le scelte progettuali (cfr. § 2). Generalmente, i valori relativi al servizio ecosistemico *Water Yield* indicano un incremento della capacità dei suoli di filtrare l'acqua nel sottosuolo, grazie alla più accentuata presenza di suoli non sigillati prevista nei quattro progetti. Al contrario, sono presenti scenari in cui *Habitat Quality* o *Carbon Sequestration* assumono valori – seppur di poco – inferiori rispetto allo stato di fatto.

La sola lettura dei valori biofisici rappresentati nel grafico tuttavia non è esaustiva per interpretare la complessità dei fenomeni che hanno condotto a situazioni così differenti tra loro, in quanto modelli di valutazione come *Habitat Quality* e *Water Yield* sono influenzati da una serie di parametri di input che non riguardano esclusivamente l'estensione territoriale (in termini di mq o pixel) delle coperture più performative.

Ciononostante, analizzando nello specifico gli scenari in cui non viene massimizzata la *performance* biofisica di tutti e tre i servizi ecosistemici, si possono trarre alcune significative osservazioni.

Il valore di *Carbon Sequestration* in *Parco dei Parchi* sconta la presenza più significativa di categorie del verde urbano, meno performative rispetto alla maggior parte dei suoli naturali e seminaturali. Al contrario, il progetto *TreeS* soffre la presenza di suoli che agiscono negativamente sull'erogazione del servizio ecosistemico *Habitat Quality*, molto sensibile agli accostamenti critici tra i suoli naturali e suoli antropizzati o agricoli, fonte di minaccia riconosciuta dal modello (ad esempio attività estrattive di sabbia, attività produttive o agricoltura intensiva).

Circa l'effettiva corrispondenza tra gli obiettivi di sostenibilità e qualità ambientale dichiarati e le reali variazioni delle *performance* biofisiche conseguite, si evince che:

- *Parco dei Parchi*, che mirava ad assolvere una molteplicità di obiettivi non solo legati alla sfera ecologico-ambientale, in ordine alla composizione delle diverse vocazioni che ciascun parco tematico assolve, capitalizza un incremento delle *performance* legate alla qualità degli habitat ed al miglioramento dell'assetto idrogeologico, coerentemente con le intenzioni prefigurate.
- *TreeS*, in cui l'elemento albero assume valore strutturante, *driver* di benefici non solo ambientali ma sociali, culturali ed economici, consegue una buona corrispondenza tra obiettivi urbanistici e valori ecosistemici. L'incremento dei valori di *Carbon Sequestration* e *Water Yield* sintetizzano infatti un'efficienza nella selezione delle tipologie arboree previste a tale scopo.
- *Res non Aedificatoria* invece, fortemente incentrato sull'obiettivo di migliorare le condizioni di qualità dell'aria in ambito urbano, non solo è il progetto che massimizza i valori biofisici di *Carbon Sequestration* ma, attraverso una politica di totale esclusione di inserimento di nuove tipologie di suoli urbani, identifica uno scenario in cui le prestazioni multisistemiche sono in grado di supportare uno spettro più ampio di obiettivi legati alla componente ambientale.
- Infine, *Coesistenza di Stura*, fortemente mirato al miglioramento delle condizioni idrogeologiche del sito, costituisce lo scenario in cui, grazie alla significativa riduzione dei suoli urbanizzati, il livello di *performance* legato al servizio ecosistemico *Water Yield* è il più elevato.



## 4 | Conclusioni

La sperimentazione progettuale e metodologica condotta sull'area di Basse di Stura conferma che anche alla scala della pianificazione urbanistica locale, i SE possono costituire un sostanziale contributo conoscitivo nell'ambito delle politiche di rigenerazione urbana e di controllo e limitazione delle trasformazioni d'uso dei suoli, ormai orientate a perseguire il cosiddetto "saldo zero" dei consumi entro il 2050 (European Commission, 2016).

Mappare e valutare i SE consente di riconoscere le qualità delle funzioni ecologiche connesse alla composizione urbanistica: in relazione al modo in cui viene configurata l'area di trasformazione-rigenerazione, è possibile riconoscere le interazioni tra gli usi dei suoli, valutarle e individuare la composizione urbana che massimizza i valori di qualità biofisica, come si evince dall'analisi comparativa precedentemente sviluppata.

Si può quindi considerare una metodologia e uno strumento in grado di "entrare nel merito" della progettazione urbanistica dei singoli interventi: al variare della composizione formale e degli usi del suolo all'interno dell'area, cambieranno le *performance* dei tessuti urbani, misurabili con appositi indicatori.

Un tale esercizio metodologico è tanto più utile quanto più si consideri che la città costruita, più o meno densa e segnata da processi di degrado, abbandono, riuso, uso temporaneo, eroga servizi ecosistemici nonostante tassi più o meno elevati di suoli sigillati. Ciò in forza delle "porosità" presenti nei tessuti insediativi, tanto quale esito di esplicite scelte progettuali, che di fenomeni di incuria e abbandono. Per quanto tali porosità non siano ecosistemi costituiti da aree naturali o seminaturali, certamente il livello della qualità ecologica di esse riscontra una significativa importanza derivata dalla loro stretta relazione di prossimità ed interferenza con l'*habitat umano* della città, dell'economia, dello scambio e del commercio (Salata, 2020). La modellizzazione mostra proprio quanto il verde urbano possa talvolta rivelarsi maggiormente salubre rispetto al suolo agricolo, quando questo viene sottoposto ad agricoltura intensiva, altamente fertilizzata chimicamente ed idroesigente.

Il caso studio, pur riferito ad un solo ambito, è stato utile per sperimentare l'applicazione di un metodo di valutazione che può proporsi come supporto a una lettura sistemica su base comunale, consentendo di mettere in relazione tutte le aree di trasformazione e rigenerazione, così da verificarne gli esiti sull'intero sistema urbano locale ed intercomunale. Le proposte progettuali mostrano come, definiti specifici obiettivi ecologico-ambientali - oltre che sociali o economici - sia possibile estrarre indicatori (*benchmark* di riferimento) a supporto di una progettazione urbana più cosciente degli esiti ambientali: un patrimonio di conoscenze utili nell'ambito di azioni tese ad aumentare l'efficienza degli usi del suolo, intesa come capacità di riconoscere quali azioni intraprendere rispetto alla propensione dei sistemi ecologici urbani e periurbani ad offrire specifiche tipologie di servizio ecosistemico.

## Attribuzioni

Il testo è l'esito di riflessioni comuni tra gli autori svolte nel contesto del Workshop universitario "Rigenerare lo spazio pubblico. Standard, suolo e servizi ecosistemici" coordinato da Carolina Giaimo. In particolare i par. 1, 2, 4 sono da attribuire in parti uguali a C. Giaimo, V. Vitulano e C.A. Barbieri mentre il par. 3 è di G. G. Pantaloni.

## Riferimenti bibliografici

Assennato F., Braca G., Calzolari C. *et al.* (2018), Mappatura e valutazione dell'impatto del consumo di suolo sui servizi ecosistemici: proposte metodologiche per il Rapporto sul consumo di suolo.

Barbieri C. A. (2020), "Approcci urbanistici innovativi per la rigenerazione della città", in C. Giaimo (a cura di), "Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea", *Urbanistica Dossier on line* n. 17, pp. 29-31.

Barbieri C.A., Giaimo C. (2018), "Torino: la perequazione come soluzione al reperimento e decadenza degli Standard" in C. Giaimo (a cura di), *Dopo 50 anni di standard urbanistici in Italia*, INU Edizioni, Roma, p. 84-91.

Barbieri C.A., Salata S., Giaimo C., Garnerò G. (2019), "The utilization of ecosystem services mapping in land use planning: the experience of LIFE SAM4CP project", *Journal Of Environmental Planning And Management*, p. 1-23.

- Canino F., Marchetti F., Poletti C., “TreeS Strategies for a Sustainable development of Stura park”, in C. Giaimo (a cura di), “Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea”, *urbanisticaDossier on line* n. 17, INU Edizioni, Roma, pp. 134-140.
- Caldarice C & Giaimo C. (2017), “Standard Urbanistici e Governo del Territorio. Dalle dotazioni minime al welfare urbano?”, in Atti della XX Conferenza Nazionale SIU, *Urbanistica e/è azione pubblica. La responsabilità della proposta*, Roma, 12-14 giugno 2017, Planum publisher, Roma-Milano, pp. 736-744.
- Damiani M., Morei G., Selleri L., Bonardi B., “CoesiSTenze di Stura”, in C. Giaimo (a cura di), *Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea, urbanisticaDossier on line* n. 17, pp. 141-147.
- Demuzere M., Orru K., Heidrich O., Olazabal E., Geneletti D., Orru H., Bhave A.G., Mittal N., Feliu E., Faehnle M. (2014), “Mitigating and adapting to climate change: Multi-functional and multi-scale assessment of green urban infrastructure”, *Journal of Environmental Management*, n. 146, p. 107-115
- European Commission (2016), *FUTURE BRIEF: No net land take by 2050?*
- Giaimo C. (2020a), “Rigenerare lo spazio pubblico. Standard, suolo e servizi ecosistemici”, in Ead. (a cura di), “Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea”, *urbanisticaDossier on line* n. 17, INU Edizioni, Roma, pp. 5-8.
- Giaimo C. (2020b), “Estiti di un workshop didattico multidisciplinare” in Ead. (a cura di), *Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea, urbanisticaDossier on line* n. 17, pp. 126-128.
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2018). Guidance on the application of the revised structure-V5.1. Nottingham: Barton in Fabis. Disponibile in: <https://cices.eu/>
- Millennium Ecosystem Assessment, (2005), *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis*. World Resources Institute., Washington, D.C. (USA).
- Pantaloni G. G. (2020), “Lecture ecosistemiche per Basse di Stura” in C. Giaimo (a cura di), “Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea”, *urbanisticaDossier on line* n. 17, pp. 98-102.
- Pignatelli M., Pietanza A., Roncon G., Vazzana A. P., “Parco dei parchi”, in C. Giaimo (a cura di), “Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea”, *urbanisticaDossier on line* n. 17, pp. 148-152.
- Salata S. (2020), “Il progetto ecosistemico quale strumento di indagine per la città e i territori contemporanei” in C. Giaimo (a cura di), “Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea”, *Urbanistica Dossier on line* n. 17, pp. 103-108.
- Vitulano V., Alongi F., Sottosanti C. (2020), “Res (non) aedificatoria”, in C. Giaimo (a cura di), “Tra spazio pubblico e rigenerazione urbana. Il verde come infrastruttura per la città contemporanea”, *urbanisticaDossier on line* n. 17, INU Edizioni, Roma, pp. 129-133.

## Sitografia

- Città di Torino (2020), “Progetto Speciale Piano Regolatore, Proposta Tecnica Progetto Preliminare”, <http://geoportale.comune.torino.it/web/media/4204>.



# Distribuzione spaziale delle temperature superficiali e coperture dei suoli. Uno studio riguardante la Regione Sardegna

**Sabrina Lai**

Università degli Studi di Cagliari  
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR)  
Email: [sabrinalai@unica.it](mailto:sabrinalai@unica.it)

**Federica Leone**

Università degli Studi di Cagliari  
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR)  
Email: [federicaleone@unica.it](mailto:federicaleone@unica.it)

**Corrado Zoppi**

Università degli Studi di Cagliari  
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR)  
Email: [zoppi@unica.it](mailto:zoppi@unica.it)

## Abstract

La temperatura superficiale del suolo (*Land Surface Temperature*, LST) è una variabile climatica molto importante, analizzata principalmente su scala urbana e con riferimento alle isole di calore. L'approccio metodologico sviluppato in questo studio combina analisi GIS e analisi basate su modelli di regressione allo scopo di studiare e interpretare le relazioni tra processi di urbanizzazione, caratterizzati da coperture dei suoli estrapolati dai dati del progetto Copernicus, e la LST, ottenuta attraverso il processamento delle immagini satellitari Landsat 8. In riferimento alla Regione Sardegna, lo studio mostra come i processi di urbanizzazione e le dinamiche spaziali dei fenomeni di riscaldamento del suolo siano strettamente connessi: le aree caratterizzate da coltivazione intensiva mostrano un comportamento molto simile alle aree urbanizzate, mentre le aree forestali fanno rilevare la massima efficacia nella mitigazione della LST, seguite dalle aree a macchia mediterranea. Da questo studio scaturiscono una serie di raccomandazioni che i decisori potrebbero seguire per mitigare l'aumento della LST su scala regionale e che, in linea di principio, potrebbero essere replicate in altre regioni con clima e coperture del suolo simili a quelli della Sardegna. L'aspetto innovativo di questo studio è rappresentato da un nuovo approccio all'analisi della relazione tra LST e coperture del suolo che utilizza dati spaziali liberamente disponibili e, pertanto, è replicabile in altri contesti regionali.

**Parole chiave:** spatial planning, land use, climate change

## 1 | Introduzione

Negli ultimi decenni, lo sviluppo economico e sociale ha comportato profondi e veloci cambiamenti che hanno caratterizzato le dinamiche delle coperture dei suoli a livello internazionale (Nguyen, Lin & Chan, 2019), non solo in termini di rapida urbanizzazione ma, anche di antropizzazione spinta (Kim & Baik, 2005).

I cambiamenti della copertura del suolo, e specialmente le transizioni da aree naturali e semi-naturali a coperture del suolo artificiali, influenzano le temperature locali (Feizizadeh, Blaschke, Nazmfar, Akbari & Kohbanani, 2013). Infatti, sebbene le aree urbane e le zone limitrofe ricevano la stessa quantità di radiazione solare, le temperature locali differiscono a causa delle diverse capacità termiche dei materiali (Fonseka, Zhang, Sun, Su, Lin & Lin, 2019). Da questo profilo, la *Land Surface Temperature* (LST) si configura come un parametro rilevante per investigare gli effetti delle coperture dei suoli sulle temperature locali.

Hofierka, Gallay, Onačillová & Hofierka (2020) definiscono la LST come la “temperatura cutanea del suolo”, influenzata dalla riflettanza solare, dall'emissività termica e dalla capacità termica. Capire come i processi che generano cambiamenti nella copertura del suolo influiscono sul clima rappresenta un elemento chiave nel dibattito internazionale (Wang, Li, Myint, Zhao & Wentz, 2019). L'influenza dei cambiamenti dell'uso e della copertura dei suoli sulla variazione della LST è stata studiata da diversi autori.

Feizizadeh et al. (2013), ad esempio, analizzano le relazioni tra LST e copertura/uso del suolo relativamente al caso di studio di Maraqeh County (Iran), usando un metodo che si basa sull'applicazione dell'algoritmo di bilancio dell'energia superficiale per il territorio alle immagini acquisite tramite il sensore *Landsat Enhanced Thematic Mapper (ETM+)*. Zullo, Fazio, Romano, Marucci & Fiorini (2019) studiano la relazione tra la variazione della LST e l'aumento delle aree urbanizzate nella Valle del Po tra il 2001 e il 2011.

Benché la relazione tra copertura/uso del suolo e LST sia stata studiata da diversi autori, si rendono necessarie ulteriori analisi finalizzate all'acquisizione di parametri più accurati per esplorare questa relazione (Ding & Shi, 2013) ad una scala più ampia, in particolare per definire nuove strategie per le politiche del territorio, a livello regionale e locale, e per fronteggiare gli impatti dei cambiamenti climatici. Molti studi si concentrano, infatti, sulla scala urbana, indagando fenomeni quali le isole di calore o il gradiente di LST nel passaggio dall'urbano al periurbano, e concentrandosi dunque sugli impatti delle variazioni di copertura dei suoli sul clima locale.

In questo quadro teorico, questo studio analizza le relazioni tra copertura dei suoli e LST per valutare se, e fino a che punto, le coperture dei suoli e le loro transizioni influenzano la distribuzione spaziale dei fenomeni di riscaldamento alla scala regionale, con riferimento alla Sardegna.

Questo contributo è strutturato in quattro sezioni. La prima identifica il contesto teorico di riferimento e le problematiche che vengono affrontate, sia in termini teorici che tecnico-applicativi. La seconda descrive l'area di studio, i dati e la metodologia sviluppata. La terza presenta i risultati dell'applicazione della metodologia, che sono, infine, discussi nella quarta sezione. In quest'ultima, sono, inoltre, proposte alcune raccomandazioni in termini di strategie e politiche finalizzate alla mitigazione della LST.

## 2 | Area di studio, materiali e metodi

La Sardegna è una delle maggiori isole del bacino del Mediterraneo. Questa caratteristica consente di identificarne con immediatezza la collocazione geografica e la singolarità ed omogeneità climatiche, e ne rende particolarmente agevole lo studio per quanto riguarda la LST ed i fattori che la influenzano.

Le fonti dei dati utilizzate in questo studio sono le seguenti:

- immagini satellitari Landsat 8 OLI (*Operational Land Imager*) e TIRS (*Thermal Infrared Sensor*), entrambe disponibili gratuitamente dal sito web della *Geological Survey* degli Stati Uniti<sup>1</sup>. La Tabella I riporta l'elenco delle cinque immagini multibanda utilizzate. Si è scelto di utilizzare immagini relative alla stagione primaverile, piuttosto che a quella estiva, in modo da poter apprezzare meglio il contributo della vegetazione alla mitigazione delle LST. In estate, infatti, la vegetazione naturale erbacea, così come le colture annuali a seminato, con il disseccamento o il raccolto lasciano il suolo nudo, e in questi casi la LST dipende dalle caratteristiche dei suoli, oltre che da fattori quali esposizione o altimetria etc., senza, o con minima, influenza da parte della vegetazione;
- dati sulla copertura del suolo riferiti al 2018, classificati secondo la tassonomia CORINE Land Cover (CLC) al terzo livello (Kosztra et al., 2019) di dettaglio, forniti dal Servizio monitoraggio del suolo<sup>2</sup> del Programma per il monitoraggio globale per l'ambiente e la sicurezza Copernicus dell'Unione Europea;
- modello digitale del terreno (DTM), disponibile sul geoportale regionale della Sardegna<sup>3</sup>.

Tabella I | Immagini Landsat 8 *Operational Land Imager-Thermal Infrared Sensor* (OLI-TIRS) selezionate per lo studio.

Codice dell'immagine	Data	Scena
LC08_L1TP_193031_20190523_20190604_01_T2	23 Maggio 2019	193
LC08_L1TP_193032_20190523_20190604_01_T1	23 Maggio 2019	193
LC08_L1TP_193033_20190523_20190604_01_T1	23 Maggio 2019	193
LC08_L1TP_192032_20190516_20190521_01_T2	16 Maggio 2019	192
LC08_L1TP_192033_20190516_20190521_01_T1	16 Maggio 2019	192

<sup>1</sup> <https://earthexplorer.usgs.gov/> (Ultimo accesso 13/07/2020).

<sup>2</sup> Disponibili sul sito web: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018> (Ultimo accesso 13/07/2020).

<sup>3</sup> Prodotto dalla Regione Sardegna a partire dal dato altimetrico della carta tecnica regionale, con risoluzione 10 m; il dato è liberamente scaricabile dalla relativa scheda di metadato: [http://webgis2.regione.sardegna.it/catalogodati/card.jsp?uuid=R\\_SARDEG:JDCBN](http://webgis2.regione.sardegna.it/catalogodati/card.jsp?uuid=R_SARDEG:JDCBN) (Ultimo accesso 13/07/2020).

L'approccio metodologico, sintetizzato nella Figura 1, si compone di diverse fasi. Nella prima sono state elaborate le mappe raster della LST, delle coperture dei suoli riclassificate e dell'elevazione. Per quanto riguarda la LST, è stato utilizzato un plug-in del programma QGIS, sviluppato da Ndossi & Avdan (2016), che permette di elaborare ciascuna immagine riportata nella Tabella I secondo un processo che, per ciascun pixel, comprende i seguenti passi: i. calcolo della radianza spettrale dell'atmosfera; ii. conversione della radianza spettrale in temperatura di brillantezza; iii. calcolo dell'indice di vegetazione normalizzato (*Normalized Difference Vegetation Index*, NDVI); iv. calcolo dell'emissività superficiale del suolo (*Land Surface Emissivity*, LSE) attraverso l'algoritmo sviluppato da Zhang, Wang & Li (2006), basato sulla correlazione tra LST e NDVI; v. calcolo della LST tramite l'equazione di Planck (Artis & Carnahan, 1982)<sup>4</sup>. Sono state così ottenute cinque immagini raster della LST con risoluzione di 30 metri, una per ciascuna delle immagini elencate in Tabella I, successivamente fuse al fine di ottenere una mappatura della LST estesa all'intera regione. La mappatura raster regionale è stata, quindi, ricampionata al fine di ridurre gli sforzi computazionali nelle fasi successive, riducendo la dimensione dei pixel a 300 metri.

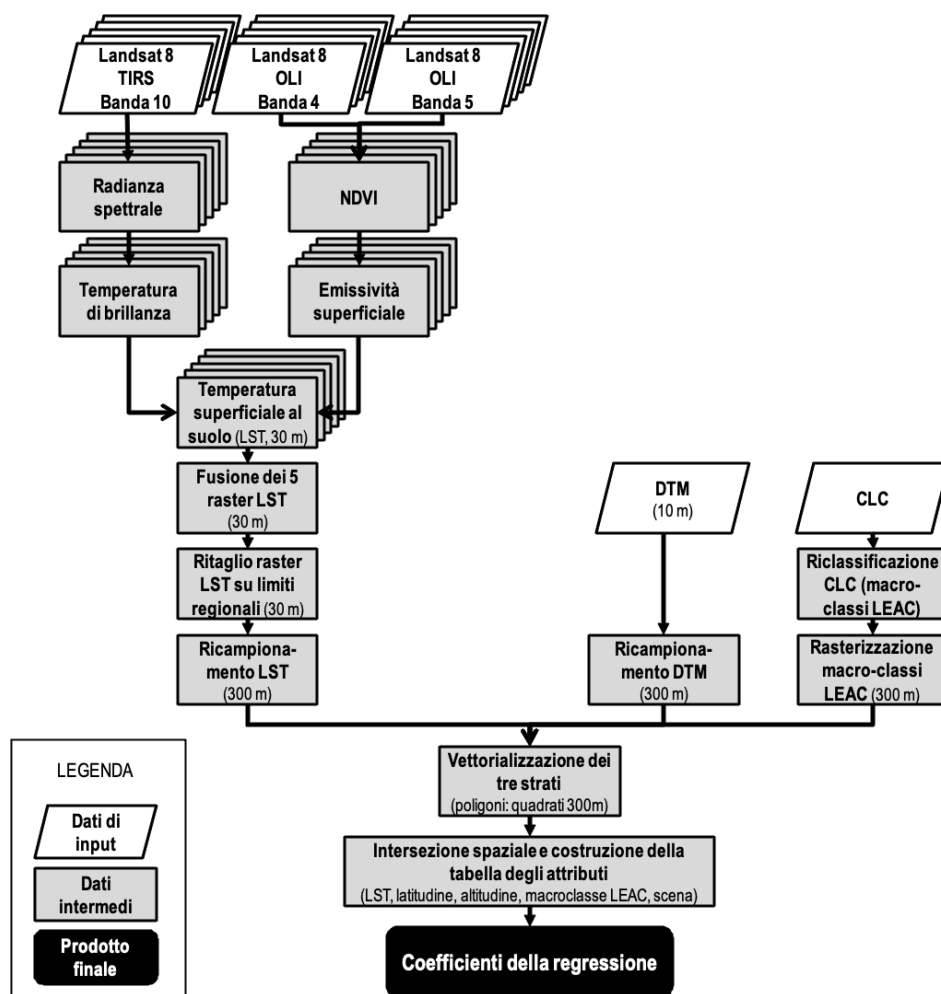


Figura 1 | Rappresentazione grafica della metodologia sviluppata. Fonte: elaborazione degli autori.

<sup>4</sup> Il satellite Landsat 8 orbita intorno alla Terra secondo cicli di 16 giorni, acquisendo le immagini lungo “scene” prefissate, con traiettorie normalmente discendenti (ovvero in direzione grosso modo nord/sud). Per la copertura totale della Sardegna sono necessarie le due scene indicate in Tabella I, tra loro parzialmente sovrapposte, che vengono acquisite con uno scarto di circa una settimana l’una dall’altra. La maggior parte del territorio regionale è coperta dalla scena 193, ma per una piccola porzione sudorientale occorre utilizzare immagini appartenenti alla scena 192, che ha un gap temporale di sette giorni rispetto alla scena 193. Questo implica che le analisi (calcolo della radianza, della temperatura di brillantezza, dell’NDVI, dell’emissività e della LST) sono riferite per la maggior parte del territorio regionale al 23 maggio (scena 193) e per la parte rimanente al 16 maggio (scena 192).

Per quanto riguarda le coperture dei suoli, dal dato europeo al 2018 sono stati estratti i poligoni riferiti alla Sardegna, poi riclassificati secondo la tassonomia LEAC definita dall'Agenzia europea dell'ambiente (EEA, 2006). La Tabella II riporta l'associazione tra le macroclassi LEAC e le 44 classi della classificazione CLC al terzo livello di dettaglio. Lo strato geografico così ottenuto è stato, successivamente, convertito in una mappa raster con cella di 300 metri, coincidente con la griglia della mappa della LST.

Tabella II | Associazione tra le macroclassi della tassonomia LEAC e le categorie CORINE land cover al terzo livello di dettaglio.

Macroclasse della tassonomia LEAC		Categorie CORINE Land Cover			
SA	Superfici artificiali	1.*			
SCP	Seminativi e colture permanenti	2.1.*	2.2.*	2.4.1	
PAAM	Pascoli e attività agricole a mosaico	2.3.*	2.4.2	2.4.3	2.4.4
FABA	Foreste, aree boschive e arbustive di transizione	3.1.*	3.2.4		
PGVS	Praterie naturali, garighe, vegetazione sclerofilla	3.2.1	3.2.2	3.2.3	
SAVRA	Spazi aperti con vegetazione rada o assente	3.3.*			
ZUCA	Zone umide e corpi d'acqua	4.*	5.* (eccetto la classe 5.2.3 Mari e oceani)		

L'asterisco indica qualsiasi sottoclasse di una determinata classe o qualsiasi sottoclasse di una determinata sottoclasse

A ciascuna cella è stata assegnato un valore corrispondente alla macroclasse LEAC prevalente in termini di estensione all'interno della cella. Per quanto riguarda, invece, l'altitudine, il DTM regionale (di risoluzione pari a 10 metri) è stato ricampionato utilizzando un'interpolazione lineare per ottenere una mappa raster con la stessa dimensione di cella e griglia delle mappe riferite alla copertura dei suoli ed alla LST.

Successivamente, nella seconda fase, ciascuna delle tre mappe raster è stata convertita in una mappa vettoriale, i cui poligoni coincidono spazialmente con i pixel appartenenti alle tre mappe raster; ciascun poligono nella mappa vettoriale è, quindi, un quadrato di lato pari a 300 metri nel sistema di riferimento EPSG 32632<sup>5</sup>.

A ciascun poligono sono stati assegnati i seguenti attributi:

1. valore della LST della cella corrispondente;
2. copertura del suolo (macroclasse LEAC) prevalente;
3. altitudine;
4. latitudine riferita al centroide del poligono, nel sistema di riferimento EPSG 32632;
5. il valore 1 o 0 a seconda che il pixel si riferisca alla scena 193 o 192; quando i pixel si riferiscono ad entrambe le scene è stato assegnato il valore 1, in coerenza con il fatto che nell'attribuzione della LST alle celle ricadenti in entrambe le scene è stato assegnato il valore più alto, sempre corrispondente a quello della scena 193.

Nella terza fase, i poligoni, così definiti, sono stati utilizzati come unità spaziali per stimare una regressione lineare multipla, formalizzata come segue:

$$LST = \beta_0 + \beta_1 SA + \beta_2 SCP + \beta_3 PAAM + \beta_4 FABA + \beta_5 PGVS + \beta_6 SAVRA + \beta_7 ALT + \beta_8 LAT + \beta_9 OV \quad (1)$$

dove:

- le variabili esplicative da SA a SAVRA, che rappresentano i gruppi LEAC, sono dicotomiche; ciascuna variabile può assumere due valori, 1 o 0, a seconda del gruppo LEAC che fa rilevare la massima misura della superficie (ad esempio, se il gruppo LEAC che presenta la massima misura della superficie è SA, allora il valore di SA è posto uguale a 1, altrimenti è posto uguale a zero); ciascun coefficiente stimato dalla regressione (1),  $\beta_i$ ,  $i = 1, \dots, 6$ , identifica la variazione marginale della LST, relativa ad una cella, nel caso in cui la variabile associata al coefficiente  $\beta_i$  (cioè SA, SCP, ecc.) faccia riscontrare la massima misura della superficie, rispetto alla condizione di base rappresentata dal caso in cui la misura massima della superficie si riscontri con riferimento alla variabile ZUCA.
- ALT è l'altitudine in metri relativa a ciascun poligono;
- LAT è la latitudine in metri del centroide del poligono;

<sup>5</sup> <https://epsg.io/32632> (Ultimo accesso 13/07/2020).



- OV (Ovest) è una variabile dicotomica che può assumere due valori, 1 o 0, a seconda che il poligono appartenga alla scena 193 (Ovest) o alla 192 (Est).

ALT e LAT sono variabili di controllo relative agli impatti dell'altitudine e della latitudine di una cella sulla LST.

OV è la variabile di controllo relativa all'impatto generato dai dati delle immagini satellitari in quanto il 23 maggio era una giornata soleggiata mentre il 16 maggio era parzialmente nuvoloso, di conseguenza ci si attende che le celle la cui LST è riferita al 23 maggio (scena 193, occidentale) mostrino valori più alti della LST.

È stato, inoltre, condotto un test di significatività statistica per valutare se i coefficienti della regressione siano significativamente diversi da zero (quinta colonna della Tabella III).

### 3 | Risultati della distribuzione spaziale delle temperature superficiali del suolo e della regressione

La Figura 2 mostra la distribuzione spaziale della LST, esclusi i pixel relativi alle parti coperte dalle nuvole (25.099 su 266.818 poligoni), delle macroclassi LEAC e dell'elevazione. Queste variabili costituiscono la base di dati utilizzata per le stime dei coefficienti delle variabili della regressione.

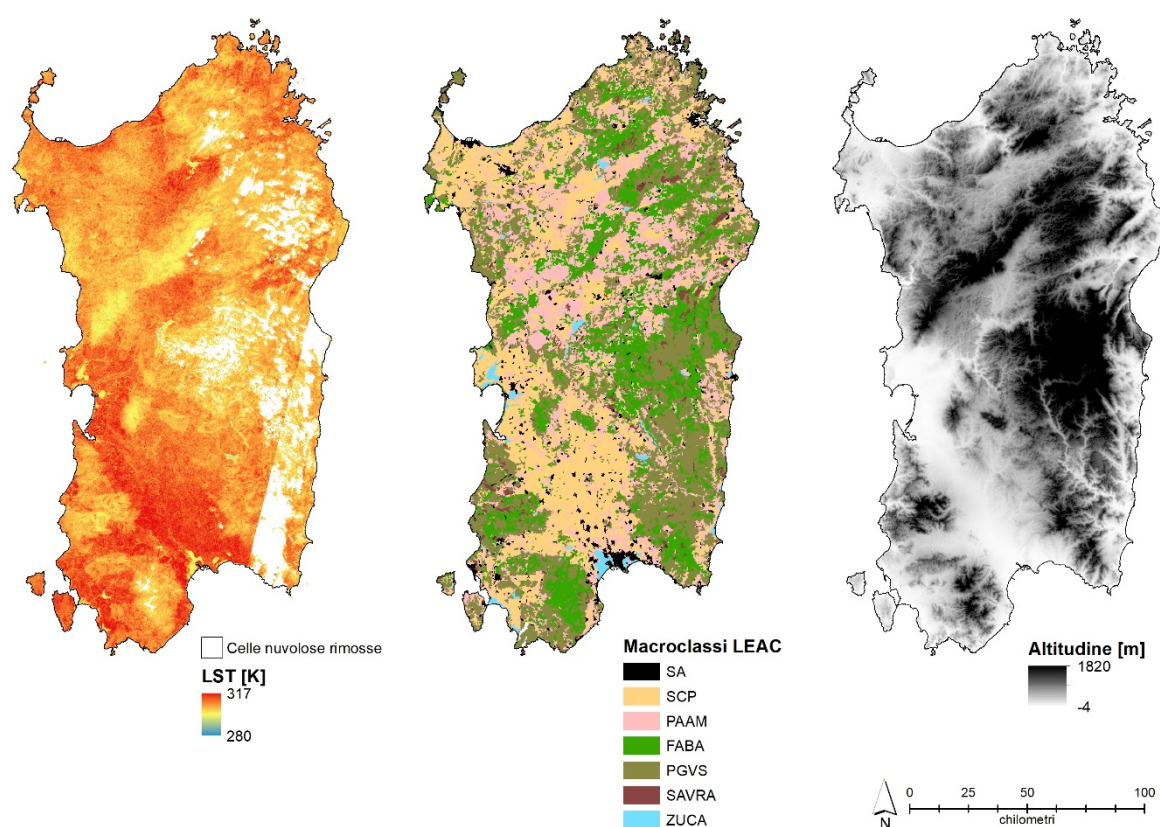


Figura 2 | Distribuzione spaziale della temperatura superficiale del suolo (LST) escluse le celle relative alle parti coperte dalle nuvole, delle macroclassi LEAC e dell'elevazione. Fonte: elaborazione degli autori.

Le stime della regressione identificano gli impatti delle macroclassi di copertura del suolo LEAC sulla LST. Le stime dei coefficienti delle variabili booleane definiscono gli effetti marginali di ciascuna variabile sulla variazione della LST rispetto alla macroclasse “Zone umide e corpi d’acqua” (ZUCA), il cui effetto sulla LST è il più basso tra tutte le macrocategorie LEAC. La Tabella III mostra i risultati della regressione.

Le stime dei coefficienti delle variabili LAT e ALT sono significative e mostrano il segno atteso negativo. In altre parole, secondo le stime, la LST diminuisce all'aumentare dell'altitudine e all'aumentare della latitudine. In media, un aumento di 100 metri di altitudine comporta una diminuzione di 0,64 K della LST, mentre un incremento di 10 km di latitudine implica una diminuzione di 0,16 K della LST. Il coefficiente della variabile dicotomica OV è significativo e mostra il segno atteso positivo, e, quindi, a parità di altre condizioni, in media, la LST di una cella rilevata con riferimento ad immagini satellitari del 23 maggio è di 4,3 K superiore a quella di una cella la cui LST è rilevata il 16 maggio.

I coefficienti stimati delle sei variabili dicotomiche sono parimenti significativi. Le stime dei coefficienti mostrano come la macroclasse SA eserciti i maggiori impatti sulla LST. In media, le celle appartenenti alle aree urbanizzate, identificate dalla variabile SA, presentano una LST superiore di: 8,9 K rispetto alle celle relative alle zone umide e corpi d'acqua, identificate dalla variabile ZUCA; 0,4 K rispetto alle celle dei seminativi e delle colture permanenti, identificate dalla variabile SCP; 1,5 K rispetto alle celle dei pascoli e delle attività agricole a mosaico, identificate dalla variabile PAAM, ed alle celle degli spazi aperti con vegetazione rada o assente, identificate dalla variabile SAVRA; 2,6 K rispetto alle celle delle praterie naturali, garighe e vegetazione sclerofilla, identificate dalla variabile PGVS; 4,1 K rispetto alle celle delle foreste, aree boschive e arbustive di transizione, identificate dalla variabile FABA. In secondo luogo, l'agricoltura intensiva, le cui aree sono identificate dalla variabile SCP, genera impatti sulla LST simili a quelli delle aree urbanizzate, identificate dalla variabile SA, e questo risultato si evidenzia, quindi, anche per aree non caratterizzate dal fenomeno dell'impermeabilizzazione dei suoli. In terzo luogo, l'agricoltura estensiva e i pascoli, identificati dalla variabile PAAM, e la terra nuda ed i terreni scarsamente vegetati identificati dalla variabile SAVRA, sono caratterizzati da valori della LST inferiori e i loro impatti sulla LST sono simili tra loro. In quarto luogo, le due macroclassi riferite a usi non agricoli sono le più efficaci per quanto riguarda la mitigazione del riscaldamento superficiale del suolo. Foreste ed aree boschive e arbustive di transizione, identificate dalla variabile FABA, mostrano il maggiore impatto positivo sulla mitigazione della LST.

Tabella III | Risultati della regressione.

Variabile esplicativa	Coefficiente	Scarto quadratico medio	Statistica t	Test di ipotesi: Coefficiente=0	Media della variabile esplicativa
SA	8,918	0,0531	167,991	0,000	0,032
SCP	8,515	0,0460	185,274	0,000	0,269
PAAM	7,413	0,0465	159,529	0,000	0,228
FABA	4,786	0,0476	100,556	0,000	0,150
PGVS	6,272	0,0463	135,428	0,000	0,293
SAVRA	7,349	0,0602	122,113	0,000	0,017
ALT	-0,00638	-0,0000218	-292,404	0,000	317,248
LAT	-0,0000157	-0,000000781	-200,735	0,000	4.438.355,893
OV	4,311	0,0242	178,260	0,000	0,951

Variabile dipendente: TSS; Media: 302,230 K; Scarto quadratico medio: 3,801; Coefficiente di determinazione corretto della regressione: 0,571.

#### 4 | Discussione e conclusioni

L'approccio metodologico definito ed applicato in questo studio offre stime degli impatti delle coperture dei suoli e delle loro transizioni sulla LST attraverso l'integrazione dell'analisi spaziale basata su tecnologie GIS con il modello della regressione lineare multipla.

L'impatto più rilevante sugli aumenti della LST è rappresentato dalle aree urbanizzate, che limitano o impediscono la circolazione dell'aria e l'impatto del raffreddamento sottovento (Oke, 1988). In queste zone, il comfort termico generato dalle aree vegetate è quasi del tutto assente (Geneletti, Cortinovis, Zardo & Blam Adel, 2019). Le misure di pianificazione su microscala, volte a ridurre la LST in contesti urbanizzati, si basano sulla messa a dimora di alberi, sull'aumento nella dotazione di zone verdi urbane attraverso l'impianto di essenze su aree prive di verde, oppure l'ampliamento di esistenti zone urbane in parte già dotate di spazi vegetati (Geneletti et al., 2019).

Le aree caratterizzate da agricoltura intensiva ed estensiva, identificate dalle variabili SCP e PAAM, e da spazi aperti, identificate dalla variabile SAVRA, comportano impatti negativi sulla LST molto simili a quelli delle aree urbanizzate. Le aree SCP, seppur non impermeabilizzate, si caratterizzano per la presenza di una fitta vegetazione a bassa crescita che impedisce la circolazione dell'aria e il raffreddamento sottovento, e, pertanto, si caratterizzano per bassi valori di comfort termico e di evapotraspirazione (Irmak, 2012).

Le coperture dei suoli più efficaci nel mitigare l'aumento della LST sono le foreste e le aree boschive e arbustive di transizione, identificate dalla variabile FABA, e le praterie naturali, garighe e vegetazione



sclerofilla, identificate dalla variabile PGVS, grazie alla presenza della vegetazione che riduce la quantità di calore immagazzinato nel suolo attraverso la traspirazione (Youneszhadeh, Amiri & Pilesjo, 2015). A tal fine, sarebbe auspicabile che le coperture dei suoli caratterizzate dal più basso grado di antropizzazione, come le zone FABA e PGVS, siano oggetto di misure mirate all'attenuazione del fenomeno del surriscaldamento. In particolare, tali misure dovrebbero sostenere le transizioni graduali da aree SCP, PAAM e SAVRA ad aree PGVS e FABA.

Politiche basate su sistemi di incentivi per il rimboschimento basati sulla rendita agricola rappresentano approcci di politica di piano per ridurre la LST nelle aree rurali. Queste misure sono sicuramente più efficaci nelle aree classificate come PAAM o SAVRA, mentre nelle aree classificate come SCP, caratterizzate da un'attività agricola intensiva, e quindi da alte rendite, questi cambiamenti d'uso del suolo sono meno praticabili (Hyytiainen, Leppanen & Pahkasalo, 2008), in quanto difficilmente un sistema di incentivi riuscirebbe a compensare la perdita di reddito. Tuttavia, in riferimento a queste aree, le amministrazioni nazionali, regionali e locali potrebbero giocare un ruolo-chiave nella individuazione delle aree potenzialmente convertibili, nella definizione delle dimensioni ottimali delle aree da convertire e per quanto riguarda la fattibilità finanziaria degli investimenti pubblici (Zavalloni, D'Alberto, Raggi & Viaggi, 2019). Tra le aree PAAM, ad esempio, le aree utilizzate per il pascolo ovino potrebbero essere interessate da un sistema di incentivi per una parziale forestazione a valere sul Programma di Sviluppo Rurale senza che ciò impatti in modo significativo sull'economia zootecnica regionale, purché siano effettuate accurate valutazioni sull'impianto in termini sia di scelta delle essenze che di densità dell'impianto; viceversa, un'eventuale conversione delle aree utilizzate per l'allevamento dei bovini risulterebbe molto impattante perché il pascolo arborato (quale, ad esempio, la *debesa* spagnola) è meno appropriato per questo tipo di allevamento, la cui redditività per unità di superficie è decisamente elevata nel contesto regionale, pur interessando parti molto limitate del territorio isolano.

La metodologia qui proposta è innovativa in quanto propone un'integrazione tra un modello consolidato in letteratura, che stima i valori delle LST a partire dalle immagini satellitari e dunque supplisce all'assenza di una rete di misura delle temperature superficiali effettive distribuita sul territorio, e un modello di regressione; tale integrazione consente di porre in relazione i valori stimati delle LST con i suoi driver, ovvero le caratteristiche biofisiche del territorio (coperture dei suoli, altimetria, latitudine).

È, infine, da porre in evidenza come la metodologia definita ed applicata in questo studio possa essere facilmente esportata in altri contesti regionali nazionali ed europei, dal momento che, per tutto il mondo, sono disponibili immagini satellitari, gratuite, che consentono l'identificazione della distribuzione spaziale della LST, e che la classificazione delle coperture dei suoli basata sulla tassonomia LEAC è disponibile per tutti i paesi europei, ed è facilmente sostituibile con analoghe tassonomie nei contesti spaziali extra-europei.

### Attribuzioni

Questo contributo è redatto nell'ambito del Progetto di ricerca "Paesaggi rurali della Sardegna: pianificazione di infrastrutture verdi e blu e di reti territoriali complesse", finanziato con riferimento al Bando della Regione Autonoma della Sardegna per "Progetti di ricerca fondamentale o di base" in attuazione della Legge Regionale n. 7 /2007, annualità 2017, sviluppato presso il DICAAR dell'Università di Cagliari.

Il contributo è frutto della ricerca comune degli autori. La prima sezione è stata redatta congiuntamente. La redazione della sezione 2 è di Sabrina Lai. La redazione della sezione 3 è di Corrado Zoppi. La redazione della sezione 4 è di Federica Leone.

### Riferimenti bibliografici

Artis D.A., Carnahan W.H. (1982), "Survey of emissivity variability in thermography of urban areas", in *Remote Sensing of Environment*, no. 12, pp. 313-329.

Ding H., Shi W. (2013), "Land-use/land-cover change and its influence on surface temperature: A case study in Beijing City", in *International Journal of Remote Sensing*, no. 34, pp. 5503-5517.

EEA (2006), *Land accounts for Europe 1990–2000: Towards integrated land and ecosystem accounting: European Environment Agency Report no. 11*, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Feizizadeh B., Blaschke T., Nazmfar H., Akbari E., Kohbanani H.R. (2013), "Monitoring land surface temperature relationship to land use/land cover from satellite imagery in Maraqeh County, Iran", in *Journal of Environmental Planning and Management*, no. 56, pp. 1290-1315.

- Fonseka H.P.U., Zhang H., Sun Y., Su H., Lin H, Lin Y. (2019), “Urbanization and its impacts on land surface temperature in Colombo metropolitan area, Sri Lanka, from 1988 to 2016”, in *Remote Sensing*, no. 11, 957 (totale pagine 18).
- Geneletti D., Cortinovis C., Zardo L., Blam Adel E. (2019), *Planning for Ecosystem Services in Cities*, Springer, Dordrecht.
- Hofierka J., Gallay M., Onačillová K., Hofierka J.Jr. (2020), “Physically-based land surface temperature modeling in urban areas using a 3-D city model and multispectral satellite data”, in *Urban Climate*, no. 31, 100566 (totale pagine 16).
- Hyytiäinen K., Leppänen J., Pahkasalo T. (2008), “Economic analysis of field afforestation and forest clearance for cultivation in Finland”, in *Proceedings of the International Congress of European Association of Agricultural Economists, Ghent, Belgium, 26–29 August 2008*.
- Irmak A. (a cura di, 2012), *Remote Sensing and Modeling*, IntechOpen, London.
- Kim Y.-H., Baik J.-J. (2005), “Spatial and temporal structure of the urban heat island in Seoul”, in *Journal of Applied Meteorology*, no. 44, pp. 591-605.
- Ndossi M.I., Avdan U. (2016), “Application of open source coding technologies in the production of Land Surface Temperature (LST) maps from Landsat: A PyQGIS Plugin” in *Remote Sensing*, no. 8, 413 (totale pagine 31).
- Nguyen T.M., Lin T.-H., Chan H.-P. (2019), “The environmental effects of urban development in Hanoi, Vietnam from satellite and meteorological observations from 1999-2016”, in *Sustainability*, no.11, 1768 (totale pagine 24).
- Oke T.R. (1988), “The urban energy balance”, in *Progress in Physical Geography*, no. 12, pp. 471-508.
- Wang C., Li Y., Myint S.W., Zhao Q., Wentz E.A. (2019), “Impacts of spatial clustering of urban land cover on land surface temperature across Köppen climate zones in the contiguous United States”, in *Landscape and Urban Planning*, n0. 92, 103668 (totale pagine 11).
- Youneszadeh S., Amiri N., Pilesjo P. (2015), “The effect of land use change on land surface temperature in the Netherlands”, in: *Proceedings of the International Conference on Sensors & Models in Remote Sensing & Photogrammetry, Kish Island, Iran, 23–25 November 2015*; vol. 41, pp. 745-748.
- Zavalloni M., D’Alberto R., Raggi M., Viaggi D. (2019), “Farmland abandonment, public goods and the CAP in a marginal area of Italy”, in *Land Use Policy*, in press. Doi:10.1016/j.landusepol.2019.104365.
- Zhang J., Wang Y., Li Y. (2006), “A C++ Program for retrieving land surface temperature from the data of Landsat TM/ETM+ band6”, in *Computers & Geosciences*, no. 32, pp. 1796-1805.
- Zullo F., Fazio G., Romano B., Marucci A., Fiorini L. (2019), “Effects of urban growth spatial pattern (UGSP) on the land surface temperature (LST): A study in the Po Valley (Italy)”, in *Science of the Total Environment*, no. 650, pp. 1740-1751.

09

INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER LA RIORGANIZZAZIONE SPAZIALE

RIPENSARE LA FORMA URBANA  
ATTRAVERSO I DATI

# La città adattiva.

## Strumenti e metodi di analisi del grado di eterogeneità urbana

**Alessandro Seravalli**

GeoSmart Lab/Sis.Ter

Email: [a.seravalli@sis-ter.it](mailto:a.seravalli@sis-ter.it)

### Abstract

Il paper intende presentare la modalità di costruzione di un indicatore interpretativo del mix funzionale urbano quale parametro di classificazione dinamica per rappresentare, comprendere e dimensionare il funzionamento della città partendo dall'utilizzo e dalla combinazione di dati open e dati in real time acquisiti da sensori distribuiti sul territorio. Il metodo introdotto per la definizione del mix funzionale è stato applicato sulla città di Delft nell'ambito di un progetto più ampio di monitoraggio e lotta al degrado urbano acquisito a seguito di una challenge europea lanciata dalla città di Delft all'interno di un partenariato comprendente l'università di Southampton e altre città della Francia e del Belgio. La costruzione del mix funzionale costituisce un livello derivato nell'ambito degli obiettivi del progetto ma che è stato un elemento propedeutico per lo sviluppo dello stesso.

Lo studio del mix funzionale costituisce uno strumento strategico di comprensione e simulazione della capacità responsiva della città. Se lo scopo della sua costruzione era originariamente quello di fornire un supporto alla definizione delle zone da campionare ritenute più critiche, la sua elaborazione ha portato contestualmente ad altre considerazioni ritenute di impatto per la governance della città evidenziando come le parti più abitate nell'arco della giornata fossero quelle con una maggiore diversificazione funzionale e come queste fossero anche le più resilienti. Qual è il corretto mix funzionale sostenibile per un'area? L'analisi del mix funzionale costituisce un criterio di supporto alle strategie di comprensione e sviluppo di un centro abitato. Il presente paper, illustrando l'esperienza portata avanti, propende a desumere che un mix funzionale corretto ed equilibrato debba coprire la residenza, i servizi, tra cui il commercio, e l'attività direzionale e produttiva. Ove questo mix funzionale sia presente, la città risulta più resiliente ai cambiamenti economici, turistici, sociali seppure questo comporti, a fronte di un maggiore utilizzo, un maggiore stress urbano. Al contempo la disponibilità sempre maggiore di dati permette di rappresentare le mutazioni in maniera tale da disporre di una rappresentazione a supporto delle decisioni sempre più dinamiche per una città capace di adattarsi ai cambiamenti.

**Parole chiave:** governance, spatial planning, knowledge

### Evoluzione Urbana: verso una città adattiva

Il disegno dello sviluppo delle nostre città è fortemente impregnato dal funzionalismo e dal ciclo produttivo concepito durante la rivoluzione industriale. Il paesaggio urbano è distinto a livello funzionale in aree residenziali, commerciali, produttive, aree verdi. Solo negli ultimi decenni si è avviata una pianificazione che preveda una pluralità di funzioni ma tesa più come regolamentazione volta a creare opportunità insediative di attività piuttosto che un parametro di governance urbana e policy sociale. Nella storia delle città, sedimentate e ancora parzialmente visibili nei loro centri storici, era naturale avere una plurifunzionalità ben visibile sulla strada ma anche nell'organizzazione dell'edificio stesso.

Lo sviluppo urbano delle città, oggi arrivato anche ai livelli della megalopoli, ha imposto un approccio teso alla regolamentazione e al disegno delle città secondo parametri numerici di misura a cui sono corrisposti parametri economici di rendita. L'incremento demografico delle città nel XIX secolo ha costretto all'ingegnerizzazione del disegno delle aree e delle funzioni secondo programmi di trasformazione ed evoluzione urbana decennali. Gli standard come criterio di condurre a misura il bisogno di una popolazione è un altro elemento attraverso il quale le città si sono dotate dei vari servizi. E' la città razionalista che trova nel metro quadrato e negli standard il parametro dimensionale per governare la crescita e i bisogni della società. E' un paradosso che mentre la città storica dentro le mura era una città multifunzionale e integrata e quindi aperta alla diversità e capace di adattarsi al cambiamento, la città moderna sia una città monoculturale senza mura ma chiusa e ripetitiva dove l'insediamento residenziale, spesso coincidente con l'omologazione e disagio sociale, costituisce l'insediamento urbano più diffuso. La

città moderna non è più plasmata da isolati, strade e piazze ma governata dagli standard e dallo zoning<sup>1</sup>, con aree in cui una destinazione prevale talvolta anche totalmente rispetto alle altre. Questo fenomeno sarà osservato da Sitte<sup>2</sup> già sul finire dell'800 con preoccupazione: «nell'urbanistica moderna il rapporto fra superfici edificate e superfici vuote si è letteralmente capovolto. In passato, gli spazi vuoti (strade e piazze) costituivano una totalità in sé conchiusa, e se ne stabiliva la forma in base all'effetto che si intendeva ottenere. Oggi si ritagliano lotti edificabili in forma di figure regolari, e a quel che rimane si dà il nome di strada o piazza». Nella città del XX secolo la distanza è diventata generica, le città sono cresciute collegandosi vicendevolmente a scapito della campagna: La città diritta, puntuale collegata da strade è stata sostituita dalla città distesa (sprawl) facendone perdere identità, così le piazze sono diventate frammenti tra frammenti, giochi di luci, pubblicità o nodi di servizio per il trasporto pubblico. Nascono luoghi anche splendidi ma che invecchiano precocemente e diventano anonimi, luoghi di passaggio e non di incontro, luoghi che non reggono alle mutazioni del tempo.

Oggi questa modalità di città funzionalista risulta anacronistica, scavalcata da nuovi bisogni e da nuovi stili di vita, rendendo insufficienti probabilmente certi parametri ed eccessivi altri. La città è un fenomeno sociale e come tale è strettamente legato ai cambiamenti e abitudini delle persone che la formano e la vivono, siano essi i cittadini residenti che le persone che ne fruiscono per un breve periodo per ragioni di lavoro, servizi o turismo. La monofunzione è spesso poi associata alla monocultura che caratterizza, nelle forme e destinazioni le periferie e il «mixité» uno strumento per ripensarle. La monocultura è sempre vulnerabile e associata ad un periodo ben determinato, per cui non risulta flessibile nel tempo e ha conseguenze sociali. Facendo una analogia con l'agricoltura, la monocultura esaurisce il terreno e la biodiversità è invece più salubre e resistente, stesso vale per il tessuto urbano. Il presente lavoro intende illustrare un metodo per misurare il grado di eterogeneità funzionale ritenendolo un possibile parametron per misurare la capacità di adattamento alle mutazioni delle aree urbane. La città è sempre espressione di una comunità, di un pensiero. In questo senso, cambiando l'uomo e i suoi bisogni anche la città è costretta a reinventarsi. L'esperienza della pandemia del Covid19 evidenzia ed enfatizza ancora di più la vetustà di alcuni programmi e la loro rigidità in un tempo liquido e dinamico di trasformazione che sembra non poter più attendere le modalità e i tempi di risposta di una programmazione urbana di vent'anni fa. Abbiamo manufatti industriali o commerciali di 10, 20, 30 anni che, per la cessazione delle attività, sono divenuti luoghi fantasma che al degrado materico associa un degrado sociale. Una economia più orientata al servizio che alla produzione ha reso importanti aree industriali dei fantasmi da riconvertire. La digitalizzazione porta ad una fruizione diversa della città e al cambiamento dei suoi bisogni. I cambiamenti climatici sconvolgono le obsolete infrastrutture esistenti provocando l'emergere di nuove esigenze e di una capacità responsiva al cambiamento che stenta ad essere accolta nei fatti. Ogni tempo ha lasciato una immagine e una cultura di città che si è tradotta in una vera e propria morfologia della città: luoghi, percorsi, forme che determinano il nostro vivere oggi e che sono state concepite anche cinquant'anni fa secondo le idee del tempo. Quante persone quotidianamente prendono l'auto per passare da una zona residenziale posta in una parte della città ad una zona produttiva collocata dalla parte opposta attraverso arterie di alto scorrimento fatte a tale scopo? Come rileva il sociologo Richard Sennet, anche la Manchester nera di carbone dell'Ottocento era moderna secondo i criteri del tempo, così certamente lo sono stati gli sviluppi urbani degli anni '60 e '70. «Le scelte che prendiamo oggi avranno massicci effetti in futuro. Questo ci deve far riflettere non con angoscia su possibili collassi futuri, ma con attenzione sull'intelligenza dei criteri che stanno alla base delle nostre scelte. I sogni di domani nascono anche dal catalogo degli incubi di oggi» (Sennett, 2012). Tutta l'urbanistica tradizionale si è sviluppata nella logica dell'incremento del valore delle aree. Questo approccio quantitativo, oggi anacronistico, ha sperperato risorse generando dispersione urbana, perdita di riconoscibilità dei luoghi e delle relazioni oltre alla vulnerabilità stessa del territorio. Oggi l'urbanistica può basarsi su tecnologie che offrono strumenti di supporto alle decisioni e di valutazione imprescindibili ma che un tempo erano oggettivamente non disponibili. Qual è lo scopo dell'urbanistica se non quella di tentare di agevolare un ambiente e luoghi di vita più adatti all'uomo. Se non c'è una convenienza per l'uomo che senso avrebbe la città? Le città nascono perché l'uomo capisce che c'è una convenienza a vivere in una socialità, altrimenti avrebbe continuato a girovagare in lungo e in largo nel suo stato primitivo. Recuperare lo scopo e il ruolo dell'urbanistica vuol dire affermare l'ideale di città a cui tendere e incominciare, passo dopo passo, a contribuire a realizzarla. Ecco allora che dietro la parola partecipazione abbiamo l'emergere che la città è di tutti, è un bene comune fatto di interessi singoli e interessi collettivi che possono convivere. E' chiaro

---

<sup>1</sup> Richard Sennett ricorda che Aristotele nella *Politica* affermava “le persone simili non possono dare vita ad una città”

<sup>2</sup> C. Sitte, *L'arte di costruire la città*, 1980, Jaca Book

che l'urbanistica oggi non può pensare di tradurre in disegni nuove zone e nuove rendite. L'urbanistica del XIX e XX secolo è riconducibile a quella che Max Weber rileva come città senza un controllo autonomo dei cittadini<sup>3</sup> e quindi che non favorisce l'autocorrezione e l'autogoverno ma incoraggia i processi burocratici anziché quelli democratici<sup>4</sup>. L'urbanistica di oggi è chiamata ad interventi più chirurgici, di manutenzione, di decoro e di servizi. L'obsolescenza del patrimonio costruito, il degrado dei centri storici, la crisi perdurante e cronica del commercio tradizionale, il livello di sicurezza percepita, la fruizione e l'uso delle città hanno portato ad un graduale e costante deterioramento e consumo dei luoghi. A questa si aggiunge oggi il cambiamento storico derivante dalla pandemia e dalle modalità digitali e di distanza sociale con cui vivere. Rigenerare la città, ricucirla, ripartire e rivitalizzare la città è il compito oggi dell'urbanistica. Conoscerla e monitorarla è una condizione necessaria e oggi possibile affinché le scelte di governance siano responsive alle esigenze endogene (sociali, antropologiche) ed esogene (cambiamenti climatici, digitalizzazione). Se la separazione delle funzioni ha costituito nel XX secolo il principio organizzatore delle città<sup>5</sup>, l'ibridizzazione e il mix funzionale si ritiene che oggi possa costituire un elemento di sostenibilità e sviluppo della città che, riproponendo modelli della città storica è stato ripreso gradualmente con il piano dell'Ile de France del 1994 e con il piano di Berlino che ha introdotto il concetto di area mista. Il mix abitazione-lavoro lo troviamo nel piano di Amsterdam del 1996 ma anche nel rapporto «Urban Task Force» a guida di Richard Rogers del 1999. Lo studio del mix funzionale costituisce uno strumento strategico di comprensione e simulazione della capacità responsiva della città, il suo grado di biodiversità, e pertanto la capacità di adattamento alle nuove esigenze della sua popolazione. Il «Mixité» è un concetto legato alla città contemporanea che evidenzia il passaggio dal modello industriale al modello basato sul terziario e sull'informazione che è più vicino al concetto di network e di relazioni che determinano integrazione e plurifunzionalità delle sue parti<sup>6</sup>, recuperando alcuni paradigmi della città aperta della scuola di Chicago<sup>7</sup>.

Qual è il corretto mix funzionale sostenibile per un'area? Come monitorarlo? L'analisi del mix funzionale costituisce un criterio di supporto alle strategie di comprensione e sviluppo di un centro abitato. Un supporto equilibrato prevede necessariamente che l'area analizzata sia integrata con le diverse funzioni e quindi sia abitata. Un mix funzionale corretto ed equilibrato deve coprire la residenza, i servizi tra cui il commercio, e l'attività direzionale e produttiva. Non è un elemento statico ma variando nel tempo diventa anche un elemento di lettura e comprensione della capacità di adattamento di una città ai bisogni della propri abitanti. E' favorire un disegno di una città che oggi deve essere sempre più responsiva, mutevole e adattiva e su cui, le dinamiche socio-economiche, hanno dinamicità molto più forti rispetto a quelle delle XX sec.. Per governare questi processi oggi occorre molta più capacità, consapevolezza e velocità di decisione che un tempo, ma anche modelli di rappresentazione adeguati. La città, nella sua complessità e poliedricità di aspetti deve sempre più essere adattiva per rispondere alle esigenze dei suoi cittadini. Studi e strumenti di simulazione sul mix funzionale oggi sono molto più percorribili e implementabili grazie alle capacità di calcolo, analisi e strumenti di visualizzazione dei dati offerti dallo sviluppo dei sistemi informatici e di rete. In taluni casi costituiscono indicatori per comprendere il funzionamento della città e l'evidenziazione delle sue criticità. E' il caso portato avanti per la città di Delft con la costruzione di un indicatore che esprime il grado di eterogeneità urbana utilizzato per leggere la capacità di accumulo dei rifiuti urbani delle single aree facilitando, attraverso il suo monitoraggio, il decoro e l'abitare dello spazio urbano.

### **La metodologia adottata per la città di Delft**

La metodologia adottata per la costruzione del mix funzionale si inserisce in un progetto più articolato volto al monitoraggio del degrado urbano e all'attivazione di strumenti per la sua mitigazione. Il progetto seppure con finalità diverse, ha necessitato di un'analisi preliminare attraverso la quale si è reso opportuno comprendere il grado di eterogeneità urbana. Tra gli elementi specifici propedeutici al progetto abbiamo:

---

<sup>3</sup> Come evidenzia R. Sennett riprendendo Weber, *i cittadini non hanno votato per creare una rete di boulevard a Parigi, né per costruire i tipici isolati a forma quadrata di Barcellona e neppure per collocare Central Park a New York, il primo sancito da un imperatore, il secondo da un comitato di notabili non eletti dal popolo, il terzo da una commissione urbanistica che non aveva sottoposto il progetto al dibattito pubblico.*

<sup>4</sup> R. Sennet pg. 79

<sup>5</sup> La Carta di Atene del 1933 aveva lo scopo di creare la città funzionale, con funzioni in spazi distinti secondo l'idea che *la forma segue la funzione* secondo il modello del Plan Voisin di Le Corbusier, riferimento per l'urbanesimo moderno di tutto il XX secolo.

<sup>6</sup> Nella residenza sono riportati in letteratura tra gli esempi il quartiere SoHo (Small office Home office) o il Jianwai a Pechino

<sup>7</sup> La scuola di Chicago è sempre stata attenta alla partecipazione dal basso verso l'idea di città aperta, plurifunzionale. Le prime esperienze anche di PPGIS trovano applicazione a Chicago alla fine del XX sec. Sono invece della metà del XX sec. le attività di Jane Jacobs contro i modelli puramente funzionali in cui inquadra la città.



- Quali dati utilizzare e quali output ottenere
- Come integrare dati eterogenei e che dimensione spaziale restituire

Relativamente ai dati disponibili l'amministrazione di Delft ha messo a disposizione come open data le diverse funzioni per numero civico, i punti attrattori di interesse, il reticolo viario, le principali dotazioni urbane, la suddivisione dei quartieri e la distribuzione dei diversi punti di raccolta e dei cestini urbani. L'elaborazione di questi dati nell'ambito del modello proposto ha permesso di costruire gli indicatori desiderati.

In merito alla dimensione spaziale adottata per l'aggregazione e restituzione è stato scelto e utilizzato il grigliato. La rappresentazione così discretizzata, già adottata in esperienze precedenti sulla città di Bologna e per la Regione Emilia Romagna, ha permesso di aggregare dati eterogenei. Nella definizione del grigliato, come già per le esperienze citate, è stato scelto un sottomodulo del grigliato Eurostat avente per base un quadrato 500 ml x 500 ml. I vantaggi dell'adozione del grigliato sono i seguenti:

- invariabilità nel tempo, le griglie sono stabili nel tempo;
- le celle hanno la stessa dimensione e possono essere facilmente paragonate tra loro;
- i dati all'interno delle griglie si integrano facilmente
- un sistema basato sulla griglia può essere suddiviso e aggregato a prescindere dalle suddivisioni gerarchiche in unità amministrative.

Il metodo proposto per monitorare il degrado attraverso uno strumento a supporto delle decisioni per la città di Delft prevedeva la costruzione di un indicatore volto alla comprensione delle dinamiche della città che si esprimesse in cluster classificabili e facilmente aggiornabili in maniera dinamica da flussi informativi derivanti da sensori sul campo. La scelta è stata quella di riportare i diversi dati forniti dall'Amministrazione Comunale, unitamente ai dati desunti in seconda battuta dal monitoraggio in campo, all'interno di un grigliato il cui cluster di riferimento fosse la singola cella quadrata.

Sulla base dei dati disponibili, il grado di eterogeneità urbana sviluppato per la città di Delft ha riguardato due analisi: il mix funzionale delle funzioni urbane e lo scorrimento viario e ciclabile. Per quanto riguarda il primo si è inteso indagare la composizione delle funzioni strutturali della città, identificate in commerciale, residenziale e terziario (uffici); un mix equilibrato delle componenti comporta una fruizione differente della città rispetto ad aree meno eterogenee. Per quanto riguarda invece l'analisi dello scorrimento viario e ciclabile, lo scopo è stato quello di evidenziare quei luoghi dove sussiste una maggiore interruzione del movimento e quindi una più probabile facilitazione di concentrazione di persone. I dati utilizzati per il parametro del mix funzionale sono stati la definizione dell'area urbanizzata e i diversi tipi di edifici classificati per funzione (attività commerciali, istruzione, edifici con funzione di meeting, uffici, edifici sportivi, ricettivo, residenziale) e mc relativi forniti dalla città di Delft in maniera georeferenziata. I dati selezionati, opportunamente riclassificati e rapportati sull'area della cella sulla base del loro livello di eterogeneità tra le 3 macro funzioni (residenziale, commerciale, uffici) rispetto al riferimento ottimale di equilibrio, sono stati elaborati in indicatori normalizzati su scala 1:100 associati ad una griglia basata sul sottomodulo Eurostat avente per base un quadrato 500 m x 500 m. Nello specifico si è calcolata l'incidenza percentuale di ogni singola funzione presente nella cella e, in base alla presenza di 1, 2, 3 funzioni il parametro ottimale di riferimento preso rispettivamente è stato 33%, 50% o 100%. Avere nella cella le tre funzioni costituisce un elemento positivo verso il mix funzionale, tuttavia il grado di incidenza percentuale di ciascuna funzione può essere fortemente spinto verso una sola delle funzioni per questo sulle differenze di ciascuna funzione reale rispetto alla percentuale di riferimento ottimale è stato calcolato lo scarto quadratico medio (deviazione standard sulla base del campione) e il risultato si è rapportato alla percentuale di riferimento ideale assunta nella cella 33%, 50% e 100%. Analogamente si arrivava al medesimo valore attraverso il calcolo della deviazione standard sulle percentuali di incidenza delle funzioni presenti nella cella e al loro relativo rapporto con la percentuale di riferimento ideale assunta derivante dalle funzioni presenti realmente. I valori minori della scala di valori così ottenuti esprimono una maggiore e più equilibrata eterogeneità, i valori maggiori invece esprimono la graduale tendenza verso la monofunzionalità in una maniera più corretta dell'applicazione della media, seppur pesata, dell'incidenza delle singole funzionalità sulle singole celle.

L'analisi era orientata a comprendere e avviare un sistema di monitoraggio e ottimizzazione della raccolta urbana, di cui il mix funzionale costituiva un parametro dell'analisi, tuttavia ha certamente aiutato anche a comprendere le dinamiche e complessità della città di Delft riscontrando una effettiva corrispondenza della vitalità dell'abitare e del mix funzionale. Nell'ambito della valutazione del grado di eterogeneità, qualora il valore della cella tenda al mix ideale la cella viene rappresentata migliore rispetto alla cella monofunzionale.

Il sistema geografico basato sulla rappresentazione del territorio mediante un grigliato si configura come uno strumento di supporto alle decisioni. Il grado di eterogeneità urbana diventa così un indicatore di osservazione della città. L'obiettivo del progetto è stato identificare quali aree sono potenzialmente più soggette ad un utilizzo intensivo dei cestini di raccolta distribuiti nella città in base sia alla concentrazione demografica che alle caratteristiche morfologiche e di utilizzo della città di Delft. L'adozione del grigliato come struttura a cui riferire le diverse informazioni e come copertura di monitoraggio deriva dalla necessità di garantire un approccio omogeneo, strutturato e scalabile. La città può essere vista come un organismo complesso costituito da fenomeni, relazioni, eventi, economie, flussi, tutte fra loro interconnesse. L'abbinamento di sequenze di elaborazioni tramite operatori elementari generano quella che Tomlin nel 1992 definì la Map Algebra (Seravalli, 2011). L'adozione del grigliato Eurostat del kmq costituisce una maglia regolare utile ai fini della rappresentazione geostatistica: le celle hanno la stessa dimensione e possono essere facilmente paragonate fra loro, le griglie sono stabili nel tempo, i dati all'interno delle griglie si integrano facilmente, la griglia stessa può essere suddivisa in sottounità o in sovraunità a prescindere dalle suddivisioni gerarchiche delle unità amministrative.<sup>8</sup> Su questa struttura virtuale che ricorda la logica del reticolo geografico è stata portata avanti l'acquisizione e la georeferenziazione dei dati reperibili on-line e forniti dai partners olandesi al fine di implementare una serie di coperture relative agli spazi verdi, ai servizi, al tessuto edilizio e in generale alla fruizione dello spazio urbano della città di Delft. Se Cerdà nel piano di Barcellona della fine del XIX secolo si basava sullo schema a griglia e un modulo quadrato per plasmare dall'alto verso il basso un ordine pianificatorio, oggi si può utilizzare la griglia per riferire in maniera multicriteriale tutto quello che dal basso in maniera caotica abita e comprendendolo, in maniera dinamica, si può governare nel suo bisogno adattativo.

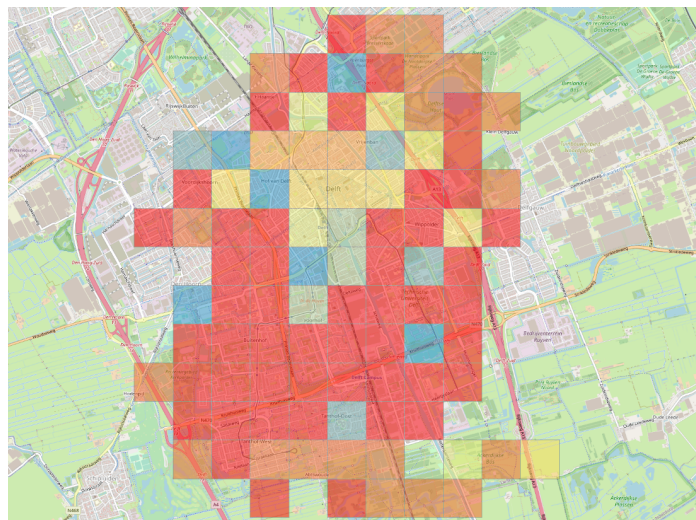


Figura 1 | Classificazione per cella del mix funzionale urbano. Fonte: ns. elaborazione

### L'avvio di un sistema dinamico per monitorare il cambiamento

A seguito dell'implementazione del modello, su incarico della città di Delft, si è proceduto all'installazione di 15 sensori distribuiti quali campionamento e avvio del monitoraggio.

Il grigliato quindi si è evoluto in un sistema dinamico e rimodulabile, da un lato si è ottenuta una cartografia tematica con gradazione delle zone critiche, stabili o virtuose; dall'altro un grigliato dinamico utilizzabile dalla governance della città per identificare situazioni di stress, per comprendere le celle con maggiore o minore livello di eterogeneità funzionale. I campionamenti reali hanno affinato in un anno di raccolta di dati i campionamenti virtuali (sensori virtuali sono punti su cui non avviene un monitoraggio reale ma per condizioni sia geografiche che antropiche, possono essere assimilati per comportamento al dato acquisito dal campionamento reale con le medesime condizioni) in maniera da raffinare la maglia di monitoraggio. L'attribuzione e la qualità del campionamento virtuale è stata affinata nel corso del primo anno anche con verifiche in loco relativamente alla bontà di funzionamento e attribuzione del valore.

<sup>8</sup> Metodologie di analisi simili basate sul grid sono state portate avanti per la città di Bologna e per la Regione Emilia Romagna (Seravalli 2018)

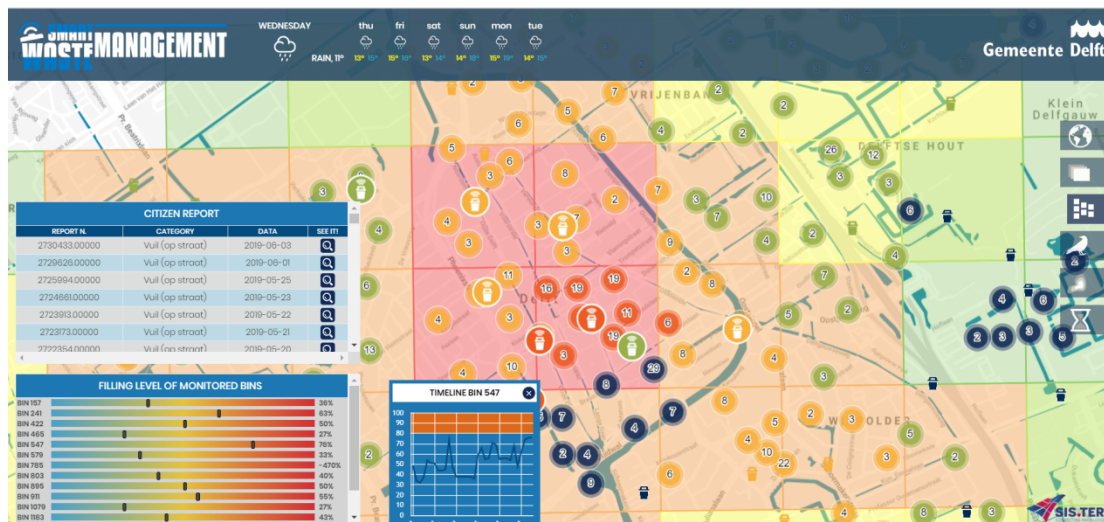


Figura 2 | Screenshot della dashboard realizzata. Fonte: <http://delft.sis-ter.it/>

## Conclusioni

La città è e sarà sempre più responsiva grazie ai diversi dati strutturati e non che ne descrivono i cambiamenti. Il mix funzionale può costituire una sintesi capace di comprendere il grado di adattabilità al cambiamento di una parte della città rispetto all'altra. Il modello implementato è stato alimentato con un anno di rilevazioni identificando corrispondenze e affinamenti. Il modello è sempre una sintesi della realtà, una sua rappresentazione e come tale non potrà essere la realtà stessa. Tuttavia la rappresentazione adottata è risultata adeguata a rispondere alle esigenze manifestate dalla città e sarà affinato nel tempo con ulteriori elementi informativi e frequenze di aggiornamento degli stessi. Nella sua implementazione non si disponeva delle variazioni urbane e commerciali (cessazioni di attività, cambi di uso, vuoti o discontinuità, ecc.) per cui anche se il mix funzionale proposto è risultato adeguato alle finalità del progetto, non è stato possibile testarne la capacità di responsività relativamente alle necessità di supporto alla città adattiva seppure, concludendo, si ritiene che il percorso intrapreso sia orientato a costruire uno strumento in tal senso. L'integrazione con le APP esistenti per le segnalazioni dei cittadini e su cui è stata svolta una attività di integrazione dei dati nel sistema sviluppato, gli strumenti di ottimizzazione e di intelligenza artificiale volti ad implementare i tools predittivi, costituiscono strumenti capaci di interpretare e supportare la governance del cambiamento urbano.

Si ritiene che la città, nella sua complessità e poliedricità di aspetti e mutazioni dovrà sempre più essere adattiva per rispondere alle esigenze dei suoi cittadini e alle trasformazioni sociali, economiche e ambientali in corso. Studi e strumenti di simulazione sul mix funzionale oggi sono molto più percorribili e implementabili grazie alle capacità di calcolo, di analisi e grazie agli strumenti di visualizzazione dei dati offerti dallo sviluppo dei sistemi informatici e di rete. In taluni casi costituiscono indicatori per comprendere il funzionamento della città e l'evidenziazione delle sue criticità. L'adattabilità di una città è la capacità di rispondere ai mutamenti. Si ritiene che una possibile risposta alla capacità della città di essere resiliente derivi anche da un equilibrato livello di eterogeneità funzionale del suo edificato.

## Riferimenti bibliografici

- Sennet R. (2018), *Costruire e abitare. Etica per la città*, Feltrinelli, Milano.
- Seravalli A. (2018), "Taxonomic model for visualization and monitoring of actual liquid cities", in *T&MA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, in atti 10th International Conference of Innovation in Urban and Regional Planning INPUT, in pubblicazione.
- Seravalli A. (2018), "Urban Data per monitorare l'obsolescenza urbana – turismo e commercio nei centri storici", in *Rapporto sulle città il governo debole delle economie urbane*, Edizioni Urban@it Working Papers 2/2018.
- Seravalli A. (2018), "Strumento a supporto delle decisioni per la governance dell'obsolescenza urbana" in *Atti della XX Conferenza Nazionale SIU 2017. Urbanistica e l'azione pubblica. La responsabilità della proposta*, Planum Publisher, Roma-Milano, pp. 946-955.
- Seravalli A. (2011), *GIS Teorie e Applicazioni*, La Mandragora Edizioni, Imola.
- Sitte C. (1980), *L'arte di costruire la città*, Jaca Book, Milano.

# Progettare attraverso i dati. Infrastrutture, piattaforme logistiche, spazi per la produzione e new towns

Leonardo Ramondetti

Politecnico di Torino

DIST - Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio

Email: [leonardo.ramondetti@gmail.com](mailto:leonardo.ramondetti@gmail.com); [leonardo.ramondetti@polito.it](mailto:leonardo.ramondetti@polito.it)

## Abstract

In anni recenti, il progetto urbanistico, attraverso il ricorso sempre più pervasivo a codici indicatori e norme, ha operato una progressiva traduzione del concetto di *landscape* in quello di *datascape*, riducendo spesso lo spazio ad un insieme di variabili misurabili, comparabili e manipolabili. Tale *urbanism after form* in cui *everything becomes data* è stato sperimentato con forza in contesti asiatici. Qui, i radicali processi di urbanizzazione, la necessità di politiche agili e burocrazie dinamiche, il protagonismo dei developers, hanno portato all'elaborazione di interventi su larga scala. Questo contributo prova ad osservarne gli esiti (provvisori) prendendo in esame due dei casi più emblematici, Masdar Eco-City e la Sino-Singapore Tianjin Eco-City, e mettendoli a confronto con nuove forme di urbanizzazione emergenti, il Dubai Logistics Corridor e la Zhenzhou Airport City, per lo più legate ai dispositivi infrastrutturali e agli spazi della logistica. L'accostamento di questi casi studio, il loro progetto e la sua attuazione, evidenzia ambigue analogie, mettendo in luce come la progettazione attraverso i dati possa dare esiti differenti. Infatti, laddove l'apparato normativo si fa eccessivamente pervasivo ed ingombrante, come nel caso delle eco-cities, lo spazio appare rigido, difficilmente abitabile. Al contrario, gli spazi della logistica, i cui codici appaiono strettamente legati ai caratteri performanti delle infrastrutture che li compongono, dimostrano una maggiore flessibilità, tanto da riscoprirsi oggi sempre più ricchi di usi e pratiche.

**Parole chiave:** infrastructures, transport & logistics, large scale plans & projects

## Misure per progettare la città

Le culture del progetto urbano contemporaneo sono oggetto di un progressivo ricorso all'uso di standard, protocolli e indicatori che hanno tentato una traduzione del concetto di *landscape* in quello di *datascape*, ovvero una riduzione dello spazio ad un insieme di variabili misurabili, comparabili e manipolabili in ragione della loro misurabilità (Allen, 1999; LeCavalier, 2016). Una tendenza che, a partire dall'edificio, sta coinvolgendo ambiti sempre maggiori, fino ad affermare che «everything becomes data» (Picon & Ratti, 2019: 1000). Ne sono un esempio i numerosi *performace indicators* per le certificazioni SEED (Social Economic Environmental Design), LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), o lo standard ISO 37120;<sup>1</sup> così come gli strumenti che, come nello studio portato avanti dal Centre for Social Science Engineering dell'università di Toronto, si spingono all'elaborazione di *an ontology for global city indicators* al fine di operare una *computational analysis of city performance* (Fox, 2014). Attualmente questi «international standards bodies constitute an extensive yet mundane and, to now, rather silent force of social rationalization across the globe» (Mendel, 2006: 162–163) in quanto «[they] format the performance and calibration of many components of infrastructure space at every scale, from the microscopic to gigantic» (Easterling, 2016: 171–172). Una forza che impatta fortemente sullo spazio e sul suo progetto poiché proprio suolo, architettura e infrastruttura sono considerati «mediating elements [that] sit between these physical networks and data networks» (LeCavalier, 2016: 52).

Alla luce di questo, in anni recenti sono state n numerose infatti le sperimentazioni che hanno tentato di operare «the passage from concrete, material things to ephemeral signs – the dissolution of objects into flows of information» (Allen, 1999: 49). Per esempio in ambito occidentale sono state sviluppate tecniche come la *space syntax* o la *spacematrix*, e elaborati indicatori come il *mixed-use index*<sup>2</sup>. Di pari passo diversi studi

<sup>1</sup> Per maggiori informazioni rispetto alle certificazioni elencate si vedano i siti ufficiali degli enti riportati in sitografia.

<sup>2</sup> Per maggiori informazioni rispetto alle tecniche elencate si vedano rispettivamente, il sito *Space Syntax* riportato in sitografia, e i lavori di Meta Pont e Per Haupt (2007, 2010) e Joost W. Van den Hoek (2008, 2009).



di progettazione, come ad esempio EcoLogic Studio, Future City Lab o MVRDV<sup>3</sup>, hanno sperimentato tecnologie di rilevamento, monitoraggio e adattamento dell'ambiente costruito. Seppur attraverso differenti approcci, tutte queste esperienze hanno investito soprattutto sull'elaborazione di nuove tecnologie, sulla realizzazione di prototipi architettonici e installazioni, sul miglioramento nella gestione dei servizi a scala urbana. Diverse sono le modalità con cui questo tipo di progettazione è riuscita ad incidere in altri contesti, in particolar modo in Asia. Qui, a partire dagli anni 2000, la progettazione di numerose eco-cities si è avvalsa di dati per stabilire norme e codici a garanzia delle qualità spaziali. Seppur gli esiti di tale stagione sono stati in parte dibattuti, appare oggi interessante tornare nuovamente ad osservare questi luoghi<sup>4</sup>. Questo perché negli stessi contesti, in anni recenti, la progettazione di nuove urbanizzazioni legate agli spazi della logistica contemporanea, pur attraverso l'utilizzo di norme e codici, sembra aver dato risultati profondamente diversi.

Questo contributo si interroga riguardo a queste diverse forme di urbanizzazione e ai loro esiti provvisori. A tal fine vengono prese in esame due delle più note eco-cities progettate negli anni 2000, Masdar Eco-City e Sino-Singapore Tianjin Eco-City (SSTEC), e due piattaforme logistiche di più recente realizzazione, Dubai Logistics Corridor e Zhenzhou Airport City. Questi spazi vengono indagati a partire dai progetti messi in campo e dalla loro attuazione, attraverso una rassegna della letteratura e una ricostruzione storiografica. La scelta di confrontare casi che, sebbene accumulati da una progettazione attraverso l'uso di dati e codici, sono al contempo profondamente diversi fra loro (Robinson, 2006), è funzionale a mettere in maggiore evidenza le diverse configurazioni che possono assumere questi spazi. Questo nel tentativo di darne una interpretazione critica, utile anche a guidare progettazioni future (Duncan & Duncan, 2010). In particolare, dalla presa in esame delle eco-cities emergono i rischi legati all'uso estensivo di indicatori e codici che sembrano trasformare un auspicato «ever changing urban space» (Cugurullo, 2016: 2426–2427) nel suo opposto: uno spazio rigido, difficilmente abitabile in quanto eccessivamente normato. Diversamente, i nuovi spazi della logistica, per lungo tempo considerati mero frutto di norme e codici (Brenner, 1998; Graham, 2000; LeCavalier, 2016), si riscoprono oggi sempre più ricchi e densi di usi e pratiche. Una condizione dovuta ad un apparato normativo che investe soprattutto le infrastrutture, facendosi garante di prestazioni minime e lasciando al contempo ampia libertà di occupazione e utilizzo dei suoli. Con il risultato che questi luoghi, ad oggi ancora poco esplorati, appaiono flessibili, aperti e accoglienti in termini di qualità spaziali.

### **Nuove Città. Masdar Eco-City e Sino-Singapore Tianjin Eco-City**

Masdar Eco-City, negli Emirati Arabi Uniti, è uno dei casi più emblematici fra i recenti progetti urbani di matrice ecologista redatto al fine di perseguire standard internazionali che ne certificassero qualità e sostenibilità (fig. 1). Questa città avrebbe dovuto essere «the world first sustainable metropolitan development» (Williams, 2017: 11), adempiendo ai dieci principi di sostenibilità elaborati nel 2002 dall'agenzia di consulenza ambientale Bioregional e successivamente adottati dal WWF (WWF, 2008). Per conseguire questo obiettivo il progetto è stato vincolato all'agenda politica Vision 2030 redatta nel 2008 dal governo di Abu Dhabi, che già l'anno precedente aveva commissionato un piano urbanistico per la città allo studio internazionale Foster + Partners. La proposta prevedeva la realizzazione di uno spazio resiliente in cui «after having been designed and manufactured, [technological] products are integrated into the urban fabric [...] and their performance is tested using the entire city as a laboratory» (Cugurullo, 2016: 9). Una *responsive technology* estesa su 6,4 kmq, atta ad ospitare 50.000 abitanti e 1.500 imprese, in uno spazio che si voleva performante e flessibile, capace di adattarsi continuamente a stimoli endogeni ed esogeni. Come riportato nel sito dei progettisti (in sitografia), questo risultato viene perseguito attraverso l'adozione di tecnologie di ultima generazione per il trasporto e la produzione di energia rinnovabile, e principi insediativi tradizionali delle città mediorientali. Il risultato sarebbe dovuto essere un *mixed-use, low-rise, high-density development* testato per rispondere positivamente agli indicatori che avrebbero dovuto garantire un'alta qualità della vita e un ambiente sostenibile e innovativo. Nonostante l'entusiasmo iniziale, fin dai primi momenti di attuazione sono emerse notevoli problematiche. Infatti, a seguito della crisi economica del 2008 la Masdar Initiative, ente incaricato del progetto, ha delegato parti consistenti della realizzazione a developers immobiliari, i quali hanno via via contribuito alla completo smantellamento

<sup>3</sup> Si vedano i progetti esposti nei siti internet dei gruppi di progettazione riportati in sitografia. Sono altrettanto significativi gli studi condotti dal MIT Senseable City Lab (Picon & Ratti, 2019) e le sperimentazioni raccolte nel libro di Bradley E. Cantrell e Justine Holzman (2017).

<sup>4</sup> Il riferimento riguarda l'ampia letteratura sul tema delle eco-cities sviluppate in Asia. Soltanto in ambito cinese fra i testi più significativi si ricordano: Axel Bäumler et al. (2012), Catherine Chang e Eric Sheppard (2013), Juke Liu et al. (2017) e Austin Williams (2017), Wu Deng e Ali Cheshmehzangi (2019).

della *sustainable division* che avrebbe dovuto monitorare il conseguimento degli obiettivi ambientali. Inoltre a partire da febbraio 2010 il progetto non ha più ricevuto alcun sussidio dagli enti governativi. Questo ha portato ad una radicale revisione del piano, con un conseguente ridimensionamento degli obiettivi iniziali (Crot, 2013). Il nuovo progetto ha abbandonato l'ambizione di produrre la totalità del fabbisogno energetico in loco, così come la realizzazione del sistema ecologico per la desalinizzazione delle acque, che ad oggi vengono fornite da un vecchio impianto a gas altamente inquinante. Infine l'avveniristico sistema di trasporti conosciuto come *personal rapid transit* (PRT), ovvero podcars elettriche che avrebbero dovuto rendere la città car-free, è stato considerato inadatto alle esigenze del luogo. Nonostante tali modifiche al ribasso, ad oggi poco più del 5% dell'intera città è stato realizzato (poco meno di 10 ettari) e vi abitano unicamente i 300 studenti che studiano presso il Masdar Institute of Science and Technology (Williams, 2017).



Figura 1 | Masdar Eco-City, Foster + Partners, 2007.  
Fonte: <https://www.fosterandpartners.com>

Negli stessi anni in cui negli Emirati Arabi Uniti prendevano piede sperimentazioni ecologiche, si assisteva ad iniziative analoghe anche in ambito cinese. Infatti, già nel 2003 il Ministry of Environmental Protection of China aveva redatto una serie di indicatori «[that] clearly put forward the specific standards for the construction of the ecological county, the eco city, and the ecological province» (Liu et al., 2017: 68). Nell'ottobre 2009 la Chinese Society for Urban Studies (CSUS), ente che fa parte del Ministry of Housing and Urban-Rural Development (MoHURD), ha presentato la *China Low-Carbon Eco-City Strategy*, cui ha fatto seguito nel giugno dello stesso anno l'*Eco-City Assessment and Best Practices Program* che ha stabilito 61 *performance indicators* per la progettazione e valutazione di eco-cities (Baeumler et al., 2012)<sup>5</sup>. In parallelo lo stesso MoHURD si è fatto promotore del principale progetto pilota: la SSTECH, una città in cui il fotovoltaico avrebbe dovuto sopperire a più del 60% del fabbisogno energetico, il 50% delle acque bianche sarebbe dovuto essere riciclato, e un impianto per il trattamento delle acque reflue dalla capacità di 150,000 tonnellate avrebbe dovuto sanificare la totalità delle acque nere (Shepard, 2015)<sup>6</sup>. Il piano, redatto nel 2008 dalla China Academy of Urban Planning and Design, prevedeva l'urbanizzazione di 30 km

<sup>5</sup> La maggior parte dei *performance indicators* si basano su otto punti: densità della popolazione; connettività dei percorsi pedonali e ciclabili; condivisione ed uso dei trasporti pubblici; prossimità alle stazioni di transito; facilità di accesso alle strutture pubbliche, agli spazi del lavoro e alle abitazioni; dimensionamento dei quartieri; tempo e distanza necessaria per spostamenti abituali; regolazione degli spazi adibiti a parcheggio (Baeumler et al., 2012).

<sup>6</sup> Nello specifico l'iniziativa è frutto di una *join venture* fra il Keppel Group di Singapore e la cinese Tianjin TEDA Investment Holding Company, a cui nel novembre 2007 ha fatto seguito un *memorandum of understanding* sottoscritto dal primo ministro di Singapore Lee Hsien Long e quello cinese Wen Jiabao (Shepard, 2015). Oltre ai sopracitati indicatori, questo memorandum elencava altri 22 *performance indicator* specifici per la nuova eco-city (Caprotti, 2014).



quadrati (la metà adibita a parco) in 15 anni, al fine di ospitare 350,000 abitanti. Per far questo il progetto si sviluppa a partire dalla definizione di *eco-cells* facenti capo a precisi criteri dimensionali, funzionali e di densità abitativa (Deng & Cheshmehzangi, 2019)<sup>7</sup>.

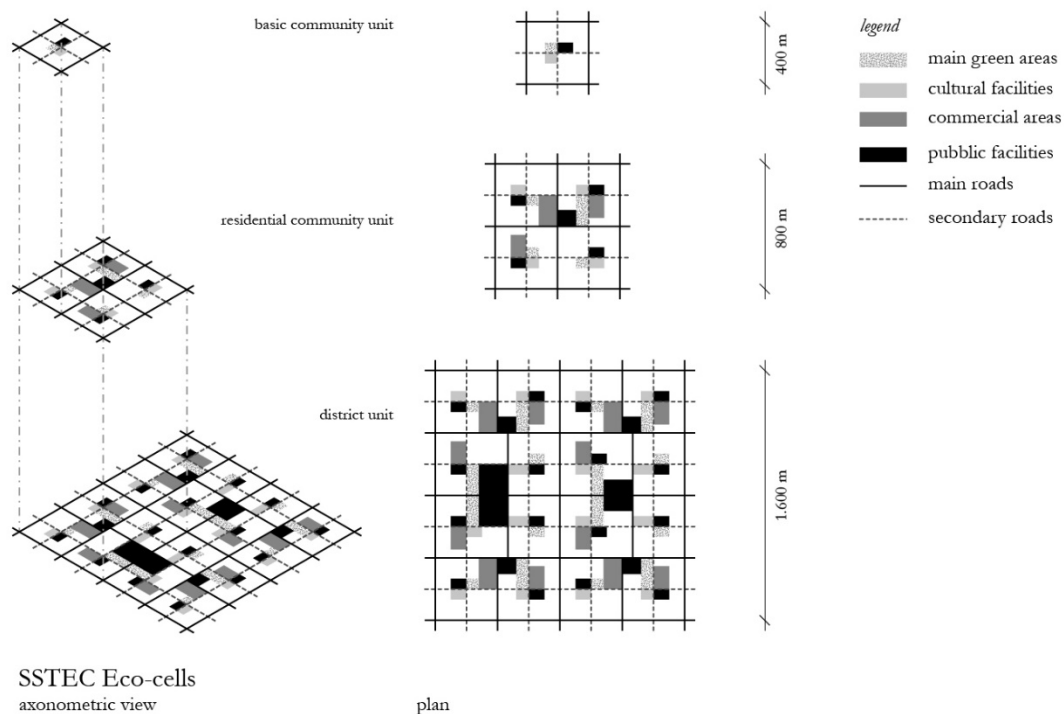


Figura 2 | Eco-Cells, SSTEAC, China Accademy of Urban Planning and Design, 2008.  
Fonte: rielaborazione grafica a cura dell'autore.

Attraverso questa diagramma (fig. 2) elaborato sulla base di standard e indicatori l'obiettivo era creare un insediamento ecologico facilmente replicabile in qualsiasi altra località (Wu, 2015). Nel 2014 l'ente Singaporiano incaricato del progetto riporta che la città è abitata da 10.000 residenti e più di 1.000 compagnie sono registrate in sito (Williams, 2017); numeri che serbavano sancire il fallimento dell'iniziativa che in quelli stessi anni è oggetto di numerose critiche (Caprotti, 2014). Ad oggi, sebbene lungi dall'essere completata, la realizzazione della SSTEAC ha conseguito un notevole avanzamento. Tutto lo spazio è stato equipaggiato da infrastrutture per la mobilità, e i lotti che compongono i circa 8 kmq che costituiscono il nucleo iniziale di questa urbanizzazione sono stati occupati. Secondo quanto riportato dal quotidiano China Daily (2019) «after a decade of development, the Eco-City is now home to a population of 100.000 people and 7.700 registered companies and institutions with a total registered capital of RMB 289 billion (\$42,96 billion)». Nonostante questi risultati, più difficile risulta la capacità di valutare in modo effettivo il carattere performativo del luogo. Infatti se da un lato nel 2018 il progetto è stato insignito del *Sustainable City Grand Prize* presso i *Green Solutions Awards* organizzati dalla Construction21<sup>8</sup>, più critici sono i commenti sull'effettiva carica innovativa in termini di qualità ambientale e qualità della vita, per un urbanizzazione che appare non troppo dissimile dalle altre new towns disseminate un po' ovunque sul territorio cinese (Caprotti et al., 2015; Williams, 2017; Wu, 2015).

### Nuovi spazi della logistica contemporanea. Dubai Logistics Corridor e Zhenzhou Airport City

L'arenarsi di iniziative come Masdar Eco-City e le critiche di cui son state oggetto sperimentazioni come la SSTEAC hanno lasciato il posto ad un tipo differente di urbanizzazione maggiormente legato ai dispositivi infrastrutturali e logistici. Nell'ottobre del 2010, mentre i primi sei edifici della Masdar Eco-City venivano pionieristicamente occupati, all'incirca cento chilometri a nord-est lo scicco Ahmed Bin Saeed Al

<sup>7</sup> Queste si articolano su tre livelli differenti che variano dalla *basic community unit* (400x400 metri), alla *residential community unit* (800x800 metri, data dall'insieme di quattro *basic community unit*), fino alla *district unit* (1.600x1.600 metri, data dall'insieme di quattro *residential community unit*).

<sup>8</sup> Per maggiori informazioni riguardo all'ente si veda il sito ufficiale riportato in sitografia.

Maktoum inaugurava il Dubai Logistics Corridor (fig. 3). A riguardo la testata giornalistica Emirates 24|7 (2010) scrive: «the Dubai Logistics Corridor, which links sea, land and air, is spread out over an area of approximately 200sq km. The corridor bridges Jebel Ali Port, the sixth-largest container port in the world; Jebel Ali Free Zone, host to more than 6.500 companies; and Dubai World Central, home to Al Maktoum International Airport, which, upon completion, will be the world's largest airport in both size and volume». Il Dubai Logistics Corridor ambisce ad esser più di una collezione di spazi tecnici per lo smistamento di merci o il trasporto persone. Al suo interno si trovano: la Dubai Internet City, la Dubai Health Care City, la Dubai Maritime City, la Dubai Industrial City, la Dubai Media City, la Dubai International City, il Dubai Textile Village e il Dubai Knowledge Village (Akhavan, 2017; Easterling, 2016). A differenza di Masar Eco-City nel corso dell'ultimo decennio questo spazio si è progressivamente riempito e, seppur non risulta saturo, ad oggi ospita al suo interno una grade varietà di usi e funzioni. Se poi si considera che negli Emirati Arabi Uniti «noncitizens make up the 99 percent of the private work force (two-thirds of which are South Asian), and while there are more than 4.5 million residents, there are only 800,000 Emirati citizens» (Cowen, 2014: 173); ad una eterogeneità di spazi ed usi si accompagna una eterogeneità di popolazione che li abita (Hamza, 2015; Marsden, 2008).



Figura 3 | Dubai World Central e Dubai Logistics Corridor, Leslie Jones Architecture, 2014.  
Fonte: <https://www.archdaily.com>

Situazioni analoghe si verificano anche in ambito cinese. Per esempio, all'interno di Zhengbian New District in Henan: una *low-carbon city* progettata nel 2010 dallo studio internazionale ARUP che si estende su 2.100 kmq al fine di unire le metropoli di Zhengzhou (9,5 milioni di abitanti) e Kaifeng (1,5 milioni di abitanti) (Ramondetti, 2018; Wu, 2015)<sup>9</sup>. Qui, fra il 2013 e il 2015, l'aeroporto internazionale, uno dei più importanti dell'area, è stato raddoppiato costruendo un secondo terminal. In questo scalo logistico si stima che nel 2030 transiteranno 70 milioni di persone e merci per 5 milioni di tonnellate, quantità che superano quelle dei grandi aeroporti europei (Kasarda, 2018; The Economist, 2015; Williams, 2017). Di conseguenza nel 2014 il governo della provincia dell'Henan ha promosso il *Zhengzhou Airport Economic Comprehensive Experimental Zone Development Plan (2014-2040)*, approvato dal Consiglio di Stato Cinese due anni più tardi ed incluso in una più ampia strategia nazionale di sviluppo regionale facente capo al tredicesimo piano quinquennale (2016-2020) (Wang et al., 2013). Al pari del Dubai Logistics Corridor, l'Airport Economic Zone di Zhengzhou non è soltanto un hub aeroportuale ma una vera e propria *aerotropolis* (Kasarda, 2018, 2019). Infatti il progetto che ambisce ad urbanizzare 415 kmq, a partire dal dispiegamento di una griglia radiale di strade ad otto corsie che, con centro l'aeroporto, si espande verso est definendo appezzamenti di 500x500 metri. Sulla base di questo layout, l'area è suddivisa in tre parti che fanno capo ad una vaga zonizzazione (e non potrebbe essere altrimenti, viste le dimensioni): le porzioni settentrionale e meridionale includono la maggior parte dei servizi, delle attività culturali e delle aree

<sup>9</sup> Nel 2010 il piano di ARUP dal titolo *Planning for low carbon urban system: the Zhengbian New District Plan* è stato premiato presso al congresso dell'International Society of City and Regional Planners (ISOCARP) per l'adozione di strategie innovative in ambito ecologico (Wu, 2015).

residenziali; mentre nell'area centrale sono previste industrie (Zhengzhou Municipal Bureau of Urban and Rural Planning, 2018). Sulla base di questo layout, a fine 2018 è stata rilanciata l'azione progettuale bandendo un concorso fra tre design institute cinesi (fig. 4).



Figura 4 | Zhengzhou Airport Economic Zone, Beijing Tsinghua Planning and Design Institute, 2014.  
Fonte: <https://jbh.17qq.com>

I piani redatti mettono in luce come la costruzione di un polo logistico aereo stia comportando un radicale riassetto territoriale attraverso la realizzazione di residenze, aree per lo svago, parchi, campus universitari e industrie. Un insieme di attrezzature che si vuole performante, ecologico ed inclusivo, come dimostra il Foxconn Science Park costruito nel 2012 all'interno dell'*Henan Free Trade Zone* situata a ridosso dell'aeroporto. In questo spazio dove vengono prodotti circa la metà degli iPhone venduti al mondo vi sono scuole, mense, dormitori e luoghi ricreativi in cui vivono e lavorano più di 250.000 persone (Barnett, 2012; China Labor Watch, 2019; Pun et al., 2016).

### Note Conclusive

Eco-cities come Masdar e SSTECH appaiono oggi il risultato di un approccio progettuale per molti aspetti obsoleto, principalmente perché ancora legato ad un vecchio funzionalismo, per quanto adottato in ragione di nuove forme di sostenibilità (Andersen & Massa, 2000; Joss et al., 2011; Rapoport, 2015; Sampieri, 2015). Qui, a partire da standard e indicatori, il progetto ambisce a garantire la qualità delle prestazioni dell'intero spazio urbano. Con il rischio di rendere lo spazio rigido, come nel caso di Masdar Eco-City, dove l'eccessiva regolamentazione dell'uso dei suoli, così come delle modalità di spostamento, o di approvvigionamento energetico, rendono la città difficile da abitare e poco flessibile. L'esito discutibile di queste sperimentazioni e, paradossalmente, qualitativamente scarso in termini spaziali, ci invita a riflettere riguardo ai rischi legati alla riduzione della città ad un apparato di dati. Questi luoghi poco si prestano ad una grande varietà e complessità di usi, in quanto ogni elemento costruito ed ogni pratica che vi si inserisce deve essere codificato e controllato al fine di rispondere a specifici standard. Al contrario le nuove urbanizzazioni in corso legate alla logistica manifestano un grado di libertà maggiore. Questo perché il carattere normativo incide principalmente sui dispositivi infrastrutturali che sono per loro natura dinamici, performanti. Sul loro supporto molteplici spazi urbani, pratiche ed usi possono accumularsi e assemblarsi liberamente. Il Dubai Logistic Corridor appare esemplificativo di tale condizione. Qui è possibile affittare un pezzo di terra dalle dimensioni minime di 5.000 metri quadrati ad un prezzo annuale fra i 10 ed i 30 dollari a metro quadro. L'affitto del *plot of land* include l'accesso a determinate infrastrutture (strade, elettricità, rete idrica, telecomunicazioni e servizi di sicurezza); ma il suo interno è personalizzabile e viene promosso perché adatto ad ospitare spazi per la distribuzione, per il commercio, per la logistica, per magazzini, per attività terziarie o residenziali<sup>10</sup>. Questa organizzazione fa sì che a Dubai «the entire vision for the city resembles a computer motherboard» (Cowen, 2014: 72), ovvero uno spazio dove il sistema infrastrutturale opera al pari di un sistema operativo: immagazzinando e supportando il corretto funzionamento di diversi programmi che raramente si interfacciano l'un l'altro. In modo analogo la Zhengzhou Airport City, come molte altre new towns che si stanno costruendo in Cina, può essere

<sup>10</sup> Si veda il sito ufficiale che promuove la Jebel Ali Free Zone, riportato in sitografia.



considerata un enorme *available space*, ovvero una superficie attrezzata aperta a diverse forme di occupazione dei suoli (Sampieri, 2019). Al punto che, inglobando nuovi usi, pratiche e popolazioni, risulta ormai difficile considerare questi luoghi meri spazi tecnici (Easterling, 2016).



Figura 5 | Tencent Net City, NBBJ, 2020.  
Fonte: <https://www.designboom.com>

Tali trasformazioni ci invitano a riflettere riguardo al modo di progettare e costruire la città contemporanea, la quale sempre più spesso ci mette innanzi a nuove forme di urbanizzazione che, a partire dall'uso di codici e norme, generano spazi inediti. Come nel caso del progetto *Net City*, pubblicato nel giugno 2020 dallo studio di progettazione NBBJ per il colosso Tencent. Questa *città della rete* (tecnologica, sostenibile, creativa e no-car) si estende nella porzione orientale di una penisola di 3 kmq nella Baia di Qianhai a Shenzhen, la cui metà occidentale è occupata da un enorme scalo logistico di eguali dimensioni (fig. 5). È facile ipotizzare che la differenza fra questi due spazi si faccia via via sempre più tenue, al punto da non riuscire più a distinguere quale fra i due fronti sia la città, quella abitata, con i suoi spazi pubblici ed una molteplicità di funzioni ed usi. Questa indistinzione mette in luce come i luoghi della logistica, che si dicevano i più rigidi e normati di quelli tradizionalmente pianificati, siano in realtà capaci di accogliere molte delle trasformazioni in corso e degli usi ad esse legati. Per capire a fondo la flessibilità e la duttilità delle urbanizzazioni emergenti appare oggi necessario campionare i luoghi, i materiali urbani che li compongono, la loro disposizione, le relazioni che vi intercorrono e le pratiche che li caratterizzano. Un'indagine che appare indispensabile non soltanto per capire cosa sta avvenendo, ma anche per ridiscutere tecniche e norme che si credevano assodate ed eventualmente per elaborarne di nuove.

### Riferimenti bibliografici

- Akhavan M. (2017), "Development dynamics of port-cities interface in the Arab Middle Eastern world. The case of Dubai global hub port-city", in *Cities*, n. 60, pp. 343-352.
- Allen S. (1999), *Points and Lines: Diagrams and Projects for the City*, Princeton Architectural Press.
- Andersen M. S., & Massa I. (2000), "Ecological modernization. Origins, dilemmas and future directions", in *Journal of Environmental Policy & Planning*, n. 2, vol. 4, pp. 337-345.
- Baumler A., Ijjasz-Vasquez E., Mehndiratta S. (2012), *Sustainable Low-Carbon City Development in China*, World Bank Publications.
- Barnett E. (2012, March 29), *Apple chief Tim Cook visits Foxconn factory in China.*, dal sito <https://www.telegraph.co.uk/technology/apple/9172974/Apple-chief-Tim-Cook-visits-Foxconn-factory-in-China.html>
- Brenner N. (1998), "Global cities, glocal states: Global city formation and state territorial restructuring in contemporary Europe", in *Review of International Political Economy*, n. 5, vol.1, pp. 1-37.
- Cantrell B. E., & Holzman J. (2017), *Responsive Landscapes: Strategies for Responsive Technologies in Landscape Architecture*, Routledge.
- Caprotti F. (2014), "Critical research on eco-cities? A walk through the Sino-Singapore Tianjin Eco-City, China", in *Cities*, n. 36, pp. 10-17.

- Caprotti F., Springer C., Harmer N. (2015), “Eco’ For Whom? Envisioning Eco-urbanism in the Sino-Singapore Tianjin Eco-city, China”, in *International Journal of Urban and Regional Research*, n. 39, vol. 3, 495-517.
- Chang I.-C. C., Sheppard E. (2013), “China’s Eco-Cities as Variegated Urban Sustainability: Dongtan Eco-City and Chongming Eco-Island”, in *Journal of Urban Technology*, n. 20, vol. 1, pp. 57-75.
- China Daily (2019, April 26), “Sino-Singapore Tianjin Eco-City: A city that is dynamic and future-ready”, dal sito [Http://Global.Chinadaily.Com.Cn/](http://Global.Chinadaily.Com.Cn/). //www.chinadaily.com.cn/a/201904/26/WS5cc2b5a2a3104842260b89ab.html
- China Labor Watch (2019), “iPhone 11 Illegally Produced in China. Apple allows supplier factory Foxconn to violate labor laws”, in *China Labor Watch*, dal sito [http://www.chinalaborwatch.org/upfile/2019\\_09\\_06/Zhengzhou%20Foxconn%20English%2009.06.pdf](http://www.chinalaborwatch.org/upfile/2019_09_06/Zhengzhou%20Foxconn%20English%2009.06.pdf)
- Cowen D. (2014), *The Deadly Life of Logistics*, University of Minnesota Pr.
- Crot L. (2013), “Planning for sustainability in non-democratic polities: The case of Masdar City”, in *Urban Studies*, n. 50, vol. 13, pp. 2809-2825.
- Cugurullo F. (2016), “Urban eco-modernisation and the policy context of new eco-city projects: Where Masdar City fails and why”, in *Urban Studies*, n. 53, vol. 11, pp. 2417-2433.
- Deng W., Cheshmehzangi A. (2019), *Eco-development in China: Cities, Communities and Buildings*, Palgrave Macmillan.
- Duncan N., Duncan, J. (2010), “Doing landscape interpretation”, in *The SAGE Handbook of Qualitative Geography*, pp. 225-247.
- Easterling K. (2016), *Extrastatecraft: The Power of Infrastructure Space*, Verso.
- Emirates 24|7 (2010, October 11), “Logistics Corridor Links Jebel Ali Port, Jafz, DWC”, in *Emirates 24|7*, dal sito <https://www.emirates247.com/news/emirates/logistics-corridor-links-jebel-ali-port-jafz-dwc-2010-10-11-1.302458>
- Fox M. S. (2014), “An education ontology for global city indicators (ISO 37120)”, in *Working Paper, Enterprise Integration Laboratory, University of Toronto, 2014*, p. 39.
- Graham S. (2000), “Constructing premium network spaces: Reflections on infrastructure networks and contemporary urban development”, in *International Journal of Urban and Regional Research*, n. 24, vol. 1, pp. 183-200.
- Graham S., Marvin S. (2001), *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*, Routledge.
- Hamza S. (2015), “Migrant labor in the Arabian Gulf: A case study of Dubai, UAE”, in *Pursuit-The Journal of Undergraduate Research at the University of Tennessee*, n. 6, vol. 1, p. 10.
- Joss S., Tomozeiu D., Cowley R. (2011), *Eco-cities—A global survey 2011*, University of Westminster.
- Kasarda J. D. (2018), “China’s Aerotropolis. The Zhengzhou Airport Economy Zone”, in *International Airport Review*
- Kasarda J. D. (2019, July), “The Zhengzhou Airport Economy Zone. A remarkable aerotropolis”, in *Site Selection*, pp. 74-77.
- LeCavalier J. (2016), *The Rule of Logistics: Walmart and the Architecture of Fulfillment*, Univ Of Minnesota Press.
- Liu J., Sun W., Hu W. (eds., 2017), *The Development of Eco Cities in China*, Springer Singapore.
- Marsden M. (2008), “Lords of a Dubai labour camp: Pakistani migrants in the Gulf”, in *International Institute for Asian Studies Newsletter*, n. 49, pp. 5-6.
- Mendel P. (2006), “The Making and Expansion of International Management Standards: The Global Diffusion of ISO 9000 Quality Management Certificates”, in Drori S. G., Meyer J. W., Hwang H. (eds.), *Globalization and Organization: World Society and Organizational Change*, OUP Oxford, pp. 137-166.
- Picon A., Ratti C. (2019), “Everything becomes data”, in *Domus*, n. 1039, pp. 1000-1005.
- Berghauser-Pont M. Y., Haupt P. (2007), “The Spacemate: Density and the typomorphology of the urban fabric”, in Van Der Hoeven F. D., Rosemann H. J. (eds.), *Urbanism Laboratory for Cities and Regions: Progress of Research Issues in Urbanism 2007*, IOS Press, pp. 10-27.
- Pont M. B., Haupt P. (2010), *Spacematrix: Space, Density and Urban Form*. Nai Uitgevers Pub.
- Pun N., Shen Y., Guo Y., Lu H., Chan J., Selden M. (2016). “Apple, Foxconn, and Chinese workers’ struggles from a global labor perspective”, in *Inter-Asia Cultural Studies*, n. 17, vol. 2, pp. 166-185.
- Ramondetti L. (2018), “Zhengzhou. Il potenziamento della metropoli interna”, *Territorio*, n. 85, pp. 51-56.
- Rapoport E. (2015), “Globalising sustainable urbanism: The role of international masterplanners”, in *Area*, n. 47, vol. 2, pp. 110-115.
- Robinson J. (2006), *Ordinary Cities: Between Modernity and Development*, Routledge.
- Sampieri A. (2015), “La superficie democratica della città europea”, in *Crios*, n. 1, pp. 73-82.

- Sampieri A. (2019), "The City is Available. Chinese new towns as a backup space", in Bonino M., Governa F., Repellino M. P., Sampieri A. (eds.), *The City after Chinese New Towns. Spaces and imaginaries from contemporary urban China*, Birkhauser Architecture, pp. 204-214.
- Shepard W. (2015), *Ghost Cities of China: The Story of Cities without People in the World's Most Populated Country*, Zed Books Ltd.
- The Economist (2015, March 12), "Aerotropolitan ambitions", in *The Economist*, dal sito <https://www.economist.com/china/2015/03/12/aerotropolitan-ambitions>
- Van den Hoek J. W. (2008), "The MXI (Mixed-use Index) as tool for urban planning and analysis", in *Corporations and Cities: Envisioning Corporate Real Estate in the Urban Future*, Brussels, Belgium.
- Van den Hoek J. W. (2009), Towards a Mixed-use Index (MXI) as a tool for urban planning and analysis. In Van den Hoek J. W. (ed.), *Urbanism: PHD Research 2008-2012*, IOS Pres, pp. 64-85.
- Wang X., Feng D., Yang Y., Du J., Zhang H. (2013), "The Construction of Zhengzhou Airport. The Economic Comprehensive Experimental Zone and Its Spatial Organization of Growth Triangle in Zhengzhou-Kaifeng-Xuchang", in *Areal Research and Development*, n. 32, vol. 6, pp. 172-176 (in cinese).
- Williams A. (2017), *China's Urban Revolution: Understanding Chinese Eco-Cities*, Bloomsbury Academic.
- Wu F. (2015), *Planning for Growth: Urban and Regional Planning in China*, Routledge.
- WWF (2008), "Abu Dhabi unveil plans for sustainable city", in *WWF*, dal sito <https://wwf.panda.org/index.cfm?uNewsID=121361>
- Zhengzhou Municipal Bureau of Urban and Rural Planning (2018), *National Aviation Economic Zone Planning Innovation and Practice: Documentary work of Zhengzhou Airport Economic Comprehensive Experimental Zone*. People's Publishing House. <http://book.kongfz.com/27028/1419655090/>

### Sitografia

- Presentazione dei progetti di concorso per la Zhengzhou Airport City, disponibili su *www.17qq.com*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <https://jbh.17qq.com/article/fpbiiigjz.html>
- Presentazione dei progetti di ecoLogic Studio, disponibili su *ecoLogicStudio*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <http://www.ecologicstudio.com/v2/index.php>
- Presentazione dei progetti di Future City Lab, disponibili su *Future City Lab*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <https://www.future-cities-lab.net>
- Presentazione del progetto Dubai World Central e Dubai Logistics Corridor di Leslie Jones Architecture, disponibile su *archdaily*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <https://www.archdaily.com/611413/leslie-jones-architecture-to-design-international-airport-for-dubai-world-central>
- Presentazione dei progetti di MVRDV, disponibili su *MVRDV*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <https://www.mvrdv.nl/>
- Presentazione del progetto Net City dello studio NBBJ, disponibile su *designboom*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <https://www.designboom.com/architecture/nbbj-net-city-shenzhen-tencent-china-06-09-2020/>
- Presentazione del Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) Rating System, disponibile su *LEED Rating System*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <https://www.usgbc.org/leed>
- Presentazione del progetto Masdar Eco City dello studio Foster + Partners, disponibile su *Foster + Partners*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <https://www.fosterandpartners.com/projects/masdar-city/>
- Presentazione del Social Economic Environmental Design (SEED) Network, disponibile su *SEED Network*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <https://seednetwork.org/>
- Presentazione della Jebel Ali Free Zone, disponibile su *Jebel Ali Free Zone*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <http://jafza.ae/>
- Presentazione delle tecniche di space syntax, disponibile su *Space Syntax*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <https://spacesyntax.com/>
- Presentazione della norma (International Organization for Standardization) ISO 37120, disponibile su *ISO*, ultimo accesso 11 luglio 2020, <https://www.iso.org/standard/68498.html>



# La città scompare tra gentrification ed individualizzazione “smart”?

**Stefano Aragona**

Università *Mediterranea* di Reggio Calabria  
Dipartimento PAU - Patrimoni, Architettura, Urbanistica  
Email: *saragonai@unirc.it*

## Abstract

Prima della pandemia legata al Covid – 19 molte attività stavano “smaterializzandosi” facendo venir meno aree di mercato ed i luoghi di incontro per il loro svolgimento. Ciò in un quadro che da tempo vedeva nelle parti più pregiate, nei centri storici delle città, la scomparsa degli abitanti originari, delle attività antiche, delle botteghe e dei negozi di vicinato. Gentrification che crea inequità spaziale e trasforma questi in tante Disneyland (Augè, 1999). La città, nata come spazio di commercio e di spinte di socializzazione (Appold & Kasarda, 1990), a rischio scomparsa. Con gran parte delle amministrazioni locali da anni senza più politiche urbane per fronteggiare questi rischi sia per la crescente ricerca di risorse finanziarie e sia anche per la conseguente apertura alla speculazione finanziaria immobiliare (Tocci, 2010). Così viene tradita la finalità dell’Urbanistica moderna ovvero rendere lo spazio antropizzato sempre più vivibile e socialmente equo. O forse la mancata attenzione agli spazi pubblici già ne gettava le basi. L’accelerazione turboliberista avviatosi dagli anni ’90, l’esponentiale perdita di potere della politica (Harvey, 2012) ha dato cattivi risultati quindi le strategie vanno modificate. Nel frattempo l’attuale distanziamento sociale necessario per arginare la pandemia sollecita il ricorso a prodotti ed attività on-line. Questo fa venir meno le economie di scala e di agglomerazione: entrambe base economica della città. Attraverso l’analisi della nuova fenomenologia si intende vedere come sia possibile confrontarsi con tali sfide, con particolare attenzione innanzitutto ai Goal - Educazione di qualità e Goal 11 - Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili (UN, 2015) pure finalità di Smart City (UE, 2010).

**Parole chiave:** digitalizzazione, equità territoriale, tempi e spazi

## Lo scenario sociale e spaziale in mutazione

Prima del covid 19 la globalizzazione non controllata stava trasformando le città ed i territori e l’innovazione nei mezzi di comunicazione, materiali ed immateriali ne è stata strumento essenziale. Telematica, trasporto aereo, alta velocità hanno, al tempo stesso, sollecitato lo scambio di informazioni ed aumentato in modo esponenziale il movimento e reso più indipendenti e libere le persone. Facendo crescere la individualizzazione, la destrutturazione dei corpi sociali, il senso di onnipotenza di ciascuno. Questo in un quadro complessivo che vedeva un arretramento della politica per lasciare la regia di tutto ciò alla finanza, di fatto incontrollata. L’esito è stato un enorme aumento delle diseguglianze sociali, il crescente ed iniquo uso dello spazio. Situazione di cui già si parlava nel 1993 in *La città virtuale* paventando le conseguenze negative se vi fosse stato il disimpegno ora ricordato.

Proseguendo l’approccio fenomenologico adesso occorre immergersi nei nuovi accadimenti legati al covid. Nuovi così come era la telematica – impossibile prima delle scoperte e diffusione dell’informatica<sup>1</sup> – poco più di tre lustri e mezzo addietro. Nuova anche sembra la pandemia poiché quella dei primi decenni del secolo XX era stata del tutto obnubilata, coperta, nonostante le decine di milioni di deceduti<sup>2</sup>.

A causa della pandemia si stima che oltre 8 milioni di italiani abbiano o stiano ancora svolgendo teleattività (Fondazione G. Di Vittorio, 2020). Ed oltre il 60% desidererebbero continuare a svolgere il proprio lavoro secondo tale modalità poiché come, viene evidenziato «...Il 94% delle lavoratrici e dei lavoratori che hanno risposto al questionario sono d’accordo sul fatto che lo Smart Working faccia risparmiare tempi di pendolarismo

<sup>1</sup> A cui seguirono scelte amministrative nel senso di liberalizzazione del mercato/sistema nelle comunicazioni immateriali – quelle via voce e video – e materiali ovvero aereo e ferroviario, di cui successivamente si daranno approfondimenti.

<sup>2</sup> Le altre grandi minacce come l’HIV dopo il grande allarme suscitato è poi rimasto circoscritto a gruppi di popolazione e la scoperta di cure ne ha sempre più attutito l’impatto, mentre il rischio Ebola non ha avuto l’espansione che si è temuto e – nel silenzio di gran parte dei media – ha colpito e continua a colpire aree non ricche del Pianeta e comunque sembra essere sotto controllo.

*casa-lavoro, consenta flessibilità nel lavoro, renda efficace il lavoro per obiettivi, permetta il bilanciamento tempi di lavoro, cura e libero, consenta di stare al passo con i cambiamenti in atto 58% (+6% uomini), riduca lo stress lavoro-correlato 55%, consenta di organizzare al meglio i diversi aspetti della vita e di avere tempo per la cura della casa e dei cari e avere tempo per sé...» (Redazione, 2020).*

A questi vantaggi però il Sindaco di Los Angeles, già all'inizio anni '80, per alleviare la pesante situazione della congestione veicolare dell'area metropolitana: "smaterializzare" alcune attività e così diminuire il numero di dipendenti comunali presenti in ufficio. Così chiese all'ingegnere Jack Nilles, allora alla NASA – capace di mandare l'uomo sulla Luna e comunicarci – di come poter lavorare "a distanza". Questi, pensando alle attività degli astronauti "tele-guidati" dalla stazione base di Cape Canareval, coniò il termine "tele-lavoro". Concetto che si confrontava con quello familiare negli States di "commuting", di breve o lunga distanza, possibile per l'allora capillare presenza del trasporto ferroviario e poi aereo. E' noto che dopo l'unificazione delle due coste nel nord-America il mercato del lavoro e dei beni si estese e crebbe in modo esponenziale. Così come si affermò e diffuse la pratica del pendolarismo "casa-lavoro". Pendolarismo che è alla base dei modelli insediativi: dagli anni '50 riferimento teorico degli insediamenti residenziali e produttivi. La stessa accessibilità è un concetto che nasce soprattutto per necessità di definire l'area di mercato ed il bacino della mano d'opera disponibile<sup>3</sup>.

Anche il termine "ware" stava diffondendosi dopo la crescente espansione dei personal computer. Basati sull'"hard-ware" e funzionanti grazie al "soft-ware". Così il "group-ware" era/è la modalità che descrivere il lavorare in gruppo, riferita al controllo, gestione e comunicazione relative ai voli spaziali. Ciò mostrerà a breve, farà apparire, possibile avere attività "in remoto", ovvero senza il vincolo della compresenza tra fornitore e fruitore di esse.

Prendendo atto di tali nuove opportunità la South Coast Air Quality Management della California emana l'Emendamento 15. Esso ha lo scopo di diminuire i vari inquinamenti e la quantità di traffico autoveicolare attraverso la sostituzione di lavoro "in loco" con modalità "a distanza". E' una tassa sulle società che disincentiva la presenza di autoveicoli innanzitutto nelle parti più centrali dei centri urbani, ovvero delle zone maggiormente inquinate e congestionate delle città. L'ammontare della tassa cresce con l'aumentare della densità di auto per dipendenti nelle aree urbane centrali<sup>4</sup>.

Con le stesse preoccupazioni, ovvero diminuire la congestione veicolare e migliorare la qualità della vita, il Sindaco di Roma, Francesco Rutelli, nella metà degli anni '90 crea e fa partire la sperimentazione di tele-lavoro TraDe, *Traffic Decongestion*, finalizzata alla diminuzione degli spostamenti lavorativi. Va sottolineato che era un progetto rientrante nel Programma *Life* della UE. Ovvero con oggetto la qualità della vita. Per questa esperienza vi furono le analisi ex-ante però non è mai stata effettuata la valutazione dei risultati che riguardarono 48 dipendenti dell'amministrazione comunale (Aragona, 2000).

L'apertura del mercato delle telecomunicazioni imposta dalla Federal Communications Commission negli United States nel 1984 fece avviare un esponenziale calo dei costi di esse assieme al contemporaneo sviluppo di innovazioni tecniche e tecnologiche. I Personal Computer iniziano ad essere in rete. Nascono le prime Local Area Network. In Giappone, primo paese a costruire gli *edifici intelligenti* dicono che questi per essere veramente tali, devono essere in rete. Pian piano si formano le prime *Reti civiche* soprattutto promosse da Amministrazioni locali più attente ed informate, ispirate all'*urbanistica partecipata* che negli stessi anni prende sempre più rilievo.

Ciò fa emergere in modo ancor più evidente come l'affermarsi di un'innovazione sia dovuta al rapporto anche con le condizioni politico-amministrative. Tale aspetto si associa all'attenzione, fortemente multidisciplinare, che s'iniziò a dare all'impatto ed alle opportunità sia sotto il profilo funzionale e sia anche relativamente alle trasformazioni spaziali, possibili grazie a quella che venne chiamata *tele-maticà*. Così il sociologo Manuel Castells a partire dal 1989 definisce la città nella rivoluzione digitale in più testi come la *Informational City*, mettendola in relazione alla *Tecnologia dell'Informazione*, alla *Ristrutturazione*

---

<sup>3</sup> Interessante notare che nella fase intermedia, cioè da questo periodo fino all'inizio degli anni '90, la necessità di avere un bacino ove fosse presente mano d'opera professionale qualificata era molto forte. Così a New York il Teleporto – ovvero un'area con "edifici intelligenti" e con la possibilità di "servizi avanzati" (VAS - Value Added Services) come ad es. la possibilità di televideoconferenze – nasce a Staten Island poiché in tale luogo era già presente personale specializzato e vi era ulteriore spazio per avere altre residenze per accogliere ancora altri lavoratori con questo alto target professionale (Aragona, 1993).

<sup>4</sup> Il Teleporto di Amsterdam Sloterdijk nasce anche per ridurre il rumore dovuto al traffico aereo trasformando molte attività in modalità virtuale (Aragona, 1993).

<sup>5</sup> Coniugazione delle due parole *tele*, dal greco *tèle, τηλε, lontano* e *maticà* da *informatica*, scienza che studia l'elaborazione delle informazioni e le sue applicazioni, organizzazione e trattamento automatico della informazione, termine che deriva dal francese *informatique* composto di *INFORMATION* e *automatique*, «informazione automatica» coniato da P. Dreyfus nel 1962.

Economica ed ai *Processi Urbani - regionali*. Dalla metà degli anni '80, con crescente coinvolgimento di molteplici ambiti scientifici e culturali – anche umanistici, storici, artistici – prende corpo un percorso di ricerca che ha in *La Città Cablata. Un'Enciclopedia* del 1989, promossa dal prof. Beguinot, uno dei principali riferimenti.

### Spazio e tempo cambiano rapporto

Tutto questo, a partire dagli anni '90 in Europa, qualche tempo dopo in Italia, non è più il focus del dibattito su presente e futuro della città poiché sempre più si afferma il mercato finanziario nelle trasformazioni di essa (Tocci, 2009). E la città diventa sempre più *gentrificata* (Harvey, 2012).

Tra economie di scala che innalzano il profitto dei flussi turistici, abbinate a quelle di agglomerazione, che abbassano il costo di presenza e fruizione dei servizi – materiali ed immateriali – la classica rendita urbana diventa plusvalore in mano ad operatori molto spesso internazionali che grazie alla loro forza finanziaria incontrollata comprano tutto ciò che è possibile per poi metterlo “a frutto” come fosse una fabbrica. Quindi compare il sovrasfruttamento turistico di luoghi di gran pregio vuoti di cittadini ma pieni di denari per i nuovi proprietari, vuoti per gran parte del tempo o trasformati in falsi b&b posseduti da catene che fanno gestione/prenotazione con anonime modalità “a distanza”. Tante Dysneland come aveva anticipato Augè nel 1999.

Con il coronavirus tutto ciò si ferma e si aprono molti interrogativi.

*Distanza sociale* diviene la parola chiave, la regola basilare, per cercare di arginare la pandemia del Covid – 19. Così come nelle epoche antiche i Governi responsabili di molte nazioni del Mondo impongono la “chiusura” delle città, delle Regioni o sono queste stesse che lo impongono autonomamente. Ciò ha come conseguenza il venir meno di gran parte delle economie di scala sopracitate ed anche delle attività integrate e “ancillari” a quelle di servizio, terziario o quaternario sia: attività di ristoro, editoriali, barberie, etc. legate alla presenza e necessità quotidiane degli impiegati e funzionari in quei luoghi per lo più di alto rango. Attività di ufficio che da decenni sono divenute quelle principali nei centri storici delle città di maggior rilievo e storia antica. Esito dei processi di *gentrification* lasciati liberi di agire da qualche decennio a seguito della *globalizzazione* non controllata di cui molti hanno scritto<sup>4</sup>. I grandi poli turistici vedono un crollo dei flussi con il *distanziamento*, il contingentamento, delle presenze o nei *lockdown* (Fig.1).

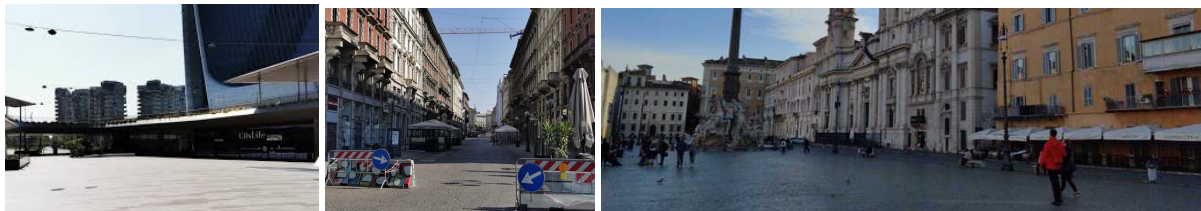


Figura 1 | Milano, City life e via Dante deserte, 5 aprile 2020; Roma, piazza Navona deserta  
Fonte: a sinistra, Agenzia Nova; a destra, Capezzuoli, leggo.it, 2020

Diversamente dalle pandemie del passato, origine anche di stravolgimenti epocali molte attività possono effettuarsi “in remoto”. Così, seppur parzialmente, mantenere “in funzione” la società.

Si “riscopre” che la sincronia tra tempi privati e tempi pubblici della città moderna, come scriveva Ernesti, in molti casi non è più necessaria. Quindi l’assetto dei servizi che ne hanno disegnato l’assetto, ricordato da Clementi, può modificarsi. La *città cablata* prima ricordata diviene sempre più *città virtuale* come precedentemente citata. Ed in essa il *cum-cives*, cioè il cittadino moderno di cui parla Cacciari, diviene sempre più “digitale” ma deve divenire anche sempre più “ecologico”.

In poco tempo si è evidenziato, ricordato, che esiste il *digital divide* – ovvero la impari diffusione di reti e quindi di servizi tra le diverse aree – che Goddard e Gillespie avevano denunciato dal 1989. Infatti di queste venivano, e vengono, privilegiate quelle ove la densità di popolazione, quindi di domanda, può essere più elevata, e dove vi è più alta capacità di spesa, ovvero le zone più ricche. Per altro fenomeno già presentatosi con la diffusione del telefono che nell’Italia postunitaria vide il Mezzogiorno e le aree interne in un ritardo che andò sempre più a crescere. Fin quando, dal secondo dopoguerra, lo Stato – allora proprietario e gestore anche di questo servizio, “pubblico” in tutti i sensi – impose che almeno il 40% dei

<sup>4</sup> Tra i tanti si cita Rodrik poiché nel suo *La globalizzazione intelligente*, dopo aver criticato la politica dell’affidarsi al “libero mercato”, propone dal 2011 strategie alternative per il controllo e l’indirizzo utile alle persone e non alla finanza internazionale.

nuovi investimenti dovesse essere allocato nei territori in ritardo di sviluppo e di dotazioni infrastrutturali (Aragona e Pietrobelli, 1989).

E finalmente ri-emerge anche la necessità di analizzare, studiare e cercare di capire, e quindi governare, tale novità. Un nuovo “fenomeno”<sup>7</sup> adesso formatosi per necessità, mai affermato in precedenza. Non tanto poiché le opportunità erano inesistenti o scarse, in realtà esistevano da tempo, ma a causa di consolidate abitudini lavorative e di comportamento. Si noti che anche nei Piani Regolatori Sociali, creati da una ventina di anni, è previsto l'uso della tele-assistenza ma essa non è stata mai, prima della recente emergenza, una pratica diffusa (Aragona, 2003a)

In questa sorta di ritardo nell'adozione della telematica in epoca pre-Covid rilevante è il fatto che tale innovazione chiede di passare dal “controllo di processo” a quello “di prodotto”. Ciò fa venir meno il classico rapporto di controllo del management ed anche necessità la modificazione nei rapporti contrattuali (Aragona, 1993; Aragona, 2000). Con grande sensibilità ai cambiamenti ed opportunità il compianto Stefano Rodotà dal 2005 chiedeva *Una Costituzione per Internet*.

Occorre ricordare che dalla metà degli anni '70 del secolo XX la città industriale era già in via di superamento, quindi la catena di montaggio chapliniana sempre più diventata *robotica* ed, ancor più recentemente, la *dimensione 3d* avanza a grandi passi. La Metropolis di Fritz Lang perde il lavoro umano ma il rischio del controllo degli esseri umani – e della città Orwelliana – cresce, come Ridley Scott ha mostrato facendo vivere il suo *Blade Runner* in un'insostenibile “simil Los Angeles”, ispirata ai disegni del futurista Sant'Elia.

Mentre i borghi, le piccole realtà, avendo la possibilità di mantenere in modo meno difficile le condizioni imposte dal distanziamento, possono trarre vantaggio da tale situazione. I dati della stagione estiva 2020 confortano questa ipotesi. Quindi per essi si è creato un *vantaggio competitivo*. Occorre agire affinché a questo si associ la possibilità delle connessioni “a distanza” per colmare il *digital divide* di cui prima accennato che è invece uno *svantaggio competitivo*. E che anche si agisca riguardo le comunicazioni materiali, le infrastrutture fisiche di accessibilità ribaltando la logica del taglio “dei rami secchi nelle ferrovie” già criticato quando fu avviato (Aragona, 1993). Elementi evidenziati anche nella *Strategia per le Aree Interne*, come evidenziato dalla Lucatelli (Fig.2).

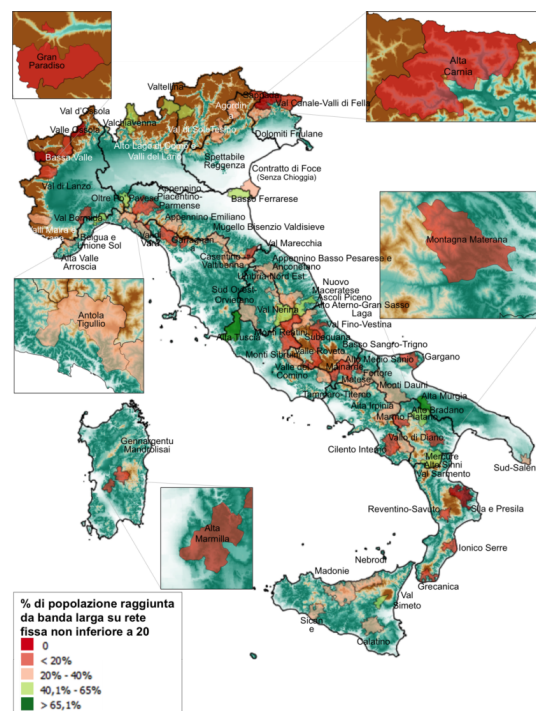


Figura 2 | Banda larga e % popolazione raggiunta  
Fonte: Strategia Nazionale per le Aree Interne, 2015

<sup>7</sup> Fenomeno dal greco φαίνόμενον, participio sostantivato di φαίνομαι «mostrarsi, apparire».



In insediamenti ecologici che valorizzino le identità locali come Magnaghi ed altri territorialisti suggeriscono da quasi 30 anni. Certamente confacente al paesaggio italiano, il *Paese dei 100 Campanili*. Non è un caso che il 24 gennaio 2020 il Manifesto *Un'economia a mura d'uomo contro la crisi climatica* è stato firmato ad Assisi (Symbola, 2020). Un ottimo esempio di “azione locale” di “pensiero globale” così come milioni di giovani, e non - con l'esempio di Greta Thunberg - richiedono nelle tante manifestazioni, per avere un *villaggio globale* (McLhuan e Powers, 1988) ma sostenibile.

Occorre una strategia, come quella perseguita da Santander, città spagnola di 190.000 abitanti da una ventina di anni. *“Una rete fissa di sensori per il controllo dell'illuminazione, del meteo, del rumore, dell'illuminazione, della sicurezza, delle aree verdi ecc, e una rete mobile che è stata montata sui veicoli del trasporto pubblico, mezzi delle forze dell'ordine e taxi. I sensori fissi, installati attorno al centro di Santander, per una superficie di circa 6 chilometri quadrati, sono nascosti all'interno di piccole scatole grigie collegate ai lampioni, i pali e le pareti degli edifici... Misurano luce, pressione, temperatura, umidità, i movimenti di auto e persone. I dati sono raccolti in una sede centrale presso l'università. Tutto viene registrato e studiato in tempo reale, dai rumori alla concentrazione delle polveri sottili, agli ingorghi. È possibile controllare e modulare l'utilizzo dell'acqua per l'irrigazione negli spazi pubblici per evitare spechi, ed ottimizzare il percorso dei camion per la raccolta dei rifiuti. Grazie ai sensori mobili ogni singolo bus trasferisce la sua posizione, il chilometraggio e velocità, e i dati sull'inquinamento atmosferico prodotto, taxi e auto della polizia fanno lo stesso.... Il vero punto di forza del programma sono infatti la “realidad aumentada” ed il progetto Pulso de la ciudad. La prima è un'applicazione per smartphone che permette di conoscere in tempo reale qualunque tipo di informazione utile alla vita quotidiana, dagli orari degli autobus, alle informazioni turistiche fino alle offerte dei singoli negozi. La seconda invece ha l'obiettivo di avvicinare i cittadini all'amministrazione pubblica e viceversa, migliorando la qualità della vita.. fulcro è il percorso partecipativo in cui le azioni sono studiate e condivise dalle istituzioni con l'università, la società civile e le imprese.... stabilire delle buone pratiche di gestione integrata pubblico-privati... un processo in grado di generare un cambio di comportamento che porti a nuove soluzioni di problemi irrisolti”.* (Redazionale, 2013)

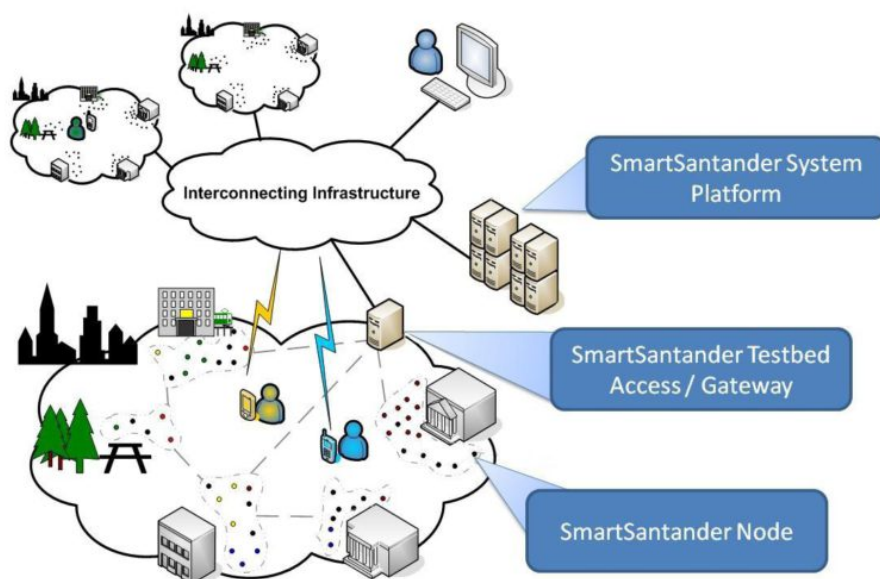


Figura 3 | Santander, Spana, Lo schema funzionale di Smart Santander  
Fonte: <http://smartsantander.eu/>

Accanto a tutto ciò era già emerso che nelle megalopoli non vi è una buona qualità della vita. Che questa la si riscontra nelle medio città, come Vienna che ha circa due milioni di abitanti (Mercer, 2017). E che, i piccoli e piccolissimi centri, quelli che sono l'ossatura portante del paesaggio per l'Italia, possono essere “territori di riserva” per accogliere i milioni di persone che già stanno abbandonando le loro località a causa dell'innalzamento dei mari. Già in passato modificazioni climatologiche furono causa di importanti spostamenti di popolazioni (Bonardi, 2004). Questa opportunità ha ricordato all'incontro sul *Manifesto per la Pianificazione territoriale integrata* promosso dall'Istituto Nazionale di Bioarchitettura nel 2019 Marco Bussone, Presidente dell'Unione Nazionale Comuni Comunità, Enti Montani<sup>8</sup>. Intelligenza e sostenibilità

<sup>8</sup> In Italia i Comuni sotto i 5.000 residenti sono oltre il 60% del totale e vi risiedono ca.11 milioni di abitanti, poco meno di un quinto della popolazione nazionale.

vanno coniugate assieme: non a caso *Smart City* ha come obiettivo creare Comunità inclusive sostenibili socialmente e materialmente (Ue, 2010). Così la capitale Austriaca ha seguito tale indicazione con *Smart Vienna* (TINA, 2017). Così le piccole e piccolissime realtà insediative potrebbero essere – la *glocalization*, unificazione di globale e locale di cui parla cui parla la Robertson – ma occorre che vi siano le connessioni, cioè occorre superare il *digital divided* ricordato in precedenza (Fig.3). Ed in essi – last, but not least – eventuali altre pandemie si diffondono molto più difficilmente rispetto i grandi agglomerati urbani.

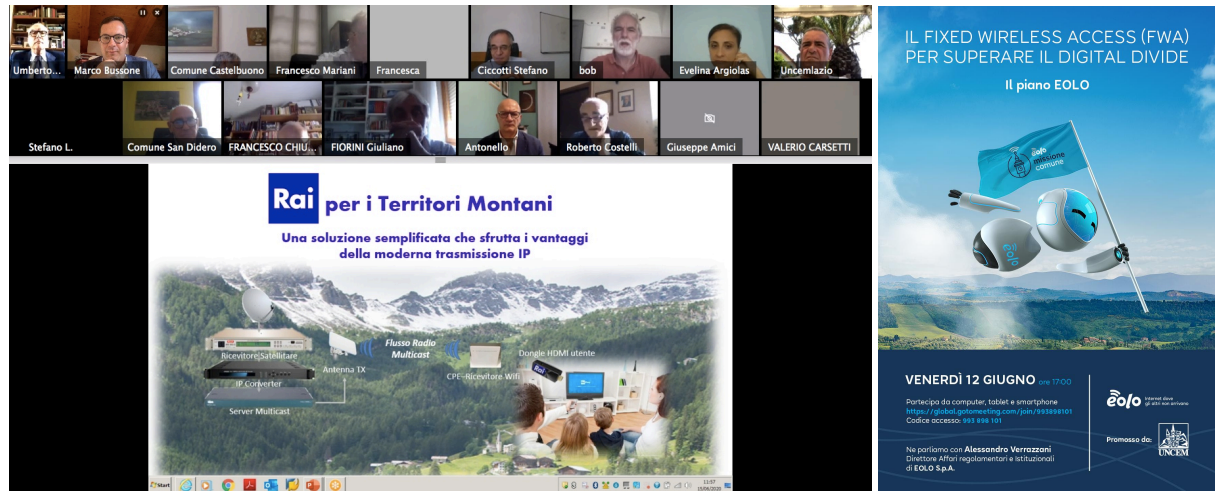


Figura 3 | Iniziative relative alla connessioni interattive nelle aree non centrali  
Fonte: Unione Nazionale Comuni Comunità Enti Montani, 2020

### Alcune riflessioni conclusive

Come scrive Huxley nel 1958, dopo aver visto i terribili esiti di società ideali imposte da regimi totalitari già criticati negli anni '30, la politica deve scegliere. Cioè la scelta non può essere tecnocratica ma guidata dall'interesse delle persone. Così se invece di Bush Al Gore – che già da anni proponeva una svolta green – avesse vinto nelle discusse elezioni presidenziali USA del 2000, gli scenari sarebbero diversi e tutto meno difficile nel percorso verso la sostenibilità sociale e materiale, andando “oltre il Novecento” così come Revelli suggeriva nel 2001.

Ma dopo il distanziamento imposto dal Coronavirus, vi saranno tracce indelebili? La città “dysnealizzata”, prima ricordata, anche nelle parti più storiche, così divenuta a seguito del turismo di massa si dissolverà?

Come sarà possibile avere l’“atteggiamento/sentimento” da *flâneur* – che “scopri” Benjamin e Simmel commentò nella costituenda città industriale moderna – in questo clima non sereno? Continuerà la società ad essere *liquida* (Bauman, 2000)?

Non sappiamo quanto l'emergenza Covid durerà. Sappiamo però che dobbiamo attrezzarci per meglio utilizzare le attività “a distanza” che ci hanno permesso di mantenere un livello minimo di funzionamento della società. Sappiamo anche, come si è detto, che le cosiddette aree interne sono un'ottima opportunità per uno sviluppo più equilibrato ed equo. E che disegnano la morfologia e la nervatura del paesaggio italiano, la sua vera ricchezza materiale, culturale e sociale. In tal senso tra le realtà più evidenti vi è la Calabria con il suo tessuto insediativo fatto da tante piccole realtà, veramente antico, e pregno di testimonianze provenienti da tutta Europa, da terre del Mediterraneo e da altre terre ancora<sup>9</sup>.

Una volta realizzata l'infrastrutturazione – e quindi i servizi possibili – essa rimarrà anche quando non vi sarà più questa emergenza sanitaria. Ovvero si avrà una modificazione strutturale permanente<sup>10</sup>.

Riguardo le dinamiche legate alla gentrificazione gli Enti locali, passata l'epidemia, potranno fare delle valutazioni se lasciare nuovamente alla globalizzazione incontrollata – con tutti i rischi sociali ed anche sanitari che comporta – i propri patrimoni culturali, storici, insediativi oppure mantenere la posizione di regia e controllo che adesso, di necessità hanno e che è a loro riconosciuta. D'altronde questa grave esperienza sta mostrando come alcuni servizi, dalla sanità alla scuola, debbano avere un regista pubblico. E come anche il territorio, la città, la sua gestione e fruizione stiano sempre più da riferirsi nell'ambito dei “beni comuni”.

<sup>9</sup> Come ipotizza anche Alessandra Faggian, Keynote Speaker di chiusura della Web Conference dell'ERSA 2020.

<sup>10</sup> Per altro dall'inizio del 2000 il Comune calabrese di Soveria Mannelli era all'avanguardia rispetto la dotazione di servizi e devices telematici come l'assistenza a distanza degli anziani (Aragona, 2003b).



I numerosi studi, le analisi e le proposte, che sono stati citate – esistenti da molti anni – mostrano che non erano fantasie utopiche od utopiste quelle di *cablare* o *virtualizzare* molte attività se oggi si parla di rete 5G o le aziende, pure passata la pandemia, lasceranno molti in *telelavoro*. Quindi occorrerà studiare e capire, ripensare uno sviluppo urbano sempre più svincolato dalle economie di scala e di agglomerazione.

E' responsabilità di chi si occupa di territorio e città documentarsi su tale ricco bagaglio culturale ed interdisciplinare, anticipatorio delle indicazioni di Agenda UN 2030. Colmare questo ritardo aiuterà a capire perché in Spagna vi sono città medie smart come Santander.

Capire come fronteggiare l'attacco terribile che le vendite "online" stanno portando a tutti i beni. Attacco che sicuramente colpisce i grandi centri commerciali ma anche i piccoli negozi di vicinato. Questi già messi in grave difficoltà dal dumping delle grandi catene e dai centri commerciali stessi, stanno sempre più scomparendo. Così i tentativi di rivitalizzare i quartieri delle città con negozi di vicinato hanno poche probabilità di successo, a meno che non si creino per esse vantaggi economici/fiscali di rilievo.

Capire come tutto ciò può essere di aiuto alla fascia di popolazione divenuta maggioritaria ovvero la terza e quarta età, apprendendo da casi come quello citato di Soveria Mannelli in Calabria.

Siamo sull'onda di cambiamento, onda lunga che possiamo cavalcare ma che dobbiamo anche cercare di orientare consapevoli che i cambiamenti di paradigma – prendendo a prestito la metafora di Khun (1962) – avvengono non in tempi brevi ma sono lunghi come l'onda detta.

### Riferimenti bibliografici

- Appold S.J., Kasarda, J.D. (1990), "Concetti fondamentali per la reinterpretazione dei modelli e dei processi urbani", in (a cura di) Gasparin A., Guidicini P., *Innovazione Tecnologica e Nuovo Ordine Urbano*, F. Angeli, Milano.
- Aragona S., Pietrobelli M. (1989), *Innovazione tecnologica e trasformazioni territoriali. Il caso italiano: politiche, strategie, sviluppi*, pubblicazione del Dipartimento di Tecnica Edilizia e Controllo Ambientale, Facoltà di Ingegneria, Università La Sapienza, Roma.
- Aragona S. (1993), "Infrastrutture di comunicazione, trasformazioni urbane e pianificazione: opzioni di modelli territoriali o scelte di microeconomia?" in Atti della XIV Conferenza dell'Associazione Italiana di Scienze Regionali *Per un nuovo regionalismo. Istituzioni, politiche regionali e locali, modelli di analisi e decisione*, Franco Angeli, Milano.
- Aragona S. (1993), *La città virtuale: Trasformazioni urbane e nuove tecnologie della informazione*, Gangemi Editore, Roma - Reggio Calabria.
- Aragona S. (2000), *Ambiente urbano e innovazione. La città globale tra identità locale e sostenibilità*, Gangemi Editore, Roma - Reggio Calabria, cap.3.
- Aragona S. (2003), "Piano Urbanistico e Piano Regolatore Sociale", in (a cura di) Bonsinetto F., *Il Pianificatore Territoriale. Dalla formazione alla professione*, Quaderni del DSAT, Gangemi, Roma.
- Aragona S. (2003), "L'Innovazione che cambia la città", in Atti della XXIV Conferenza dell'Associazione Italiana di Scienze Regionali, Perugia.
- Augè M. (1999), *Disneyland e altri non luoghi*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Bauman Z. (2002), *Modernità liquida*, Roma-Bari, Laterza, (Ed. or. *Liquid Modernity*, 2000).
- Beguinet C., (a cura di) (1989), *La Città' Cablata. Un'Enciclopedia*. IPiGeT-DiPiST, Giannini, Napoli.
- Benjamin W. (1979), "Il ritorno del flâneur", in *Critiche e recensioni*, Einaudi, Torino.
- Bonardi L. (a cura di) (2004), *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive*, Franco Angeli, Milano.
- Bussone M. (2019), "Relazione" all'incontro *Il manifesto per la Pianificazione territoriale integrata*, Istituto Nazionale di Bioarchitettura – INBAR, CNAPPC, Roma, 29.01.
- Cacciari M. (1991), "Aut Civitas, Aut Polis" in (a cura di) Mucci, E., Rizzoli P., *L'immaginario tecnologico metropolitano*, F. Angeli, Milano.
- Castells M. (1989), *The Informational City. Information Technology, Economic Restructuring and the Urban-regional Process*, Basil Blackwell, Oxford; *The Information Age: Economy* (1996), *Society* (1997) and *Culture* (1998) Cambridge, MA and Oxford, UK. Blackwell.
- Clementi A. (1983), *Pianificare i Servizi*, Casa del Libro, Roma - Reggio Calabria.
- Emanuel C. (1990), "L'organizzazione reticolare intermetropolitana: alcuni elementi per l'analisi e il progetto", in (a cura di) Curti, F., Diappi, L., *Gerarchie e Reti di Città*, F. Angeli, Milano.
- Ernesti G. (1995), "Tempo pubblico e tempo della soggettività: disciplina e società oggi", in *Urbanistica* n.104.
- Faggian A. "Resilience and Inner Areas: is Covid19 an opportunity or a threat? Some preliminary reflections", Keynote Speaker at the Closing Ceremony of the ERSA Web Conference 2020 *Spatial challenges for the New World*, 25 to 27 August 2020.

- Fondazione Giuseppe Di Vittorio, *quando lavorare da casa è smart?* 2020.04.20 <https://www.fondazionedi.vittorio.it/it/quando-lavorare-casa%C3%A8-smart>.
- Goddard J.B., Gillespie A.E. (1986), “Advanced Telecommunications and Regional Economic Development”, in *The Geographical Journal*, n.152.
- Harvey D. (2012), *Il capitalismo contro il diritto alla città. Neoliberalismo, urbanizzazione, resistenze*, Ombre Corte, Verona.
- Huxley A. (1933), *Brave New World*, I Edition (1932), *Mondo Nuovo*. Medusa, Arnoldo Mondadori Editore, Milano.
- Huxley A. (1961), *Brave New World Revisited*, I Edition (1958), *Ritorno al Mondo Nuovo*, Arnoldo Mondadori Editore, Milano.
- Khun T. S. (1962, 1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago University Press, Chicago, tr. it della II ed.,(1979) *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, Torino.
- Lang F. (1927), *Metropolis*. Film, Germania.
- Lucatelli S. (2015), *La strategia nazionale, il riconoscimento delle aree interne*, Franco Angeli, Milano.
- Magnaghi A., Paloscia R. (1992), *Per una trasformazione ecologica degli insediamenti*, Franco Angeli, Milano.
- McLuhan M., Powers M. B. (1992), *Il villaggio globale. XXI secolo: trasformazioni nella vita e nei media*, SugarCo Edizioni, Milano (*The Global Village: Transformations in World Life and Media in the 21st Century*, 1988. Oxford University Press).
- Mercer, *Mercer Vienna tops Mercer's 19th Quality of Living ranking* in <https://www.mercer.com/newsroom/2017-quality-of-living-survey.html>
- Onufrio Giuseppe, 2020/03/20 *Inquinamento dell'aria e pandemia da Covid-19: che relazione c'è?* in <https://www.greenpeace.org/italy/storia/7135/inquinamento-dellaria-e-pandemia-da-covid-19-che-relazione-ce/>
- Orwell G. (1950), *Nineteen Eighty-Four* (1949), 1984, Oscar Mondadori, Milano.
- Revelli M. (2001), *Oltre il Novecento. La politica, le ideologie e le insidie del lavoro*, Einaudi, Torino.
- Robertson R. (1995), *Globalization: Social Theory and Global Culture*, Sage. Newcastle upon Tyne, United Kingdom.
- Redazionale (2013), *Santander la smart city sperimentale* in <https://www.greenme.it/spazi-verdi/smart-city/santander-la-smart-city-sperimentale/>
- Redazione (2020.07.19) *Cgil, 6 lavoratori su 10 vogliono proseguire con lo smart working* <https://qds.it/cgil-6-lavoratori-su-10-vogliono-proseguire-con-lo-smart-working/>
- Rodriguez Poes A.(2018), *Controrelazione al prof. Ron Martín*, apertura del 58° Congresso ERSA, Cork, Irlanda, 28 – 31 July.
- Rodrik D. (2011), *La globalizzazione intelligente, Laterza*, Bari (I ed. or. *The Globalization Paradox. Democracy and the Future of the World Economy*, W.W. Norton & Company, New York, NY; 2012 Oxford, GB: Oxford University Press).
- Rodotà S. (2005), *Una Costituzione per Internet*, Giangiaco Feltrinelli Editore, Milano.
- Sant'Elia A. (1914), *Manifesto dell'architettura futurista*. Tipografia Taveggia, Milano.
- Scott R. (1982), *Blade Runner*. Movie, USA – Hong Kong.
- Simmel G.(1903), “Metropoli e personalità”, in Martinotti, G. (a cura di)(1968), *Città e analisi sociologica*. I Classici della sociologia urbana, Marsilio, Padova.
- SmartSantander, *How does the infrastructure work?* in <http://smartsantander.eu/>
- Symbola. Fondazione per le qualità italiane, *Manifesto. Un'economia a misura d'uomo contro la crisi climatica*. Assisi, 24 gennaio 2020, <https://www.symbola.net/manifesto/>
- TINA Vienna (2017), *Smart City Wien*, in <https://smartcity.wien.gv.at/site/en/citizens/#top>
- Tocci W.(2009), “L'Insostenibile ascesa della rendita urbana”, in *Dialoghi Internazionali. Città del mondo*, n. 10
- UE (2010), *Smart Cities, Horizon 2020* Asse II del Programma - azioni integrate per lo sviluppo sostenibile e lo sviluppo della società dell'informazione.
- UN (2015), *Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*.

# Gli effetti spaziali dell'e-commerce B2c nelle aree urbane: una literature review

**Stefano Saloriani**

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: [stefano.saloriani@polimi.it](mailto:stefano.saloriani@polimi.it)

## Abstract

Nonostante il mutevole contesto che il commercio elettronico B2c sta generando nella società e nello spazio, sembra che la produzione di letteratura scientifica, in particolare nel settore della pianificazione urbana, sia limitata soprattutto se si considerano gli studi relativi agli effetti spaziali. Pertanto, lo scopo di questo contributo è analizzare la letteratura recente al fine di comprendere come la comunità scientifica, anche in modo indiretto, stia affrontando il problema. Il metodo proposto in questo contributo è una revisione sistematica degli articoli scientifici con l'obiettivo di evidenziare quali siano le questioni più urgenti e individuando alcune proposte per affrontarle. I risultati della revisione della letteratura si riassumono in una serie di grandi argomenti che riguardano la società come gli effetti sulla localizzazione della popolazione e sui cambiamenti che il settore del commercio dovrà affrontare, ma anche in alcune proposte di politiche pubbliche utili al ripensamento della gestione logistica per mitigare gli effetti sul traffico soprattutto a causa della consegna dell'ultimo miglio.

**Parole chiave:** e-commerce, spatial effects, home delivery alternatives

## 1 | Introduzione

E-commerce è un termine che sta progressivamente entrando nel vocabolario e nella vita quotidiana di gran parte dei consumatori e si riferisce alla compravendita di prodotti e servizi attraverso un canale informatico (internet based). I soggetti coinvolti possono essere molteplici così come le tipologie di commercio online che si distingue in Business to Business (b2b), Business to Consumer (b2c) e Consumer to Consumer (c2c)<sup>1</sup>.

Negli ultimi anni l'e-commerce sembra essere uno dei mercati in più rapida crescita (Schöder & Ding & Campos, 2016) e questa tendenza dovrebbe continuare in futuro. Tale trend ha avuto un deciso incremento anche a causa dell'emergenza Covid-19 così come mostrato da alcune prime evidenze. Soprattutto nel periodo di lockdown si è assistito ad un'accelerazione di alcuni processi già in atto che hanno reso l'e-commerce un importante strumento di supporto per gli esercenti e i consumatori tradizionali solitamente meno avvezzi all'utilizzo di tali modalità. Il Consorzio Netcomm stima che durante i mesi più acuti della pandemia in Italia l'aumento di nuovi consumatori possa stimarsi attorno ai 2 milioni<sup>2</sup>.

È a partire da tale contesto che questo contributo si pone l'obiettivo di studiare gli effetti spaziali che la movimentazione beni acquistati attraverso l'e-commerce B2C genera specialmente nel cosiddetto ultimo miglio. Infatti, come Morganti et al. (2014) ha sottolineato, è l'atomizzazione dei flussi di merci che sta causando trasformazioni (problematiche) nelle aree urbane ed in particolare sugli insediamenti e sui sistemi infrastrutturali.

La prima fase del lavoro si è concentrata sulla ricerca dei documenti utilizzando la piattaforma Scopus. I contenuti degli articoli selezionati sono stati divisi in due macrocategorie:

- ultimo miglio e gestione della logistica urbana
- geografie e abitudini dei consumatori

Ciascuno dei due gruppi ha contribuito con diversi elementi alla ricostruzione degli effetti spaziali causati dal commercio elettronico come, ad esempio, il processo di crescita e suburbanizzazione dei magazzini

---

<sup>1</sup> B2b la relazione è diretta tra due imprese, b2c la relazione è tra impresa e consumatore (ad es. Amazon), c2c la relazione è diretta tra consumatori (ad es. e-bay)

<sup>2</sup> Dei 2 milioni, secondo le stime Netcomm (<https://www.consorzionetcomm.it/>) , 1,3 milioni possono essere attribuiti all'impatto del Covid-19. Negli stessi mesi dello scorso anno (da Gennaio e Maggio 2019) si registravano 700.000 nuovi consumatori.

(Allen & Piecyk & Piotrowska, 2018; Millstein & Campbell, 2018) o le strategie di espansione dei grandi *player* (in particolare i rivenditori) che potrebbero virare verso la riduzione della superficie di vendita, favorendo strutture come i punti di raccolta (*lockers* o *pick-up points*) direttamente accessibili ai consumatori (Kirby-Hawkins & Birkin & Clarke, 2018) senza il bisogno di consegnare la merce a casa o in altri luoghi. Inoltre, le abitudini di trasporto potrebbero cambiare se i consumatori continueranno a richiedere la consegna dei beni direttamente a casa. Infine, è emersa la necessità di esaminare in profondità il traffico partendo da casi studio e modelli riferiti a precisi contesti territoriali in modo da verificare gli eventuali aumenti di flussi dato che, come sottolineato da Zhen et al. (2018), non vi è alcuna convergenza sul fatto che il traffico sia aumentato o diminuito a causa del commercio online.

La revisione della letteratura ha portato all'identificazione di possibili alternative alle normali modalità di consegna delle merci come l'introduzione di veicoli più ecologici, le cargo-bikes e la logistica crowdsourcing, oppure soluzioni legate ad azioni e politiche direttamente rivolte allo spazio urbano.

Il documento è strutturato in una prima parte nella quale verrà definito il contesto della ricerca, in una seconda nella quale verrà descritta la metodologia e poi una terza in cui verranno discussi i risultati della revisione della letteratura. Infine, verranno presentate le conclusioni sui risultati, i limiti riscontrati e gli spunti per ulteriori ricerche.

## 2 | La rilevanza dell'e-commerce

Il tasso in costante crescita del mercato del commercio elettronico B2c è un valido argomento per spiegare l'importanza di analizzare questo fenomeno. Secondo i dati dell'Osservatorio e-commerce del Politecnico di Milano<sup>3</sup>, nel 2019 il valore della domanda di e-commerce B2c in Italia ha superato i 31,5 miliardi di euro, con un aumento di 4,1 miliardi di euro (+ 15%) rispetto al 2018 (Fig. 1) mentre nel frattempo la Cina sta crescendo del 26%, gli Stati Uniti del 10% e la Germania del 9%.

Un secondo dato cruciale è legato alle tipologie di acquisto (Fig. 2) e alle diverse tendenze tra beni (ad esempio cibo, abbigliamento, libri, elettrodomestici, etc.) e servizi (ad esempio biglietti aerei, assicurazioni, etc.) nel mercato italiano. Il set di dati dell'Osservatorio e-commerce ha dimostrato che il mercato dei servizi è di circa 13 miliardi di euro, mentre quello dei beni supera i 18 miliardi di euro con una crescita del 21% nel 2019 rispetto al 2018. Questi dati supportano la scelta di esaminare l'e-commerce B2c, e in particolare i movimenti di merci, per il fatto che i beni debbano essere movimentati per raggiungere i clienti con la conseguenza di generare esternalità negative ed in particolare effetti spaziali.

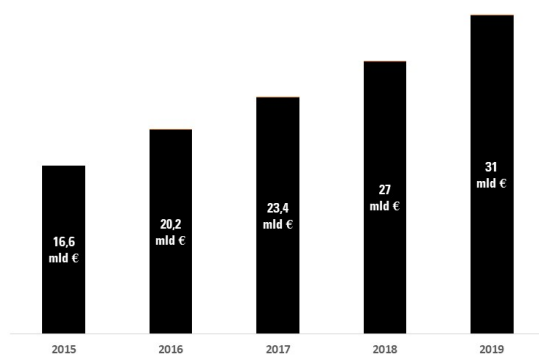


Figura 1 | Il valore del mercato italiano dell'e-commerce B2c.  
Fonte: elaborazione dell'autore su dati dell'Osservatorio e-commerce B2c



Figura 2 | Il valore del mercato italiano di servizi (grigio chiaro) e beni (grigio scuro) acquistati tramite e-commerce B2c.  
Fonte: elaborazione dell'autore su dati dell'Osservatorio e-commerce B2c

<sup>3</sup> Nel 1999 sono stati istituiti gli Osservatori dell'innovazione digitale del Politecnico di Milano per sensibilizzare la cultura in tutte le principali aree dell'innovazione [https://www.osservatori.net/it\\_it/osservatori/ecommerce-b2c](https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/ecommerce-b2c)

### 3 | Metodologia

Nonostante quanto già espresso in merito alla rilevanza del commercio elettronico, le crescenti trasformazioni nelle aree urbane e la rapida crescita del mercato, i contributi volti a comprendere ed elencare gli effetti spaziali diffusi sul territorio sono ancora pochi. Ciò è particolarmente evidente nel campo di ricerca della pianificazione territoriale (Pettersson & Winslott & Hiselius & Koglin, 2018) che, rispetto ad un quadro generale che da anni tratta il tema, non ha ancora sufficientemente fornito il proprio apporto al dibattito.

La fase di ricerca della letteratura è stata eseguita facendo riferimento al dataset di Scopus, che copre ampiamente la maggior parte delle riviste ed è comunemente usato come fonte di riferimento per le revisioni della letteratura (Spender & Corvello & Grimaldi & Ripa, 2017) portando alla composizione di un gruppo di 1.026 documenti pubblicati tra il 2010 (anno successivo alla crisi economica) e il 2019<sup>4</sup>. Il passo seguente è stato quello di includere i soli articoli in lingua inglese (per catturare tutta la comunità internazionale) e selezionare le seguenti discipline di ricerca: affari e management, ingegneria, scienze sociali, economia e scienze ambientali, per un numero totale di 399 articoli. Solo i paper pubblicati su riviste internazionali indicizzate e sottoposte a revisione sono stati analizzati come raccomandato da Oliveira et al. (2018). Il campione finale in questa fase era quindi composto da 127 articoli. Non tutti questi sono stati revisionati dato che nella fase di lettura dell'abstract sono stati esclusi altri 87 articoli in quanto non rientravano nella sfera di interesse della ricerca perché, per esempio, focalizzati su tematiche di cyber security e di pagamenti, oppure sugli aspetti legati ai social media, oppure rispetto alla gestione interna del magazzino o infine perché relativi a temi più generali come gli aspetti economici. Quindi, sono stati raccolti 40 articoli che sono stati utilizzati per eseguire la classificazione dei loro contenuti e la revisione finale secondo la struttura presentata nella tabella 1.

Tabella I | Strutturazione dell'analisi di ogni paper selezionato

<b>Discipline</b>	Autori	Chi ha scritto l'articolo
	Keyword	Le parole chiave
	Università di appartenenza	L'università o il dipartimento
	Rivista	Titolo del giornale/rivista
	Settore disciplinare	Le differenti discipline
<b>Approccio</b>	Teorie	Le basi teoriche della pubblicazione
	Metodi	Le differenti metodologie utilizzate
	Raccolta dei dati	Come sono stati raccolti i dati: survey, campioni di dati, rilievi, etc.
	Domande di ricerca / obiettivi	Il focus del lavoro
	Caso studio	La localizzazione del caso studio (locale o sovralocale)
<b>Risultati</b>	Contributi	Le risposte alle domande di ricerca
	Limiti	Ciò che potrebbe essere migliorato della ricerca
	Implicazioni future	I punti di partenza per nuove ricerche a partire dal paper analizzato
	Possibili politiche	Le politiche o le soluzioni proposte
<b>Effetti spaziali</b>	Lo spazio urbano è stato studiato? Sono stati evidenziati effetti spaziali?	

<sup>4</sup> La finestra temporale è stata scelta a partire dal 2010 in quanto a seguito della crisi del 2009 il settore dell'e-commerce affrontava la sua seconda crisi dopo quella iniziale del 2000.



### 3.1 | Le caratteristiche dei paper analizzati: le discipline e la crescita durante gli ultimi anni

I 40 lavori esaminati sono stati pubblicati in 34 diverse riviste seguendo un trend non lineare dal 2006 al 2019 con un aumento dal 2016. Come Mangiaracina et al. (2016) ha sottolineato, le ragioni di tale crescita sono direttamente correlate al crescente interesse che le società e i mercati azionari hanno mostrato nei confronti del commercio elettronico B2c. Tale interesse è cresciuto fino alla bolla del 2000, è diminuito fino agli anni recenti nei quali è nuovamente aumentato in linea sia con i volumi di vendite generati online sia con la crescente consapevolezza degli impatti ambientali di alcuni modelli economici.

Tabella II | Gli articoli analizzati e le loro principali caratteristiche metodologiche e di approccio (1: ultimo miglio e la gestione della logistica, 2: geografie e comportamento degli acquirenti) – Fonte: elaborazione dell'autore

N.	Autore	Nazione	Area di analisi	Metodo		Topic
1	d.M. Bandeira (2019)	Brasile	Regione / macro area	Quant.		1
2	Liu (2019)	Svezia	Città / micro area	Quant .	Modello matematico	2
3	Shi (2019)	Belgio	Regione / macro area	Qual.	Questionario	2
4	Allen (2018)	UK	Città / micro area	Qual.		1
5	Arnold (2018)	Belgio	Città / micro area	Quant.		1
6	Beckers (2018)	Belgio	Regione / macro area	Qual.	Questionario	2
7	Castillo (2018)	USA	Città / micro area	Quant .	Event simulation model	1
8	Huang (2018)	Cina		Qual.		1
9	Beckers (2018)	UK	Regione / macro area	Quant .	Geodemografia	2
10	Lim (2018)	USA	/	Literature review		1
11	Millstein (2018)	USA	Regione / macro area	Quant.		1
12	Perboli (2018)	Italia	Città / micro area	Qual.		1
13	Qi (2018)	Usa	Città / micro area	Qual.		1
14	Zhang (2018)	Cina	Città / micro area	Qual.	Questionario	2
15	Zhen (2018)	Cina	Città / micro area	Quant .	Anova	2
16	Cardenas (2017)	Belgip	Città / micro area	Qual.	Questionario	2
17	Cardenas (2017)	Belgio	Regione / macro area	Quant .	Valutazione	2
18	Chen (2017)	Cina	Città / micro area	Qual.		1
19	Edrisi (2017)	Iran	Città / micro area	Quant .	SEM	2
20	Gerend (2017)	Germania	Regione / macro area	Qual.		2
21	Giuffrida (2017)	Italia		Quant.		1
22	Jain (2017)	India	/	Qual.	Literature review	1

23	Oliveira (2017)	Brasile	Città / micro area	Qual.	Questionario	2
24	Zhai (2017)	USA	Regione / macro area	Qual.	Questionario	2
25	Mangiaracina (2016)	Italia			Quant.	1
26	Suzuki (2016)	Giappone	Città / micro area		Quant.	1
27	Hirogaki (2015)	Giappone	Città / micro area	Quant .	Conjoint analysis	2
28	Lee, Sener (2015)	USA	Città / micro area	Quant .	Regressione	2
29	Kim (2014)	Corea del S.	Regione / macro area		Quant.	1
30	Morganti (2014)	Germania	Regione / macro area		Qual.	1
31	Nuzzolo (2014)	Italia	Città / micro area	Quant .	Logit model	2
32	Zhou (2014)	USA	Regione / macro area	Quant .	SEM	2
33	Cao (2012)	USA	Città / micro area		Quant.	2
34	Feliu (2012)	Francia	Città / micro area		Qual.	1
35	Tehrani (2010)	Iran	Città / micro area	Quant .	Questionario	2
36	Cao (2009)	USA	/		Literature review	1
37	Weltevreden (2009)	Paesi Bassi	Regione / macro area		Quant.	2
38	Farag (2007)	Paesi Bassi	Regione / macro area	Quant .	SEM	2
39	Farag (2006)	Paesi Bassi	Regione / macro area		Quant.	2
40	Farag (2006)	Paesi Bassi	Regione / macro area		Quant.	2

### 3.2 | Le tematiche che emergono dalla letteratura analizzata: gli approcci

L'analisi degli approcci utilizzati dai vari documenti selezionati ha mostrato che ci sono tre revisioni della letteratura (Lim & Jin & Sra, 2018; Jain & Gajjar & Shah & Sath, 2017; Cao, 2009), 23 articoli basati su un approccio quantitativo e 17 articoli basati su un approccio qualitativo. In particolare, quelli quantitativi hanno utilizzato modelli statistico-matematici come anova, logit o regressioni e simulazioni (ad esempio Bandeira & Goes & Schmitz, 2019; Millstein & Campbell, 2018), mentre i paper basati su approcci qualitativi hanno fatto uso di sondaggi e interviste (ad esempio Shi & De Vos & Yang, 2019; Zhang & Long & Ma, 2018).

L'analisi dei casi studio dei 40 articoli mostra una concentrazione sulle città per 19 articoli (ad esempio Castillo & Bell & Rose, 2018) e meno su regioni o paesi che sono stato l'oggetto dell'analisi di 14 articoli (ad esempio Beckers & Cárdenas & Verhetsel, 2018). Ciò è probabilmente dovuto alla maggiore disponibilità di dati di e-commerce (posizione, volumi, ecc.) alla scala micro piuttosto che a livello macro.

Il secondo passo importante nella revisione è stata la classificazione degli articoli in base alle domande di ricerca o agli obiettivi. Ogni articolo è stato analizzato e diviso in due gruppi: il primo è composto da 18 articoli focalizzati sull'ultimo miglio e sulla gestione della logistica urbana, mentre il secondo è composto da 22 articoli incentrati attorno alle geografie e alle abitudini degli acquirenti.

### 3.3 | Risultati e topic emergenti

Nel primo gruppo, ovvero i lavori incentrati sull'ultimo miglio e la gestione della logistica, emerge che l'e-commerce e la logistica dell'ultimo miglio stiano causando problemi, esternalità negative e l'aumento dei costi di trasporto (Liu & Wang & Susilo, 2019), che sono stimati al 75% dell'intera catena di distribuzione (Beckers et al. 2018). Questi, includono i resi delle merci che il cliente restituisce dopo la consegna. Un'altra questione importante che emerge è la competitività nel settore della distribuzione dei pacchi tra i molti attori indipendenti che operano con un utilizzo scarso dei veicoli e con margini di profitto bassi (Allen et al. 2018) creando così una situazione in cui migliorare e ottimizzare i servizi diventa difficile.

Inoltre, da questo primo insieme di lavori, si evince che uno dei principali elementi contestuali sia la mancanza di una convergenza scientifica sulla modifica dei volumi di traffico causata dal commercio elettronico. Come Shi et al. (2019) ha sottolineato, ci sono risultati contrastanti sui quattro tipi di impatti proposti negli ultimi anni:

- sostituzione, gli spostamenti per lo shopping tradizionale sono sostituiti dall'e-commerce
- complementarità, a causa dell'e-commerce la frequenza dei viaggi aumenta perché le persone continuano comunque a fare shopping in modo tradizionale per esempio nei centri commerciali
- modifica, a causa dell'e-commerce i viaggi nei negozi fisici non vengono sostituiti ma vengono modificati
- neutralità, l'e-shopping non ha alcun effetto sui viaggi di shopping.

Anche se non esiste un accordo comune relativamente ai volumi di traffico, gli autori hanno proposto alcune possibili soluzioni come il passaggio a veicoli più ecologici. Per Bandeira et al. (2019) le bici da cargo potrebbero essere una soluzione alle esternalità negative e il «passaggio a veicoli a basso impatto ambientale, potrebbe portare a un miglioramento dell'efficienza economica del modello di business del vettore tradizionale» (Perboli & Rosano & Saint-Guillain, 2018: 268). Un secondo gruppo di documenti si focalizza sulle possibili soluzioni per la riduzione dei costi di trasporto e del tasso di restituzione delle merci proponendo come alternative alla consegna a domicilio i punti click & collect, la collaborazione tra i gli operatori dell'ultimo miglio, l'introduzione di centri di consolidamento urbano, gli hotel logistici e la *crowdsourcing logistic* (Allen et al., 2018, Lim et al., 2018; Castillo et al., 2018; Qi & Li & Liu, 2018).

Secondo la letteratura, le soluzioni proposte non sono state completamente introdotte a causa della mancanza di strategie e del mancato coinvolgimento delle autorità pubbliche. Gli operatori non possono investire da soli a causa della bassa redditività della logistica dell'ultimo miglio e quindi potrebbero necessitare del supporto pubblico.

L'ultimo elemento importante che emerge dall'analisi degli articoli è che negli ultimi anni i decisori e i funzionari pubblici stanno lavorando per aumentare le piste ciclabili, il numero di strade chiuse ai veicoli privati e le strade riservate al trasporto pubblico ma, allo stesso tempo, il numero di furgoni per la consegna delle merci è in aumento e spesso, soprattutto nei centri storici, si trova a dover invadere tali spazi

I lavori incentrati sul tema delle geografie e del comportamento degli acquirenti sottolineano che l'uso dei servizi di e-commerce è correlato al genere, al reddito, al livello di istruzione dei consumatori (Cardenas & Dewulf & Vanelslander, 2017; Kirby-Hawkins et al., 2018). Allo stesso tempo non vi è una chiara convergenza se gli abitanti delle città usano l'e-commerce più spesso di quelli che vivono nelle aree rurali. Il dibattito scientifico riguarda l'ipotesi di diffusione dell'innovazione o l'ipotesi dell'efficienza (Beckers et al., 2018). La prima afferma che il commercio elettronico è più diffuso nelle città perché gli abitanti con un reddito e un livello di istruzione elevati sono più aperti all'innovazione. Al contrario, la seconda afferma che l'uso del commercio elettronico è più diffuso nelle aree rurali a causa della mancanza di negozi che spingerebbe gli abitanti ad utilizzare l'e-commerce come un servizio sostitutivo.

Gli autori, invece, concordano sul fatto che la preferenza dei consumatori a ricevere la merce a casa stia trasformando l'attività di consegna dei beni in un'attività scarsamente remunerativa. Questo elemento, già evidenziato dalla precedente famiglia di paper, accomuna le due macrocategorie che sono allineate anche rispetto alla questione dei resi come un fattore fortemente problematico per gli operatori (Arnold & Cardenas & Sørensen, 2018). Infine, anche da questo gruppo di lavori emerge la necessità della collaborazione tra pubblico e privato. Infine, come Beckers et al. (2018) ha sottolineato che esiste ancora un grosso dilemma per i comuni locali che devono sopportare la sostenibilità del commercio elettronico e, allo stesso tempo, evitare la chiusura dei negozi tradizionali.

### 3.4 | Gli effetti spaziali

L'analisi della letteratura e gli approcci dei documenti hanno rivelato sia questioni critiche che soluzioni rendendo possibile ricercare e sintetizzare alcuni dei principali effetti spaziali indirettamente descritti nei lavori e che sono di seguito elencati:

- È in corso un processo di suburbanizzazione dei magazzini (Allen et al. 2018) e gli effetti dell'omnicanalità potrebbero portare a nuove aperture (Millstein & Campbell, 2018) soprattutto se ci sarà un'innovazione tecnologica in grado di ridurre il costo per le nuove attività di *e-grocery* (Giuffrida & Mangiaracina & Perego, 2017).
- È necessario gestire meglio la distribuzione di lockers e pick-up points organizzandoli in base alle informazioni generate da database e modelli più precisi che rappresentano la diffusione dell'uso dell'e-commerce.
- La nuova soluzione di punti di raccolta e consegna potrebbe trasformare la posizione e le strategie di espansione degli operatori della logistica riducendo la superficie di vendita (Kirby-Hawkins et al.2018)
- Le scelte localizzative delle persone potrebbero, in futuro, essere sempre più influenzate dalla natura diffusa dei servizi di e-commerce, portandole a preferire aree meno centrali e più periferiche. In modo opposto, potrebbero essere preferite posizioni più centrali se la diffusione di servizi, come la consegna istantanea (ad esempio Amazon Prime Now), continuerà ad essere offerta solo nei centri maggiormente popolati.
- È importante studiare il traffico non in modo generale perché, secondo Zhen et al. (2018), non vi è alcuna convergenza sul fatto che il traffico sia aumentato o diminuito a causa del commercio elettronico online. Finora non sono state fornite prove empiriche a causa della mancanza di dati storici sulle scelte di movimento delle persone e di una combinazione di modellazione troppo complessa di alternative (auto, trasporto pubblico, ecc.) e preferenze personali (negozi di quartiere, centro commerciale, campione del beni, ecc.).
- Il dibattito sul rapporto tra e-commerce e negozi tradizionali deve essere studiato più approfonditamente. Sebbene questo dualismo non sia emerso con forza negli articoli esaminati, rimane presente nel dibattito pubblico che è polarizzato all'idea che il commercio elettronico sia il principale responsabile della chiusura dei negozi.

#### 4 | Discussione e prospettive future

Il quadro emerso racchiude al suo interno la descrizione di un fenomeno complesso con effetti multipli e interconnessi come il traffico, l'apertura o chiusura dei negozi, l'aumento dei costi di trasporto per la consegna a domicilio, la concorrenza tra operatori logistici ecc. È chiaro che ci sono alcuni aspetti che richiedono ulteriori approfondimenti, come le future scelte di localizzazione di persone e aziende e gli impatti del commercio elettronico B2c sul traffico. Oltre a ciò, va aggiunto un limite di questo lavoro cioè che non includa vari temi chiave molto importanti che impattano sulla società, e quindi sullo spazio, come ad esempio l'inquinamento causato dall'e-commerce e le condizioni di lavoro offerte dai colossi del commercio online. Questi aspetti potrebbero essere inclusi in un successivo lavoro di approfondimento legato a temi più socioeconomici.

Un secondo punto riguarda le soluzioni proposte per mitigare gli impatti che il commercio online sta generando. Questa revisione ha sottolineato che potrebbero essere introdotti alcuni interventi pubblici (e non) attraverso due tipologie di iniziative:

- *Spaziali* come i lockers e i pick-up points. Queste sono alternative di consegna a domicilio che influenzano l'ambiente costruito con l'aggiunta di elementi negli spazi urbani pubblici o semi-pubblici. La loro posizione è una questione importante da analizzare per aumentare l'efficienza delle politiche. I casi esistenti sono collocati vicino a nodi infrastrutturali o in aree con alti flussi di persone.
- *Gestionali-regolatorie* come il crowd-shipping. In questa categoria sono incluse quelle innovazioni che, senza intervenire direttamente nello spazio, hanno l'obiettivo di migliorare i servizi logistici dell'ultimo miglio attraverso la comunità. A questo gruppo potrebbero essere aggiunte le possibili iniziative (non ancora applicate) di riduzioni fiscali, regole di gestione, ecc. per gli operatori che investono in alternative di consegna a domicilio.

Infine, un ulteriore passo nella ricerca sarà quello di promuovere uno studio più orientato all'analisi delle politiche che in questi anni le amministrazioni hanno promulgato. A partire dai risultati degli articoli, emerge che il lavoro delle pubbliche amministrazioni è necessario per supportare gli attori verso gli obiettivi di sostenibilità (economica e ambientale). L'analisi di ciò che le amministrazioni hanno adottato negli ultimi anni potrebbe essere utile per comprendere lo stato dell'arte e proporre nuove strategie.

## Riferimenti bibliografici

- Allen J., Piecyk M., Piotrowska M., McLeod F., Cherrett T., Ghali K., Austwick M. (2018), "Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London", in *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, no 61, pp. 325–338.
- Arnold F., Cardenas I., Sörensen K., Dewulf W. (2018), "Simulation of B2C e-commerce distribution in Antwerp using cargo bikes and delivery points", in *European Transport Research Review*, no 10.
- Beckers J., Cárdenas I., Verhetsel A. (2018), "Identifying the geography of online shopping adoption in Belgium", in *Journal of Retailing and Consumer Services*, no 45, pp. 33–41.
- Cao X. J. (2009), "E-shopping, spatial attributes, and personal travel: A review of empirical studies", in *Transportation Research Record*.
- Cao X. J. (2012), "The relationships between e-shopping and store shopping in the shopping process of search goods", in *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, no 46, pp. 993–1002.
- Cárdenas I., Beckers J., Vanelander T. (2017), "E-commerce last-mile in Belgium: Developing an external cost delivery index", in *Research in Transportation Business & Management*, no 24, pp. 123–129.
- Castillo V. E., Bell J. E., Rose W. J., Rodrigues A. M. (2018), "Crowdsourcing Last Mile Delivery: Strategic Implications and Future Research Directions", in *Journal of Business Logistics*, no 39, pp. 7–25.
- de Mello Bandeira R. A., Goes G. V., Schmitz Gonçalves D. N., D'Agosto M. D. A., Oliveira C. M. D. (2019), "Electric vehicles in the last mile of urban freight transportation: A sustainability assessment of postal deliveries in Rio de Janeiro-Brazil", in *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, no 67, pp. 491–502
- Farag S., Krizek K. J., Dijst M. (2006), "E-shopping and its relationship with in-store shopping: Empirical evidence from the Netherlands and the USA", in *Transport Reviews*, no 26, pp. 43–61.
- Gerend J. (2017), "The impacts of e-commerce on the high street: Nascent responses in Germany", in *Journal of Urban Regeneration and Renewal*, no 10, pp. 266–275
- Giuffrida M., Mangiaracina R., Perego A., Tumino A. (2017), "Logistics solutions to support cross border e-commerce towards China: The case of the apparel industry", in *Lecture Notes in Electrical Engineering*.
- Jain N. K., Gajjar H., Shah B. J., Sadh A. (2017), "E-fulfillment dimensions and its influence on customers in e-tailing: a critical review", in *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, no 29, pp. 347–369.
- Kirby-Hawkins E., Birkin M., Clarke G. (2018), "An investigation into the geography of corporate e-commerce sales in the UK grocery market", in *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*.
- Lim S. F. W. T., Jin X., Srai J. S. (2018), "Consumer-driven e-commerce: A literature review, design framework, and research agenda on last-mile logistics models", in *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, no 48, pp. 308–332.
- Liu C., Wang Q., & Susilo Y. O. (2019), "Assessing the impacts of collection-delivery points to individual's activity-travel patterns: A greener last mile alternative?", in *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, no 121, pp. 84–99.
- Mangiaracina R., Perego A., Perotti S., Tumino A. (2016), "Assessing the environmental impact of logistics in online and offline B2C purchasing processes in the apparel industry", in *International Journal of Logistics Systems and Management*, no 23, pp. 98–124.
- Millstein M. A., Campbell J. F. (2018), "Total Hockey optimizes omnichannel facility locations", in *Interfaces*, no 48, pp. 340–356.
- Morganti E., Seidel S., Blanquart C., Dablan L., Lenz B. (2014), "The Impact of E-commerce on Final Deliveries: Alternative Parcel Delivery Services in France and Germany", in *Transportation Research Procedia*, no 4, pp. 178–190
- Oliveira L. K. D., Morganti E., Dablan L., Oliveira R. L. M. D. (2017), "Analysis of the potential demand of automated delivery stations for e-commerce deliveries in Belo Horizonte, Brazil", in *Research in Transportation Economics*, no 65, pp. 34–43.
- Perboli G., Rosano M., Saint-Guillain M., Rizzo P. (2018), "Simulation-optimisation framework for City Logistics: An application on multimodal last-mile delivery", in *IET Intelligent Transport Systems*, no 12, pp. 262–269
- Pettersson F., Winslott Hiselius L., Koglin T., (2018), "E-commerce and urban planning – comparing knowledge claims in research and planning practice", in *Urban, Planning and Transport Research*, no 6, pp. 1-21
- Qi W., Li L., Liu S., Shen Z.-J. M. (2018), "Shared mobility for last-mile delivery: Design, operational prescriptions, and environmental impact", in *Manufacturing and Service Operations Management*, no 20, pp. 737–751.
- Schöder D., Ding F., Campos J.K. (2016), "The Impact of E-commerce Development on Urban Logistics Sustainability", in *Open Journal of Social Sciences*, no 4, pp. 1-6.



- Shi K., De Vos J., Yang Y., Witlox F. (2019), “Does e-shopping replace shopping trips? Empirical evidence from Chengdu, China”, in *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, no 122, pp. 21–33.
- Spender J.C., Corvello V., Grimaldi M., Rippa P. (2017), “Startups and open innovation: A review of the literature”, in *European Journal of Innovation Management*, no 20, pp. 4–30.
- Weltevreden J. W. J., Rietbergen T. V. (2009), “The implications of e-shopping for in-store shopping at various shopping locations in the Netherland”, in *Environment and Planning B: Planning and Design*, no 36, pp. 279–299.
- Zhang Y., Long H., Ma L., Tu S., Li Y., Ge D. (2018), “Analysis of rural economic restructuring driven by e-commerce based on the space of flows: The case of Xiaying village in central China”, in *Journal of Rural Studies*
- Zhen F., Du X., Cao J., Mokhtarian P. L. (2018), “The association between spatial attributes and e-shopping in the shopping process for search goods and experience goods: Evidence from Nanjing”, in *Journal of Transport Geography*, no 66, pp. 291–299.

# Spazi pubblici 2.0.

## Applicazioni smart nello spazio aperto

**Pierfrancesco Celani**

Università della Calabria

Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente - UDLab

Email: [pierfrancesco.celani@unical.it](mailto:pierfrancesco.celani@unical.it)

### Abstract

Con l'incremento della disponibilità delle tecnologie, di Internet e delle reti a banda larga, città e territori sono sempre più visti come ambienti chiave in cui testare nuovi modelli di innovazione tecnologica. Sempre più progetti sono incentrati sull'integrazione dell'*Internet of Things* (IoT) con gli ambienti di vita, al fine di migliorare la gestione della città e degli edifici. Attraverso la tecnologia IoT, il calcolo cognitivo, i *big data* e il *machine learning*, possono essere sviluppati nuovi servizi personalizzati che aiutino le persone a vivere e lavorare meglio nella città. In quest'ottica appare fondamentale che anche lo spazio pubblico necessiti di un'evoluzione che lo renda più accogliente e condiviso, capace di ampliare opportunità e funzionalità per l'abitante che lo vive. Il laboratorio di Urban Design del dipartimento DIAM dell'Università della Calabria sta approfondendo, all'interno del progetto PON COGITO, nuovi modi di estendere il paradigma *smart* allo spazio urbano al fine di supportare all'interno di questo servizi innovativi. Attraverso lo sviluppo di tecnologie e applicazioni dedicate, gli spazi aperti potranno diventare più accessibili e inclusivi, aumentando la qualità della vita delle persone che li vivono. Lo spazio esterno, integrato dalle tecnologie digitali, potrà diventare un'estensione dell'utente che lo vive e potrà contribuire al miglioramento della qualità della vita nelle città.

**Parole chiave:** innovation, public spaces, smart city

### 1 | Lo spazio urbano: un sistema complesso, interattivo e interconnesso

Lo spazio pubblico ha attraversato una fase di profonda omologazione nel disegno e nelle soluzioni, generando un gran numero di "non luoghi" (Augè, 1993), in risposta ai quali si è manifestata da parte della disciplina una profonda istanza rivolta alla qualità ed alla vivibilità dello spazio aperto.

Il tema della qualità urbana e del benessere è stato affrontato già nel 1981 da Kevin Lynch in *A theory of good city form*, la cui tesi si basava sulla stretta interrelazione tra tutti gli aspetti della vita dell'uomo (l'ambiente, il lavoro, la mobilità, l'istruzione e la salute), e le caratteristiche e le capacità prestazionali di un specifico contesto. Per Lynch la *performance* di uno spazio urbano può essere misurata in funzione del rapporto con la forma della città, in cui la qualità di un luogo dipende dalla relazione tra questo e la società che ne fa uso; questa *performance* si può esplicitare attraverso alcune caratteristiche (Pericu, 2013): vitalità, significato, coerenza, accessibilità e controllo.

Queste caratteristiche contribuiscono a rendere gli spazi aperti un articolato intreccio di attività sociali, culturali ed economiche all'interno di una porzione definita di città; sono nello stesso tempo manifestazione di realtà sociale e sistema fisico. Infatti uno spazio urbano acquista significato e valore se è caratterizzato da dinamiche fruibili.

Lo spazio non è solo il luogo dove si svolgono le attività umane, ma è qualcosa che appartiene a esse. Il comportamento umano non accade semplicemente nello spazio, ma ha delle sue precise forme spaziali. Incontrarsi, radunarsi, evitarsi, interagire, abitare non sono solamente attività che avvengono in uno spazio, ma rappresentano sé stesse dei *patterns* spaziali (Hillier, 2007).

Il layout spaziale esercita una rilevante influenza sul comportamento umano. Il modo in cui i luoghi sono interconnessi è direttamente relazionato al movimento e all'interazione degli occupanti. Lo spazio, infatti, unisce o allontana le persone, le coinvolge in relazioni sociali ed economiche o le esclude, aumenta il valore immobiliare o danneggia gli investimenti, aumenta la sicurezza o incoraggia i comportamenti criminali (Cocina, 2015); inoltre, ogni spazio pubblico mantiene e tramanda i caratteri che sono espressione della società che l'ha generato: morfologici, funzionali, tecnologici, storico-testimoniali e simbolico percettivi.

## 2 | Lo spazio urbano nell'era digitale

Oggi quasi il 60% della popolazione mondiale (circa 4,5 miliardi di persone<sup>1</sup>) è connesso ad internet; questo ha comportato che la tecnologia definisse, molto più velocemente rispetto alla città fisica, una nuova configurazione dell'urbano, fruibile a diversi livelli. Il *cyberspace* e le reti che lo costituiscono sono diventati il punto di rottura con il passato (Mitchell, 1995); questo nuovo *layer* sovrapponendosi alla complessità dell'organismo urbano ha consentito agli utenti di esplorare la versione digitale della città: passeggiano nelle piazze, visitano musei, comprano nei mercati interattivi, dialogano con le istituzioni, si incontrano nei social networks, interagiscono, proprio come avviene nello spazio fisico reale (Bravo, 2014). L'introduzione di tecnologie sempre più avanzate ha portato, quindi, un'ulteriore trasformazione dell'identità della città: l'aggregazione, la comunicazione, lo scambio di informazioni avvengono attraverso sistemi e mezzi che sostituiscono radicalmente quelli tradizionali e in un certo senso li dematerializzano (Pericu, 2013).

Mentre la fruizione della città e dei suoi servizi diventava sempre più digitale, per mezzo anche dei dispositivi mobili, l'interazione sociale ha sfruttato le reti creando connessioni fra i diversi utenti, che si spostano dal mondo virtuale a quello fisico e viceversa: il sistema delle reti digitali ha prodotto una nuova socialità. I cittadini hanno cominciato a ragionare sulle potenzialità di trasformazione, riuso, riqualificazione di questi spazi anche attraverso gli strumenti che mette a disposizione il mondo virtuale (Bravo, 2014) e attraverso la fruizione digitale, questi spazi possono diventare l'interfaccia tra edificio e città. Infatti, come già affermato da Jan Gehl in *Life between buildings* (1987), gli spazi "tra gli edifici" sono essenziali all'interno del sistema città, in quanto il benessere degli abitanti dipende dalla loro qualità; la possibilità di vivere con intensità questi spazi è fondamentale per la qualità della vita del cittadino e la vivibilità e accoglienza di una città (Brownlee, Cesario, 2017).

Uno degli impatti più interessanti che il digitale ha portato nella percezione della vita quotidiana riguarda una nuova percezione degli spazi urbani, fortemente caratterizzati dalla transizione verso modelli di vita e di organizzazione sociale che ruotano intorno alla tecnologia; una visione integrata dell'esperienza urbana che ridefinisce il concetto di spazio pubblico: uno spazio fisico ma soprattutto sociale, fortemente tecnologizzato (Lughi, 2017).

Le ICT, attraverso la diffusione dei dispositivi mobili, hanno imposto il paradigma *mobile/locative* (Lughi, 2017), che è un profondo cambiamento dei modelli culturali e comunicativi, grazie alla sempre maggiore importanza che assume la presenza del corpo fisico (*embodiment*) in uno spazio definito (*location*) (Dourish, Bell, 2011); tutto questo ha modificato le tradizionali categorie degli spazi urbani. In particolare, i dispositivi mobili consentono una costante connessione alla rete che porta a un superamento dei confini fisici e materiali propri dell'idea stessa di spazio, facendo emergere nuove forme di spazio urbano ancora più complesse a causa del moltiplicarsi delle relazioni attivate dalle ICT (Curtis, Opromolla, 2019). Il ruolo delle tecnologie diventa quello di fornire una visione personale dello spazio e di condividerla con altri (Ferraro, 2014).

Le tecnologie digitali in ambiente urbano offrono molteplici usi e modalità e soddisfano categorie ben precise di individui: da quelle che facilitano lo spostamento delle persone permettendo di "esplorare" l'ambiente urbano con maggiore attenzione, favorendo quella tipologia di utente pronta a cogliere gli stimoli provenienti dallo spazio che li circonda; a quelle che si basano sull'utilizzo di dispositivi disseminati nella città e impiegati con l'obiettivo di monitorare ciò che avviene nell'ambiente, agevolando l'utente che ha bisogno di informazioni finalizzate a una necessità specifica come sensori, sistemi satellitari e telecamere; infine, applicazioni come la realtà aumentata, che esaltano le caratteristiche dell'utente che ama muoversi per la città, senza una meta fissa, che è aperto a esperienze nuove, visualizzando, sulla base della propria posizione, i punti di interesse nelle vicinanze, deviando anche da un itinerario già prefissato (Curtis, Opromolla, 2019).

Si possono classificare le tecnologie presenti negli spazi urbani in quattro macro-categorie utilizzando il parametro della distanza dal corpo dell'utente che li usa; questo parametro individua altrettante "zone" di influenza che si possono derivare da quelle individuate da Edward Hall (1966) nei suoi studi sulla prossemica: intima, personale, sociale e pubblica.

I dispositivi appartenenti alla "zona intima" sono quelli a stretto contatto con il corpo dell'utente; tutti quei dispositivi indossabili (*wearable*) che, agendo come un'estensione del corpo, permettono di svolgere attività specifiche legate alle funzioni fisiche dell'individuo. La seconda tipologia di dispositivi, che sono anche i più diffusi, sono quelli legati alla "zona personale"; questa categoria raccoglie tutti i dispositivi mobili che permettono agli utenti di relazionarsi, attraverso contenuti e funzionalità, con le altre persone, con gli spazi urbani in cui si trovano e anche con quelli più lontani. I dispositivi della "zona sociale" sono

---

<sup>1</sup> Fonte: Internet World Stats – [www.internetworldstats.com/stats.htm](http://www.internetworldstats.com/stats.htm).

quelli collocati all'interno dell'ambiente urbano: dai totem interattivi alle diverse tipologie di sensori. Per la "zona pubblica" non si possono individuare specifici dispositivi in quanto questo spazio si identifica più in generale con le tecnologie legate alla rete Internet. In questo scenario le ICT giocano un ruolo sempre più centrale e i confini tra le "zone" sono sempre meno definiti e definibili: ad esempio i dispositivi *wearable*, attraverso la connessione con l'ambiente in cui l'utente si trova, collegano lo spazio intimo con quello sociale. Quest'ultimo tramite tecnologie come NFC, QRCode, Beacon BLE (*Bluetooth Low Energy*) e GPS è connesso per mezzo dei dispositivi mobili, che interagiscono con i sistemi tecnologici presenti nell'ambiente urbano, con lo spazio personale. I *mobile device* permettono di connettere lo spazio personale e quello pubblico, accedendo anche a contenuti non direttamente collegati con l'ambiente urbano (Curtis, Opromolla, 2019).

### 3 | Spazi urbani smart in COGITO<sup>2</sup>

La matrice concettuale/operativa proposta nel progetto COGITO, basata sull'interazione tra caratteristiche dello spazio urbano smart (*layer*) e gli elementi strutturanti l'identità urbana (*framework*), mira a rielaborare gli spazi, spesso in contesti sconnessi dalla realtà urbana circostante, aumentandone, attraverso l'uso delle nuove tecnologie, la qualità, la continuità spaziale e testandone il potenziale inespresso.

I *layer*<sup>3</sup> individuati rappresentano gli aspetti costitutivi di un ambiente esterno *smart* e ne codificano il quadro operativo.

L'*Interattività* definisce la relazione tra i cittadini e la complessità degli spazi pubblici. Lo spazio urbano è, come abbiamo visto prima, una manifestazione spaziale dell'interazione. Il collegamento tra spazio pubblico fisico e spazio virtuale farà dello spazio fisico un nuovo tipo interfaccia interattiva, che permetterà non solo di "usare" ma soprattutto di "partecipare" questi luoghi. L'effetto prodotto da questa interazione renderà i cittadini non solo osservatori ma parte integrante dello spazio pubblico.

L'*Integrazione* tra le ICT e la città farà sì che lo spazio aperto si trasformerà in un "moderatore fisico" delle informazioni. L'enorme mole di informazioni prodotta in tempo reale deve essere resa disponibile ai cittadini in modo da rendere più facilmente comprensibile il funzionamento della città e, allo stesso tempo, faciliterà l'integrazione di "contenuti" creati dagli utenti all'interno dello spazio urbano espanso.

L'*Espansione* delle potenzialità dei sistemi infrastrutturali della città avvenuta grazie alle ICT, rende non solo questi sistemi più efficienti e reattivi, ma permette agli utenti di interagire con la città. I dati in *real time* permettono di "navigare" la città in modo più efficiente (Del Signore, Riether, 2018) e consentono di accedere a informazioni complesse da utilizzare per "*hackerare*" la città.

Attraverso l'*Hacking* ai cittadini è consentito di interagire e di effettuare micro-cambiamenti nella propria città. L'*hacking*, inteso come capacità di controllare, esaminare e combinare le diverse basi di dati a disposizione, può portare alla generazione di spazi aperti *smart* grazie alla partecipazione del cittadino; in questo modo si supera il predominio delle reti digitali sull'utente (Sassen, 2011).

Vivibilità, sicurezza, localizzazione, socializzazione, accessibilità e temporaneità sono i *framework* che all'interno della matrice organizzano la struttura di supporto di uno spazio esterno *smart*; sono le categorie attraverso le quali esplorare il funzionamento dell'ambiente urbano, che attraverso l'intersezione con i *layer* rendono possibile la codifica di soluzioni *smart* in ambito urbano.

La *vivibilità* di uno spazio aperto consente di ospitare una serie di attività ricreative o distensive senza le quali la qualità della vita ne risentirebbe profondamente. Le condizioni di benessere ambientale costituiscono un aspetto imprescindibile per rendere uno spazio adeguato a tutte le attività che non si limitano alle necessità primarie (Brownlee, Cesario, 2017).

Un altro requisito imprescindibile di uno spazio pubblico, affinché sia possibile la presenza simultanea di fruitori e la loro interazione sociale, è la *sicurezza*. La sicurezza di uno spazio pubblico è proporzionale alla sua attrattività: non va intesa solamente come percezione di un rischio fisico, ma anche dal punto di vista psicologico, ovvero come l'insieme delle condizioni che impediscono al fruitore di essere in armonia con lo spazio che lo circonda (Lynch, 1960).

Lo spazio urbano, attraverso i flussi di dati che provengono dalla rete e dai dispositivi tecnologici, è un luogo a tutti gli effetti interconnesso. In questo sistema di luoghi e dati gli attributi di *localizzazione* sono

---

<sup>2</sup> COGITO (A COGNITIVE dynamic sysTEM to allOW buildings to learn and adapt) è un progetto PON di ricerca industriale e sviluppo sperimentale nelle 12 aree di specializzazione intelligente finanziato dal MIUR. Il progetto coordinato dall'Università della Calabria comprende tredici partner pubblici e privati.

<sup>3</sup> Nel libro "URBAN MACHINE. Public Space in a Digital Culture" Del Signore e Riether (2018) individuano cinque categorie per esplorare le modalità operative nello spazio pubblico e nell'ambiente urbano. Queste categorie, o anche temi, definiscono lo spazio urbano contemporaneo come un insieme di condizioni condivise, comuni, senzienti e connesse.

ormai una proprietà fondamentale di numerose applicazioni di uso quotidiano e contribuiscono a dare una rappresentazione di quanto realmente accade nella città.

Tra le molteplici funzioni che possono avere gli spazi aperti nelle città, quella di luogo di *socializzazione* è sicuramente una delle fondamentali. L'interazione tra individui e gruppi sociali è la base su cui si costruisce il senso di appartenenza a questi luoghi, nei quali si può esprimere la diversità culturale, rilassarsi e muoversi, vedere ed essere visti o semplicemente rimanere anonimi (Ward Thompson, 2002). Le ICT contribuiscono a migliorare questa interazione aumentando la capacità comunicativa degli utenti diventando uno strumento utile per una partecipazione creativa.

L'*accessibilità* a un determinato luogo può essere declinata secondo diverse accezioni. Carrà (2012) individua tre categorie riferite agli spazi della città: geografico-spaziale che si riferisce alla possibilità di accedere in luogo; sociale, legata alla nozione di equità, che riguarda la possibilità di tutti i cittadini di essere in connessione/collegamento; fisico-ergonomica che interessa la libertà di movimento del cittadino all'interno del sistema città.

La *stagionalità* o *temporaneità* di uno spazio urbano fa normalmente riferimento alla funzione, poco esplorato è l'aspetto relativo alla possibilità di potenziarne l'uso rendendoli luoghi ibridi e flessibili per attività che vanno oltre i naturali limiti meteorologici o stagionali propri di quel sito (Ottone, Cocci Grifoni, 2017).

#### 4 | Applicazioni smart in COGITO

L'integrazione dei concetti sopra riportati in una matrice definisce il concetto di *Smart Outdoor* e permette la scelta di applicazioni smart mediante le quali aumentare l'esperienza spaziale. Invece di una rigida gerarchia di regolamenti o restrizioni, l'uso della matrice consente una verifica immediata degli interventi che possono essere realizzati nello spazio urbano, assicura l'articolazione a diverse scale spaziali e collega elementi diversi per garantire la continuità e coerenza complessive.

La matrice non implica uno schema predeterminato ma piuttosto aiuta a lavorare su soluzioni diverse; l'aggiunta di eventuali nuovi elementi, sia tra i *layer* che nei *framework*, permetterà una maggiore flessibilità di progettazione di soluzioni smart, diverse e interdipendenti che consentano più opzioni di adattabilità.

Tabella I | La matrice dello *Smart Outdoor*

	VIVIBILITÀ BENESSERE	SICUREZZA	LOCALIZZAZIONE	SOCIALIZZAZIONE	ACCESSIBILITÀ FRUIBILITÀ	STAGIONALITÀ TEMPORANEITÀ
INTERATTIVITÀ	Smart Street Spazio Gioco Senziente Green Assistant	Spazio Gioco Senziente	Smart Parking Smart Street	Spazio Gioco Senziente Cortile+	Smart Parking Smart Street	
INTEGRAZIONE	Smart Street	Spazio Gioco Senziente Smart Parking	Smart Parking Smart Street		Cortile+	Green Assistant
ESPANSIONE	Smart Street Spazio Gioco Senziente		Smart Street Spazio Gioco Senziente	Spazio Gioco Senziente	Smart Street Cortile+	
HACKING PLACEMAKING				Cortile+		Spazio Gioco Senziente Cortile+

La progettazione di uno spazio esterno *smart* mediante l'uso della matrice si basa sul rapporto tra abitante, contesto e edificio. Tale aspetto assume rilevanza tanto più quando l'obiettivo che si intende perseguire non è solo quello di raggiungere un determinato grado di vivibilità e confort ambientale, ma anche quello di agevolare la funzionalità di questi spazi.

In quest'ottica le "applicazioni" derivate dalla matrice possono riguardare indifferentemente sia gli spazi pubblici sia gli spazi privati e si basano sull'interazione tra nuove tecnologie, spazi e utenti, questa interazione è mediata attraverso il supporto della piattaforma COGITO, basata su un sistema cognitivo a rete neurale.

Come si può osservare nella Tabella I ogni applicazione è caratterizzata dall'incrocio tra *layer* e *framework*, che va a definire i requisiti che l'applicazione deve avere in relazione allo *Smart Outdoor* (Figura 1).



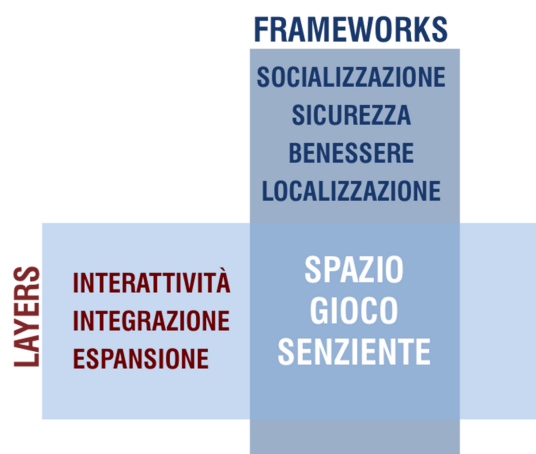


Figura 1 | Relazione con la matrice dell'applicazione "Spazio Gioco Senziente"  
Fonte: elaborazione propria.

In base alla classificazione delle tecnologie fatta nel paragrafo 2, le applicazioni individuate interessano le diverse "zone" di influenza: l'applicazione "Spazio Gioco Senziente", ad esempio, prevede di fare indossare un dispositivo *wearable* ai bambini, che rientra nella "zona intima"; "Green Assistant" fa uso di sensori con tecnologia *bluetooth* che attraverso lo *smartphone* permettono la lettura dei parametri essenziali per la cura delle piante, interessando quindi la "zona personale"; l'applicazione "Smart Street" utilizza lo *smartphone* che attraverso i sensori *Beacon* e la realtà aumentata permetterà di interagire con l'ambiente urbano e quindi con la "zona sociale"; l'applicazione "Cortile+" fa uso della piattaforma COGITO come piattaforma di interscambio virtuale per interagire con gli altri condomini, un *social network* condominiale che si relaziona con la "zona pubblica".

In particolare, a titolo esemplificativo per definire meglio l'uso della matrice e come le applicazioni interessano trasversalmente le "zone" di influenza, l'applicazione "Spazio Gioco Senziente" (Figura 2) permette di rendere sicuri e accoglienti gli spazi del gioco bimbi. Questi spazi possono essere situati sia in zone di proprietà privata (cortili e pertinenze di condomini), sia in luoghi pubblici come piazze o parchi.

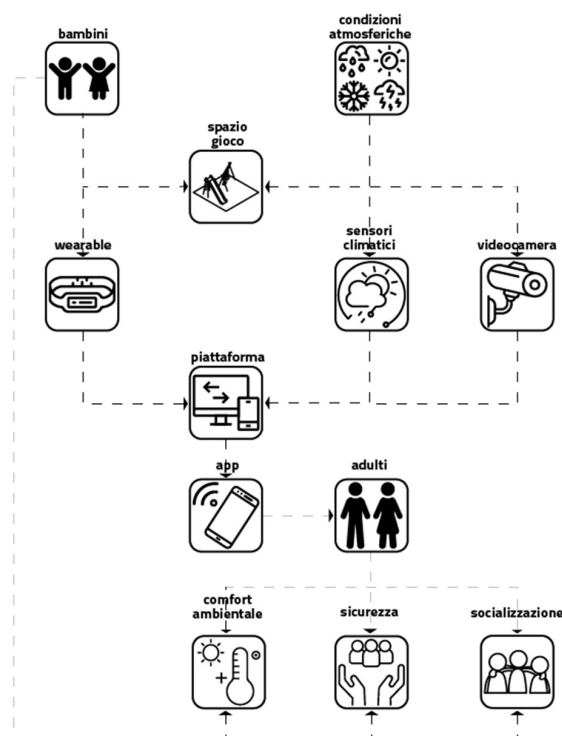


Figura 2 | Schema funzionale dell'applicazione "Spazio Gioco Senziente"  
Fonte: elaborazione propria.

Le funzioni principali riguardano la sicurezza e il benessere ambientale. La prima può essere garantita da un sensore indossabile che localizza la posizione del bambino e avverte il genitore nel caso si allontani dalla zona riservata; inoltre le videocamere permetterebbero al genitore di sorvegliare il bambino e lo spazio in cui si trova, anche a breve distanza, trasformando l'applicazione in un "baby monitor" da esterni. La presenza di telecamere consentirebbe anche di controllare l'accesso di eventuali adulti sconosciuti. L'applicazione potrebbe, inoltre, monitorare lo stato di benessere dello spazio gioco; attraverso l'utilizzo di sensori per il monitoraggio ambientale (climatici, per l'inquinamento, ...) la piattaforma elaborerebbe indici sintetici, che consentirebbero al genitore di valutare le condizioni ambientali dello spazio gioco. Il collegamento dell'applicazione ai social network (Facebook, Instagram, WhatsApp...) contribuirebbe a creare una comunità che aumenti la condivisione e la cura di questi spazi.

## 5 | Conclusioni

Uno spazio pubblico *smart* deve configurarsi come un sistema che, attraverso l'ICT, sia in grado di mediare la relazione tra ambiente urbano e utente. Questo spazio deve rappresentare l'interfaccia che connette l'utente allo spazio che lo circonda ma al contempo l'interfaccia tra questo spazio e il resto della città. Questo sistema complesso permetterebbe di trasformare le funzioni urbane tradizionali da statiche in proattive, innescando un processo di interscambio tra lo spazio interno (domestico) e lo spazio aperto (urbano), facendo sì che anche quest'ultimo sia abitato con la stessa intensità e lo stesso senso di possesso del primo (Knox, 2005).

Il modello proposto attraverso i *layer* riflette un approccio sistemico e inclusivo della relazione spazio urbano-tecnologia; mentre tramite i *framework* si attraversano le diverse dimensioni urbane (Carmona, Heath, Oc e Tiesdell, 2003): morfologica, esperienziale, sociale, funzionale, visuale e temporale.

L'innovazione tecnologica porterà alla genesi di spazi pubblici 2.0, creando sempre di più una contaminazione tra reale e virtuale. Come affermato anche da AOS (*Art is an open source*)<sup>4</sup>, la creazione di strumenti, che rendono accessibili e utilizzabili le diverse stratificazioni del paesaggio informazionale, consente di trasformare il rapporto tra la città e gli abitanti in uno stato di continuo *mash-up* analogico-digitale, per cui l'esperienza urbana risulta essere arricchita e modificata.

Inoltre, in un periodo storico in cui le restrizioni dovute al virus della COVID-19 causano distanza sociale e condizionano la fruibilità dello spazio pubblico, l'innovazione tecnologica ha il compito di ricercare soluzioni che consentano agli spazi aperti di essere luoghi di socializzazione sicuri.

## Riferimenti bibliografici

- Augè M. (1993), *Non-luoghi. Introduzione a un'antropologia della submodernità*, Eleuthera, Milano.
- Bravo L. (2014), "Spazi urbani e vita pubblica. Azioni ed esperimenti di social engagement", in I. Vitiello (a cura di), *Città Open Source. Urbanistica Dossier on line*, INU Edizioni, Roma, pp. 114-118.
- Brownlee T., Cesario E. (2017). Temporaneità nell'uso dello spazio pubblico. In Ottone F., Cocci Grifoni R. (a cura di), *Tecnologie Urbane. Costruito e non costruito per la configurazione degli spazi aperti*. (pp. 122-131). Trento: LISt Lab.
- Carrà N. (2012), "Luoghi accessibili per una città che cambia", in *Planum. The Journal of Urbanism*, n. 25 vol. 2/2012.
- Carmona M., Heath T., Oc T., Tiesdell S. (2003), *Public Places - Urban Spaces. The dimensions of Urban Design*, Architectural Press, Oxford.
- Cocina G. (2015), "Leggere e progettare gli spazi pubblici attraverso Space Syntax", in *UrbanisticaTre*, n. 7/2015, pp. 65-71
- Curtis G., Opromolla A. (2019), "Spazi urbani ibridi. Dall'introduzione del digitale ai processi sociali nella città", in *Ocula*, n. 21/2019, pp 50-55
- Del Signore M., Riether G. (2018), *Urban Machines. Public Space in a Digital Culture*, LISt Lab, Trento.
- Dourish P., Bell G. (2011), *Divining a Digital Future: Mess and Mythology in Ubiquitous Computing*, MIT Press, Cambridge (MA).
- Ferraro G. (2014), "Dopo la multimedialità", in Pezzini I., Spaziante L. (a cura di), *Corpi medialti. Semiotica e contemporaneità*. (pp. 41-63). Edizioni Ets, Pisa.
- Gehl J. (1987), *Life Between Buildings: Using Public Space*, Island Press, Washington DC.
- Hall E. (1966), *The Hidden Dimension*, Doubleday & Co. Inc, New York.
- Hillier B. (2007), *Space is the Machine. A configurational theory of architecture*. Space Syntax, London.
- Knox P. L. (2005), "Creating Ordinary Places: Slow Cities in a Fast World", in *Journal of Urban Design*, n. 1

<sup>4</sup> <https://www.artisopensource.net/>

- vol. 10, pp. 1-11.
- Lughi G. (2017), “Impatto culturale dei media digitali nell’arte urbana”, in De Biase F. (a cura di), *I pubblici della cultura. Audience development, audience engagement*, Franco Angeli, Milano.
- Lynch K. (1960), *L’immagine della città*, Marsilio, Venezia.
- Lynch K. (1981), *A Theory of Good City Form*, MIT Press, Cambridge (MA).
- Ottone F., Cocci Grifoni R. (2017), *Tecnologie Urbane. Costruito e non costruito per la configurazione degli spazi aperti*. LISt Lab, Trento.
- Mitchell W. J. (1995), *City of bits. Space, Place, and the Infobahn*, MIT Press, Cambridge (MA).
- Pericu S. (2013), *Design for city life. Riuso urbano intelligente*, Alinea Editrice, Firenze.
- Sassen S. (2011), “Open Source Urbanism”, in *Domus*, 29 giugno 2011. Disponibile da <https://www.domusweb.it/it/opinion/2011/06/29/urbanistica-open-source.html>
- Ward Thompson C. (2002), “Urban open space in the 21st century”, in *Landscape and Urban Planning*, n. 2 vol 60, pp. 59-72.

# Ripensare e rigenerare i territori: analisi di rete per lo sviluppo innovativo delle città

**Maria Somma**

Università degli studi di Napoli Federico II  
DIARC - Dipartimento di Architettura  
E-mail: [maria.somma@unina.it](mailto:maria.somma@unina.it) ; [mals.somma@gmail.com](mailto:mals.somma@gmail.com)

## **Abstract**

Da alcuni decenni il superamento dell'organizzazione urbana tipica della città industriale ha avviato un profondo mutamento nella distribuzione spaziale della popolazione e delle funzioni urbane. Tale processo ha portato ad una modificazione della morfologia urbana strutturandosi nel tempo in una serie di nodi e di poli distribuiti e legati tra loro su scala regionale e globale. Accanto alla dinamica diffusiva, alcuni centri urbani hanno iniziato a palesare segnali di declino economico e demografico, evidenziati dalla riduzione strutturale dei posti di lavoro e dall'avvio di uno spopolamento, dovuto ad emigrazione e a saldi naturali negativi protrattisi nel tempo. Il fenomeno di contrazione urbana assume connotazioni differenti a seconda del contesto territoriale in cui si verifica, avviato da processi a lungo termine di crisi economica, politica e strutturale. Ruolo importante nel concetto di contrazione urbana è giocato dalle infrastrutture viarie che determinano, molto spesso, interstizi o aree abbandonate proprio al loro ridosso. L'obiettivo è di analizzare queste aree abbandonate all'interno del tessuto urbano di alcuni comuni della città metropolitana di Napoli (Afragola, Cardito, Casoria e Casalnuovo di Napoli), attraverso un tool di analisi spaziale, individuando così la loro attrattività e grado di accessibilità, al fine di considerarli nuovi luoghi generatori di nuove economie su cui definire strategie di rigenerazione urbana.

**Parole chiave:** infrastructure, tools and techniques, urban regeneration – circular economy

## **1 | Introduzione**

La crescita incontrollata delle città ha generato sull'ecosistema urbano ed ambientale una grande quantità di effetti negativi. Le città diventano sempre più complesse (Batty, 2008) e per interpretarle ed analizzarle, nel migliore dei modi, occorre stare al passo con gli strumenti tecnologici che riescono ad associare le informazioni e i dati alla geografia urbana. Ciò implica una modificazione nei modi di analizzare e pianificare il territorio perché per definire la posizione delle cose (spazi aperti, luoghi dell'aggregazione, di servizio etc..) nella città bisogna considerare relazioni e interrelazioni che sono al centro delle dinamiche urbane (Jacobs, 1961).

Per capire le città di oggi, occorre concepirle come un insieme di reti e flussi, da cui emergono spazi e luoghi relazionati tra loro attraverso i mezzi di trasporto (Batty, 2013). Già con Haggett e Chorley (1969) si intuì quanto fossero significative le reti per studiare le geografie urbane, individuando nelle città i sistemi umani e nelle geo-morfologie quelli fisici. La città intesa come spazio di flussi (Castells, 1989) ha al suo interno differenti tipi di reti che compongono le relazioni e connessioni mutevoli nel tempo tra le persone e i luoghi. Il livello di connettività riferito alla densità dello spazio occupato, che con il passare degli anni tende a modificarsi, è esso stesso componente essenziale che permette alla città di esistere e funzionare. Ogni rete della città si compone di nodi che riflettono i processi economici e sociali determinando la forma e la struttura di un insediamento (Batty, 2013) che diventa città quando tali reti non lineari mutano ed evolvono nel tempo, una sorta di transizione di fase (Batty, 2005, 2008; Wilson, 2006, 2008). Inoltre, se da un lato l'espansione della città sul territorio determina una crescita economica, un aumento di aree verdi e di nuovi quartieri residenziali, dall'altro crea enormi aree dell'abbandono, generando un cambiamento qualitativo nel suo metabolismo urbano man mano che da una scala locale si passa ad una scala globale. Intendendo la città non più come un artefatto o una macchina progettata, ma piuttosto come organismo vivo (Berry, 1964) a più dimensioni in cui i vari luoghi e spazi sono costituite da relazioni e interazioni di reti, si analizza, attraverso un'analisi di rete urbana, la relazione che hanno le infrastrutture viarie nel generare nuove economie in aree che risultano oggi degradate e rifiutate dalla società.

Solo negli ultimi anni, lo studio della rete urbana ha assunto connotati centrali per analizzare il territorio circostante. Interpretare il territorio come agglomerato di reti, significa considerare lo spazio come un

reticolo formato da punti costituenti nodi, nuclei e centri in cui le diverse connessioni definiscono spazi vuoti e pieni. Molti di questi spazi sono sconnessi tra loro, e determinano dei wastescapes (Amenta & Attademo, 2016; Amenta & van Timmeren, 2018) intesi quali aree dell'abbandono, spazi di risulta, paesaggi dello scarto o interstizi a ridosso delle grandi arterie di collegamento viario. Appare evidente che occorre dare una ragion d'essere a tutte queste aree che impattano sul paesaggio e sull'ambiente in generale quando non connessi ad un'utilità. Attraverso un'interpolazione tra le analisi spaziali delle reti di trasporto e le analisi urbane delle aree abbandonate si valuta il grado di attrattività e centralità di questi luoghi al fine di visualizzare possibili effetti positivi sul territorio e supportare nelle scelte di riorganizzazione spaziale.

## 2 | Metodologia di ricerca

### 2.1 | Area di studio

La ricerca individua come caso studio alcuni comuni rientranti tra quelli analizzati per il progetto REPAiR. L'area d'esame definita come Focus Area individua come suo perimetro i comuni di: Acerra, Afragola, Cardito, Casoria e Casalnuovo di Napoli, Cercola, Crispano, Frattaminore, Napoli Est e Volla (Fig.1).

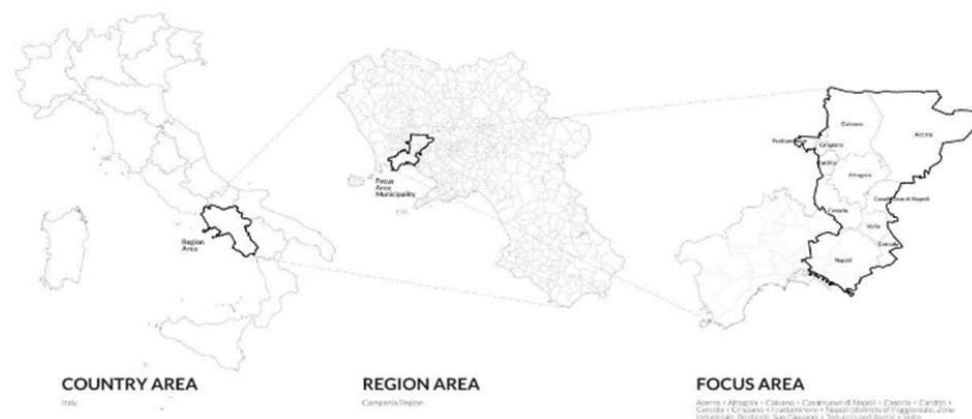


Figura 1 | Confini spaziali della Focus Area Fonte: REPAiR D3.1, 2017

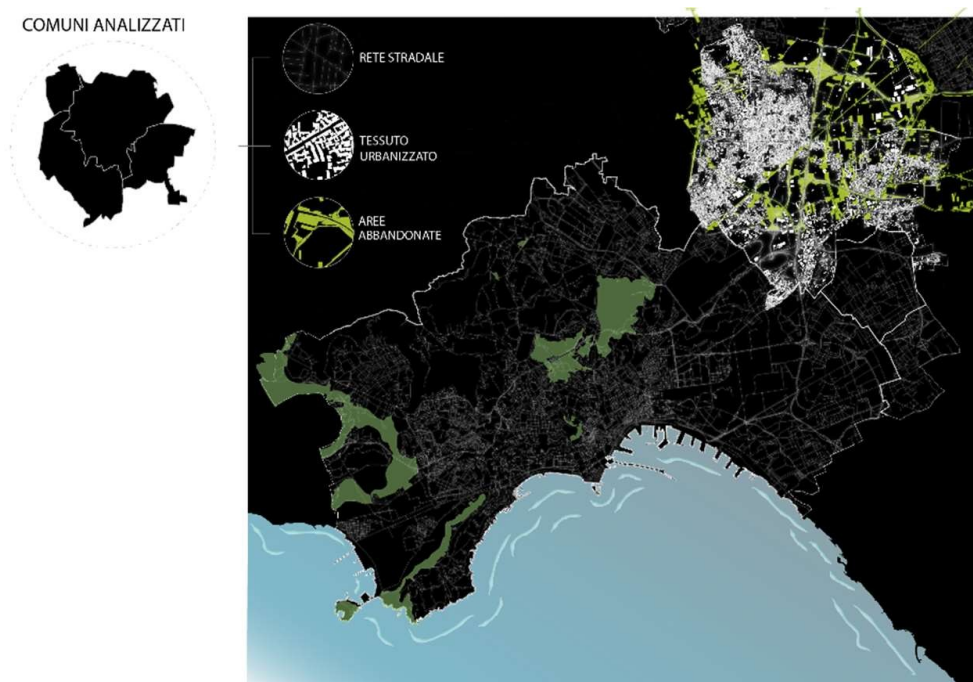


Figura 2 | Confini spaziali dell'area caso studio: Afragola, Cardito, Casoria e Casalnuovo di Napoli con definizione del tessuto urbano e delle aree di abbandono  
Fonte: Elaborazione dell'autrice



Per detta ricerca, vengono, però, analizzati solo quattro dei comuni della Focus (Fig. 2), come già definito in precedenza. La mappatura dei luoghi dell'abbandono ha individuato:

- Fasce di rispetto delle infrastrutture viarie in stato di abbandono;
- Campi e lotti agricoli abbandonati;
- Attrezzature pubbliche o di uso pubblico in disuso.

I wastescapes (Russo et al., 2017; Amenta & van Timmeren, 2018) rappresentano grandi aree di terreno abbandonato nelle aree periferiche e oltre, dove l'espansione urbana incontra l'abbandono urbano. Ex siti industriali contaminati, cave, discariche di rifiuti, depositi di container, argini di fiumi inquinati, distese di asfalto utilizzate per i parcheggi degli aeroporti e per i complessi militari, aree interstiziali etc. Berger (2007) li identifica come *drosscape*, parte integrante dell'essenza del paesaggio urbano.

Questi, insieme alla rete di trasporto su gomma (autostrade, statali, provinciali e locali), alla densità di popolazione e occupazione e all'uso del suolo costituiscono l'elemento fisico e l'indicatore che contribuisce a definire attraverso un'analisi di rete caratteristiche speciali all'area oggetto di studio.

## 2.2 | Approccio e strumento: Network analysis e i parametri di valutazione

La città segno delle dinamiche di antropizzazione e di vari fenomeni complessi (Bertuglia & Vaio, 2009; Jacobs, 1961; Weaver, 1948) può essere analizzata ed interpretata utilizzando la *network analysis* (Batty, 2005, 2008; Newman & Girvan, 2004). In passato il contributo dell'urban design era stato principalmente teorico (Christopher, 1998; Longley Paul & Batty, 1994; Salingaros, 2003) e soltanto successivamente con Hillier e Hanson (1989) è stata applicata la network analysis alla città, ai quartieri, alle strade e perfino ai singoli edifici introducendo la *Space Syntax* che ha offerto dalla metà degli anni '80 ai pianificatori un'apertura all'analisi delle centralità che ha portato ad interpretare le evoluzioni urbane (Porta & Latora, 2007). Successivamente, Jiang & Claramunt (2002) hanno introdotto il *point-based Space Syntax*, superato ulteriormente sul piano tecnico dalla *Multiple Centrality Assessment* o *MCA* (Porta & Latora, 2007), nuovo approccio all'applicazione dell'analisi urbana, territoriale e spaziale fondata sulla scienza dei sistemi complessi a rete e rivolta alla pianificazione sostenibile. Le analisi spaziali di reti rappresentano una tecnica di misurazione e valutazione delle diverse centralità che compongono una rete.

Recentemente invece è stata sviluppata una nuova toolbox da utilizzare in ambiente GIS che consente di combinare l'analisi della rete urbana ad altri dati ed approcci tipici di un'analisi spaziale. La *Urban Network Analysis* (Sevtsuk & Mekonnen, 2012) utilizzando i modelli d'analisi di rete matematica affronta alcune delle questioni complesse legate alla pianificazione e riorganizzazione territoriale.

Il tool è composto di due differenti strumenti:

- *Centrality* composta da cinque indicatori: *Reach*, *Gravity*, *Betweenness*, *Closeness* e *Straightness*<sup>1</sup>;
- *Redundancy* che individua il percorso più breve da un punto A ad un punto B della rete<sup>2</sup>;

Il tool rappresenta la realtà fisica dell'ambiente urbano come una combinazione di tre elementi:

- *Edge*: percorsi sui quali si verificano viaggi;
- *Node*: i percorsi si incrociano formando uno spazio pubblico;
- *Polygone*: punti di destinazione finali in cui il movimento delle persone, delle merci e delle informazioni iniziano o possono finire.

Le diverse centralità producono una serie di risultati che descrivono la prossimità e le relazioni che intercorrono tra movimento e luoghi. Per tale caso studio vengono utilizzati gli indici di gravità e raggio. Il *Gravity index* misura il grado di attrattività di un luogo analizzato rispetto anche alla densità abitativa; e *Reach Index* equivalente alla misura di accessibilità di tipo cumulativo delle opportunità (Bhat et al., 2000) applicata su una rete piuttosto che nello spazio euclideo. Le misure di centralità della rete sono indici capaci di captare una serie di fenomeni urbani studiando le relazioni sociali nel contesto urbano per comprendere la distribuzione spaziale delle centralità rispetto ai sistemi stradali, oggi necessari per lo studio dell'intera forma del sistema urbano.

## 3 | Risultati raggiunti: Reach e Gravity centrality

La centralità di portata descrive il numero di luoghi abbandonati che sono raggiungibili entro un tempo totale prestabilito. È definito come segue:

$$Reach^r[i] = \sum_{j \in G - \{i, d(i), i, sr\}} w[j]$$

<sup>1</sup> Per le equazioni e le definizioni legate ai vari indici vedere in Sevtsuk & Mekonnen (2012).

<sup>2</sup> Per l'analisi verrà utilizzato lo strumento *Centrality*.

I pesi possono rappresentare qualsiasi attributo numerico dei luoghi di destinazione ed il loro uso permette di calcolare quanti di questi attributi (ad es. residenti, posti di lavoro) possono essere raggiunti da ogni luogo entro un dato raggio di rete. La Figura 3 illustra come funziona visivamente l'indice. Un buffer di accessibilità viene tracciato dal luogo di interesse in ogni direzione della rete stradale fino al raggiungimento del raggio limite  $r$ . L'indice viene poi calcolato come il numero di destinazioni  $j$  che si trovano all'interno del raggio. Se vengono specificati dei pesi, viene conteggiata la somma dei pesi invece del numero di destinazioni.

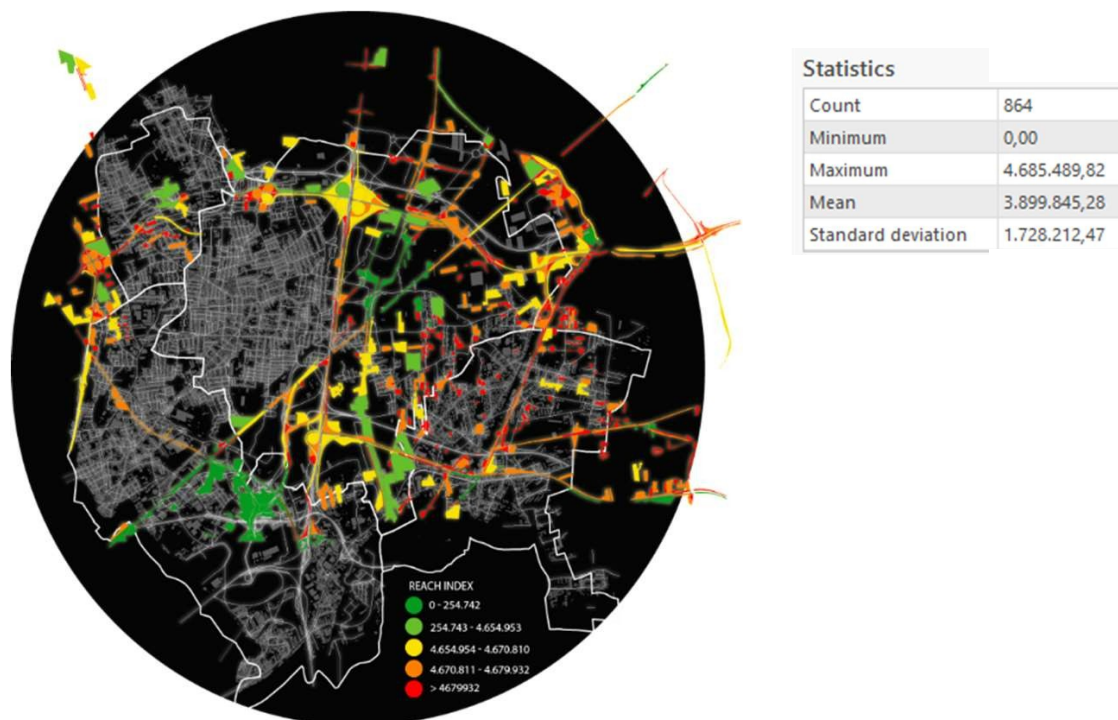
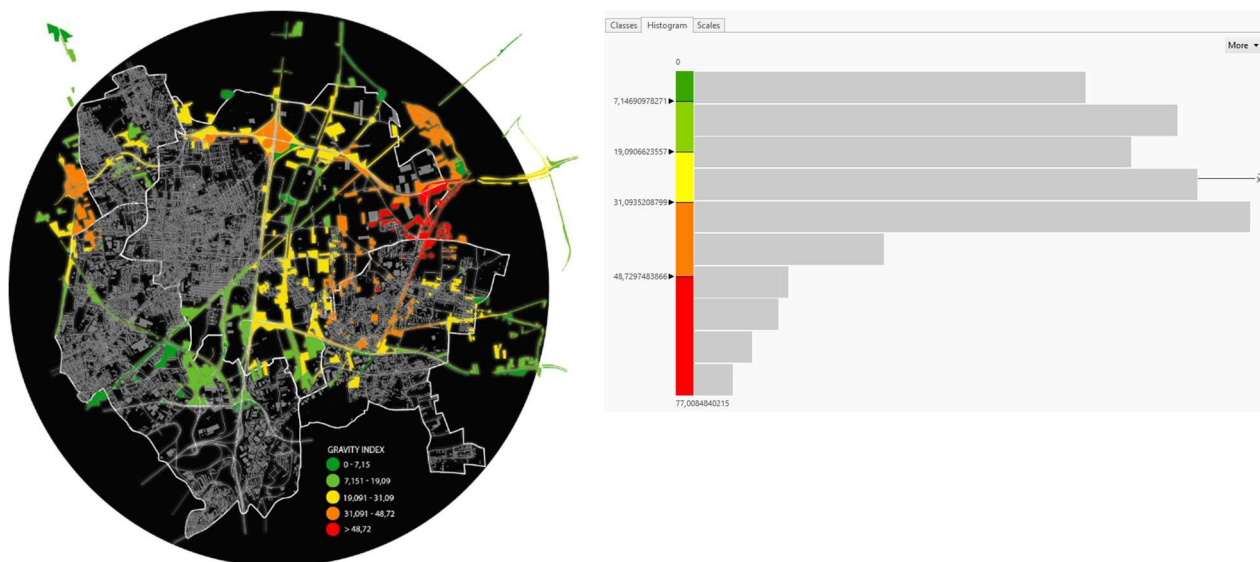


Figura 3 | Reach centrality Fonte: elaborazione dell'autrice.

Mentre l'indicatore Reach valuta soltanto il numero di luoghi dell'abbandono che ricadono all'interno di un dato raggio (ponderato in base al peso della densità abitativa e di quella occupazionale), il Gravity index misura anche i fattori di impedenza spaziale necessari per raggiungere ciascun luogo abbandonato ed è definito come segue:

$$Gravity^r[i] = \sum_{j \in G - \{i\}; d(i,j) \leq r} \frac{W[j]}{e^{\beta \cdot d(i,j)}}$$

dove  $\beta$  è l'esponente che controlla l'effetto del decadimento della distanza su ciascun percorso più breve tra  $i$  e  $j$ , mentre  $W(j)$  è il peso di una destinazione che è raggiungibile dall'interno della soglia del raggio. La specificità di  $\beta$  dipende sia dalla modalità di viaggio assunta nell'analisi, sia dalle unità di misura della distanza. Nel caso di questa analisi (Fig. 4) si utilizza come modalità di viaggio la guida con velocità dettagliata a seconda del tipo di strada che si percorre. L'indicatore determina il grado di attrattività del territorio calcolato attraverso un'interpolazione tra sezioni censuarie della popolazione e degli occupati all'anno 2011 della città metropolitana di Napoli e il grafo stradale aggiornato con nuovi attributi relativi a velocità, tempo di percorrenza in minuti e lunghezza. Poiché l'indice è sensibile alla distanza i valori sono meno distribuiti rispetto alla mappa di Reach e più concentrati intorno alle aree in cui i pesi sono molto più elevati, la rete di percorsi è molto fitta e le aree abbandonate sono distanziate poco tra loro. L'indice di gravità offre una misura potente che combina in un unico valore il numero di destinazioni, l'attrattiva delle destinazioni e i costi di viaggio per raggiungere queste destinazioni.



Statistics	
Count	864
Minimum	0,00
Maximum	4.685.489,82
Mean	3.899.845,28
Standard deviation	1.728.212,47

Figura 4 | Centralità di Gravity. Misurato in base al peso della densità abitativa ed occupazionale entro un raggio di ricerca di 500mt.

Fonte: elaborazione dell'autrice.

#### 4 | Conclusioni

La toolbox UNA fa capo ad un'analisi qualitativa e quantitativa, analizzando ogni tipo di informazione o dato per creare mappe di analisi territoriale. Un luogo può essere diverso sia per i differenti tipi di centralità, che per le diverse dimensioni spaziali. Se si analizza una sola località, senza rapportarla alle altre, i risultati cambiano, in quanto si analizzano e prendono in considerazione solo alcuni fattori (diversi tipi di strade) che daranno gradienti di centralità rapportati a tali fattori, e quindi differenti rispetto a quando si considera un intero territorio a scala metropolitana.

Inoltre, durante i processi di pianificazione di una città emergono questioni differenti: dove collocare attività commerciali e servizi; come integrare un quartiere periferico nel contesto territoriale. Tali analisi possono essere un ingranaggio capace di rispondere a tali questioni. Ogni modello ha in sé una caratteristica, tale da renderlo uno strumento utile per la gestione delle centralità in sistemi spaziali reali e a tutte le scale, aiutando i responsabili decisori in modo diretto ed efficiente ad avere un'assistenza scientifica che basa lo studio dei processi di pianificazione su analisi spaziali.

L'applicazione dell'analisi UNA a questioni di pianificazione della città, è una delle principali direzioni di sviluppo per l'attuale ricerca. Da tale analisi è possibile comprendere quali sono le aree più attrattive e centrali, sulle quali soffermarsi per definire progetti di rigenerazione urbana che siano motore per uno sviluppo sostenibile.

#### Riferimenti bibliografici

- Amenta L., & Attademo A. (2016), Circular wastescapes. Waste as a resource for periurban landscapes planning, *CRIOS*, n. 12, pp. 79–88.
- Amenta L., & van Timmeren A. (2018), Beyond wastescapes: Towards circular landscapes. addressing the spatial dimension of circularity through the regeneration of wastescapes, *Sustainability (Switzerland)*, 10(12).
- Andreas S., & Michael M. (2012), Urban network analysis. A new toolbox for ArcGIS, *Revue Internationale de Géomatique*, 22(2), 287–305.
- Batty M. (2005), *Cities and complexity - understanding cities with cellular automata, agent-based models, and fractals*,

- fractals*, MIT Press, Cambridge USA.
- Batty M. (2008), Cities as Complex Systems: Scaling, Interactions, Networks, Dynamics and Urban Morphologies, in Meyers Robert A. (Ed.), *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*.
- Batty M. (2013), *The new science of cities*, Massachusetts Institute of Technology - Cambridge.
- Berger A. (2007), *Drosscape: Wasting Land in Urban America*, Princeton Architectural Press.
- Berry B. J. L. (1964), Cities ad system within systems of cities, *Papers of the Regional Science Association*, 13(1), pp. 147–169.
- Bertuglia C. S., & Vaio F. (2009), La prospettiva della complessità nello studio dei sistemi urbani e regionali e nell'economia in generale, *Economia Italiana*, pp. 307–363. Retrieved from [www.fondazioneellarocca.it](http://www.fondazioneellarocca.it)
- Bhat C., Handy S., Kockelman K., Mahmassani H., Chen Q., & Weston L. (2000), *Development of an urban accessibility index: literature review*, Center for Transportation Research, University of Texas at Austin.
- Castells M. (1989), *The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring, and the Urban-Regional Process*, Wiley-Blackwell, ed., New York.
- Christopher A. (1998), The Nature of Order, in *The Art Book*, vol. 12.
- Haggett P., & Chorley R. J. (1969), *Network Analysis in Geography*.
- Hillier B., & Hanson J. (1989), *The social logic of space*, Cambridge U.P., Cambridge, UK.
- Jacobs J. (1961), *Great and life of great American cities*, Vintage.
- Jiang B., & Claramunt C. (2002), Integration of space syntax into GIS: New perspectives for urban morphology, *Transactions in GIS*, 6(3), pp.295–309.
- Longley Paul, & Batty, M. (1994). *Fractal Cities*. Academic Press, London.
- Newman M. E. J., & Girvan M. (2004), Finding and evaluating community structure in networks, *Physical Review E - Statistical, Nonlinear, and Soft Matter Physics*, 69(2), 026113–026115.
- Porta S., & Latora V. (2007), Multiple Centrality Assessment. Centralità e ordine complesso nell'analisi spaziale e nel progetto urbano, *Territorio*, 1–14.
- Russo M., Amenta L., Attademo A., Cerreta M., Formato E., Remøy H., Varjú V. (2017), D 5.1: PULLs Handbook Version, in *REPAiR project: REsource Management in Peri-urban AREas: Going Beyond Urban Metabolism*, <http://h2020repair.eu/>.
- Salinger N. A. (2003), Connecting the Fractal City. *5th Biennial of «Towns and Town Planners in Europe»*, Barcelona, Apr., [Http://Www.Math.Utsa.Edu/Sphere/Salinger/Connecting.Html](http://Www.Math.Utsa.Edu/Sphere/Salinger/Connecting.Html). Scheurer.
- Sevtsuk A., & Mekonnen M. (2012), Urban network analysis. A new toolbox for ArcGIS, *Revue Internationale de Géomatique*, 22(2), pp. 287–305.
- Weaver W. (1948), Science and complexity, *American Scientist*, 36, pp. 536–544, Retrieved from <http://www.press.uillinois.edu/s99/shannon.html>
- Wilson A. G. (2006), Ecological and urban systems models: Some explorations of similarities in the context of complexity theory, *Environment and Planning A*, 38(4), pp. 633–646.
- Wilson A. G. (2008), *Phase transitions in urban evolution Alan*, Retrieved from [www.casa.ucl.ac.uk](http://www.casa.ucl.ac.uk)

09

INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER LA RIORGANIZZAZIONE SPAZIALE

STRUMENTI INNOVATIVI  
PER LA CO-COSTRUZIONE



# La governance nella smart tourist destination: le tecnologie digitali a supporto della co-progettazione del sistema a rete

Sara Carciotti

Università degli Studi di Trieste  
Dipartimento di Ingegneria e Architettura  
Email: [scarciotti@units.it](mailto:scarciotti@units.it)

## Abstract

Negli ultimi dieci anni l'industria del turismo è aumentata esponenzialmente creando sfide nella gestione dei flussi turistici. Inoltre, tale crescita crea sempre più un impatto rilevante sul territorio, sulle città e sui residenti. La difficoltà di adattamento a questa nuova domanda e offerta porta all'insoddisfazione dei turisti e allo scontento dei cittadini, nonché alla mancanza di sostenibilità territoriale.

In questo contesto, ci si concentra sulla necessità di cambiare prospettiva nelle strategie di *governance* della destinazione turistica a causa della globalizzazione e dello sviluppo tecnologico. L'evoluzione del sistema turistico dovuto all'uso delle tecnologie ICT, suggerisce una categoria di intervento volta a co-creare la destinazione turistica intesa come servizio sia per i residenti che per i turisti. In secondo luogo, viene introdotto il concetto della rete al fine di gestire responsabilmente le parti interessate coinvolte nella destinazione turistica.

Il contributo principale di questo articolo è l'introduzione di un sistema di supporto alle decisioni (DSS) nel contesto della co-progettazione di una destinazione turistica. L'approccio proposto, attraverso una gestione consapevole del processo di co-progettazione, i processi di messa in rete tra i diversi *stakeholders* e un modello di gestione integrata della domanda e dell'offerta attraverso l'uso delle ICT, fornisce un passaggio da una crescita incontrollata del turismo a uno sviluppo circolare.

**Parole chiave:** governance, network, digitalization

## Introduzione

Secondo le ultime statistiche del World Travel and Tourism Council (WTTC), il turismo è uno dei settori in più rapida crescita economica al mondo e comprende il 10,4% del PIL mondiale. Negli ultimi decenni, gli aspetti economici del fenomeno turistico hanno prevalso portando l'industria del turismo ad avere un impatto significativo sull'uso delle risorse, sull'ambiente e sui cambiamenti sociali (Rutty, 2014). Questo status dell'industria turistica crea sfide nella gestione dei flussi nelle destinazioni turistiche.

Pertanto, al giorno d'oggi, è necessario introdurre una prospettiva mutevole nella *governance* delle destinazioni turistiche per far fronte alle nuove sfide che caratterizzano il mondo contemporaneo.

Gli autori (Colomb & Novy, 2017) evidenziano come negli ultimi anni la tradizionale *governance* applicata per la gestione del turista nelle destinazioni turistiche ha portato a un'impennata di conflitti con la popolazione locale. Ciò è una conseguenza del fatto che la maggior parte delle volte gli spazi urbani (limitati) sono condivisi tra turisti e residenti e le strutture urbane di solito non sono costruite anche per i turisti (Ashworth & Page, 2011). Inoltre, l'insoddisfazione dei residenti è anche legata alla stagionalità del turismo, che può portare a una maggiore pressione sull'ambiente locale (ambientale, culturale e sociale) (Gonzalez, A., Fosse, J., & Santos-Lacueva, 2018).

In un'ottica di creazione di un nuovo concetto di destinazione turistica in cui i servizi sono orientati all'utente

(sia esso residente o turista) e promuovono un uso sostenibile del territorio, il passaggio da servizi turistici materiali a anche servizi immateriali è fondamentale per adattarsi a queste nuove sfide. Inoltre, il settore turistico ha la necessità di ridisegnare i propri prodotti e rigenerare la sua struttura di gestione per adattarsi in un mercato in cui la competitività può essere data dalla co-creazione (Prahaland & Ramaswamy 2004; Binkhorst, 2005). Questa riprogettazione richiede grande sforzo di coordinamento tra tutti gli *stakeholders* della destinazione turistica al fine di creare una rete che crei valore (Mariotti, 2002).

In questo articolo si introduce l'uso di una piattaforma per la co-creazione di valore nella gestione di una destinazione turistica. L'approccio proposto offre alle parti interessate l'opportunità di basare tutte le

decisioni relative alle politiche, allo sviluppo delle infrastrutture e al sistema di gestione su basi solide e razionali, poiché il quadro proposto consiste in una combinazione di conoscenze e dati distribuiti.

### **Necessità di innovazione nella gestione di una Destinazione Turistica**

La crescente consapevolezza mondiale dei cambiamenti climatici in atto, delle conseguenze sull'ambiente, sugli esseri umani e sulle loro attività economiche ha portato le forze internazionali a rispondere a queste complesse sfide introducendo varie linee guida per promuovere lo sviluppo sostenibile.

In questo contesto, il settore turistico si allinea alle sfide mondiali considerando la crescente necessità di un'equa distribuzione dei benefici economici, la riduzione al minimo degli impatti socio-culturali e il miglioramento dell'ambiente naturale.

Tuttavia, se da un lato cresce la consapevolezza di introdurre uno sviluppo sostenibile, dall'altro, le tecniche tradizionali di gestione della destinazione turistica si basano ancora sull'aver risorse vantaggiose e naturali per attirare sempre più turisti non curanti degli impatti che essi possono provocare alla destinazione (Cacci & Carciotti, 2020).

Negli ultimi anni, gli studi sul conflitto socio-culturale indotto dal turismo nella destinazione (Buhalis, 2000; Ritchie & Crouch, 2003; Manente & Minghetti, 2006; Wang & Pizam, 2011) hanno promosso il concetto di destinazione turistica come un sistema complesso e interattivo che comprenda diversi attori come ad es. organizzazioni, la popolazione locale, i residenti e più in generale diversi attori pubblico-privati con interessi e aspettative diversi dallo sviluppo turistico. Queste diversità, se non gestite in modo opportuno possono portare alla perdita del vantaggio competitivo che porta infine alla stagnazione e declino della destinazione stessa (Hovinen, 2002). Pertanto la cooperazione tra le parti interessate dev'essere considerata nella pianificazione e sviluppo, o di fatto, nella fattibilità della destinazione (Beritelli Bieger, Laesser, 2010).

La struttura tradizionale per lo sviluppo del turismo necessita di un cambiamento e l'approccio "Smart" deve essere introdotto nel sistema della destinazione turistica. È necessario introdurre tale l'approccio per adattarsi allo sviluppo tecnologico, economico e sociale allo scopo di sviluppare nuove politiche e strategie per indirizzare la crescita economica e sostenibile (Gretzel, Zhong & Koo, 2016).

La tecnologia favorisce la creazione di uno spazio virtuale in cui avvengono tutte le interconnessioni tra le parti interessate. Inoltre, la loro cooperazione e il coordinamento, l'inclusione di nuovi soggetti e il miglioramento dello scambio di informazioni/conoscenze portano a cambiamenti nella struttura del sistema di destinazione (Jovicic, 2017). Tuttavia, anche se al giorno d'oggi la tecnologia digitale copre gran parte del ciclo delle vacanze, molte destinazioni turistiche non sono in grado di adattarsi ai rapidi cambiamenti della tecnologia e della nuova domanda/offerta turistica. Di conseguenza, il mancato adattamento alle nuove esigenze nel sistema di gestione della destinazione provoca insoddisfazione sia tra i residenti che tra i turisti.

### **Destinazione Turistica come servizio sia per il residente che per il turista**

Fino a pochi anni fa, il turismo era principalmente governato da tour operator, mentre al giorno d'oggi, emerge la necessità di una nuova gestione dovuta a un profilo turistico completamente diverso che richiede servizi sempre più personalizzati. La crescente domanda di tali servizi è iniziata con la proliferazione delle ICT nel sistema turistico. L'uso delle tecnologie digitali fornisce ai turisti maggiori informazioni di una destinazione turistica rispetto al caso in cui non si utilizzino queste tecnologie (Ndou, 2011). Inoltre, le ICT non sono solo strumenti tecnologici, bensì sono associate alla capacità di generare servizi e conoscenze. Di conseguenza, i turisti sono diventati sempre più esigenti, attivi, indipendenti, informati e hanno scoperto nuovi modi di cercare, confrontare, prenotare, interagire e condividere informazioni (Buhalis & Law, 2008).

Al giorno d'oggi, i turisti sono anche più selettivi che in passato; basano le loro decisioni sulla velocità, personalizzazione, praticità e affidabilità dei servizi (Ndou, 2011). Pertanto, il turismo come campo innovativo e competitivo ha bisogno di passare da uno sviluppo orientato alle infrastrutture a uno orientato ai servizi (Lamsfus & Alzua-Sorzabal, 2013) in quanto è iniziato un processo di dematerializzazione del prodotto (Mehmetoglu & Engen, 2011). Infatti, i turisti non acquistano più solo un prodotto tangibile come in passato, ma hanno spostato i loro interessi da beni materiali a servizi e momenti memorabili, meglio definiti come "esperienza" (Carciotti, Marin, Ukovich 2019).

Se da un lato le tecnologie digitali hanno portato innovazione nel modo di fruire le informazioni, dall'altro esse introducono innovazione anche nel concetto di esperienza turistica. Molti sono gli esempi in letteratura di come l'esperienza turistica si è evoluta nel tempo; l'esperienza identificata come evento a più fasi (Borrie, 2001), esperienza legata alla soddisfazione del turista (Nickerson, 2006), esperienza come un viaggio mentale in grado di lasciare un turista con ricordi (Sundbo & Hagedorn-Rasmussen, 2008), o

ancora esperienza composta da servizi turistici che hanno una struttura estetica, edonistica ed emotiva (Scott, Laws, Boksberger, 2010). A complemento di questa idea evolutiva del concetto di esperienza turistica, (Femenia-Serra, et al., 2018) sostengono che negli ultimi anni il turismo, le destinazioni, i turisti e le esperienze non possono più essere considerati allo stesso modo di prima. Inoltre, al giorno d'oggi, l'esperienza turistica dev'essere considerata come quarta forma di offerta economica, attraverso la quale, le parti interessate utilizzano i servizi come contesto e i beni come base per coinvolgere un individuo emotivamente, fisicamente, intellettualmente per un determinato periodo di tempo (Pine & Gilmore, 2013). Secondo gli autori Pine e Gilmore, il concetto di esperienza ha quattro dimensioni differenziate dal livello di coinvolgimento degli utenti nel servizio. L'utente può partecipare in modo attivo o passivo all'esperienza, oppure può essere assorbito o immerso nella esperienza. Una corretta progettazione dell'esperienza risulta di fondamentale importanza se si pensa che una gestione inappropriata dell'esperienza turistica potrebbe trasformarla in sentimenti negativi (Ndou, 2011). Per questo motivo, l'esperienza turistica in una destinazione è un fattore da considerare e progettare attentamente in quanto il valore della destinazione turistica è determinato dalla portata e dalla natura dell'esperienza proposta dalle parti interessate nella destinazione, poiché l'esperienza turistica potrebbe essere definita come incontri piacevoli, coinvolgenti e memorabili per coloro che consumano i servizi (Oh, Fiore., Jeoung, 2016). Inoltre, le destinazioni turistiche sono un insieme di prodotti turistici che offrono un'esperienza integrata ai consumatori (Buhalis, 2000).

In questo contesto, l'articolo introduce il concetto di "destinazione come servizio". Tale proposta necessita l'ampliamento del concetto di esperienza in quanto dev'essere vista come un insieme di servizi sia per il residente che per il turista.

### Modello teorico della Destinazione Turistica come Servizio

La metodologia adottata per sviluppare il concetto di "destinazione come servizio" si basa sulla co-creazione e prende come punto di partenza l'individuo. L'interazione di un individuo in un determinato luogo e momento con il contesto della destinazione va a creare l'esperienza di co-creazione del servizio desiderato.

Inoltre, il concetto di "destinazione come servizio" considera i servizi esperienziali complessi con una durata di servizio più lunga rispetto ad altri servizi poiché l'esperienza del prodotto destinazione proviene da una serie di moduli di servizio. Di seguito vengono illustrati i tre moduli che costituiscono la "destinazione come servizio" (Figura 1).

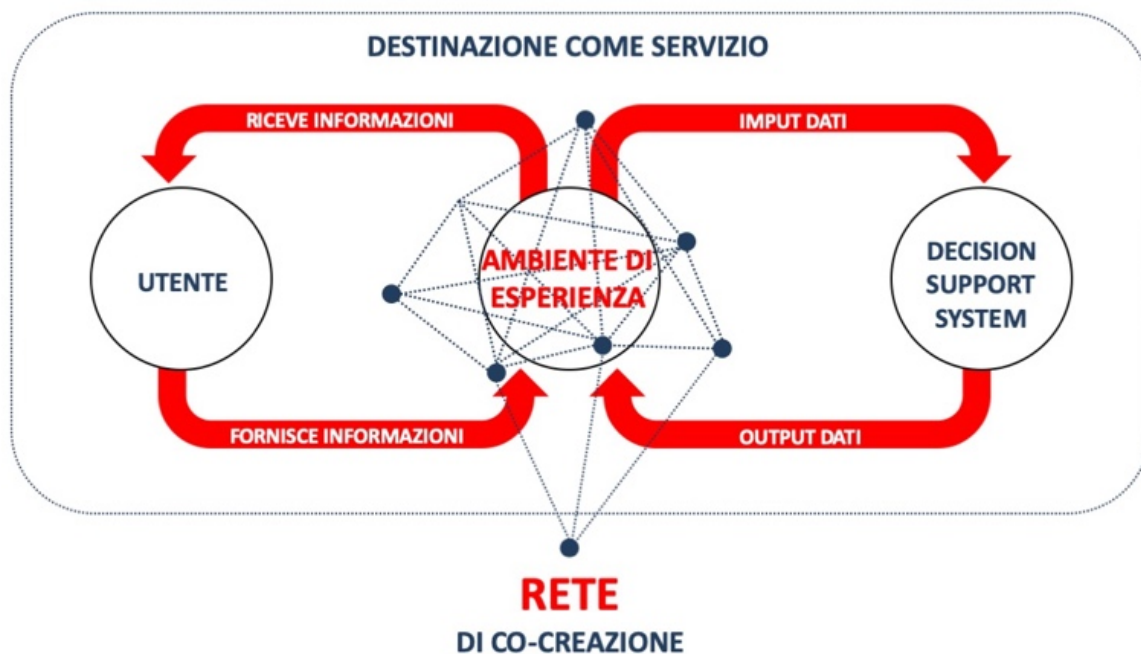


Figura 1 | Modello teorico della Destinazione Turistica come Servizio.

I moduli funzionano in modo circolare e sono interdipendenti tra loro. L'utente ha il ruolo di fornire informazioni all'ambiente di esperienza e da esso riceverà altre informazioni per lui interessanti e personalizzate. Tutto ciò avviene grazie all'introduzione del modulo Decision Support System (DSS). Il DSS estrapola dati dall'ambiente di esperienza, li elabora e restituisce all'ambiente di esperienza ulteriori dati frutto di un modello decisionale.

L'approccio innovativo fa sì che l'ambiente di esperienza si riferisca non più solo ad uno spazio materiale bensì introduce anche la componente immateriale. Inoltre, l'ambiente di esperienza va a crearsi attraverso la rete di co-creazione la quale è costituita da informazioni provenienti dagli elementi che hanno un impatto sull'esperienza (aspetti fisici e sociali, prodotti e servizi) e sul regno personale che non possono essere facilmente influenzati (ad es. conoscenza, memoria, emozione). Pertanto, in questo modulo il dialogo può avere luogo tra le parti interessate della rete di destinazione con l'obiettivo di non considerare solo la personalizzazione dello spazio, ma creare dei servizi che considerino anche lo sviluppo sostenibile delle risorse naturali, il benessere dei residenti, nonché ricercare sempre nuove esperienze memorabili che potrebbero attrarre sempre più visitatori nella destinazione.

Il modello proposto è inteso come un modello sperimentale e pertanto è aperto a ulteriori interpretazioni e miglioramenti. Nella Tabella 1 si identificano i punti di forza e debolezza del sopra descritto modello.

Tabella 1 | Punti di forza e debolezze del modello teorico della Destinazione come Servizio.

Punti di forza del modello	Debolezze del modello
Database con vasta quantità di dati	Tempi relativamente lunghi di avvio del sistema
Sistema flessibile e adattabile agli imprevisti	Infrastruttura informatica avanzata
Autoalimentazione della rete degli attori	Security e Privacy dei dati
Sinergia tra elementi materiali e immateriali	Necessità di figure altamente specializzate per l'avvio del sistema

### La rete di co-creazione della Destinazione Turistica

Al giorno d'oggi emerge la necessità di sostituire il pensiero tradizionale di vedere il settore turistico come una somma di parti diverse e divise con il nuovo pensiero in cui il sistema turistico è un prodotto delle sue interazioni. Inoltre, il concetto di co-creazione dev'essere applicato al turismo in quanto aggiunge valore sia ai residenti che ai turisti, contribuendo all'unicità della destinazione (Binkhorst, 2005).

In linea con quanto sopra, questo articolo intende la destinazione turistica come sistema a rete complessa composta da numerosi attori (materiali e immateriali), ai quali viene attribuita ad ognuno un determinato ruolo nella creazione dell'esperienza generale, definita in questo articolo "destinazione come servizio". Inoltre, questa macro esperienza risulta essere l'insieme di micro esperienze legate dalla rete della destinazione.

In questo modo, considerando il paradigma della rete, il sistema ritiene utile l'intera rete anziché il singolo stakeholder. Questo risulta essere un processo inclusivo poiché ogni stakeholder incorpora qualità, capacità e risorse significative nel sistema. In questo processo sono importanti la costruzione e mantenimento della fiducia, dell'impegno e della negoziazione (Bovaird & Loffler, 2003). Una rete di co-creazione di esperienze contiene tutti i dati forniti da persone e cose che sono necessari per organizzare l'ambiente di esperienza (Pralhad & Ramaswamy, 2004).

La rete di parti interessate si concretizza introducendo una piattaforma tecnologica. La piattaforma è in grado di interconnettere dinamicamente le diverse parti interessate e consente lo scambio di informazioni in tempo reale. Il metodo proposto si ispira alla piattaforma "Smart Cruise Destination – SCD" (Carciotti et al., 2019) in cui le nuove tecnologie consentono la creazione di reti. La SCD si basa su una visione della città come un complesso sistema economico, sociale, politico e culturale, nonché su reti aperte per sperimentazioni e innovazione.

Questo articolo si espande sul dibattito in corso introducendo un approccio innovativo di destinazione turistica come servizio dando un ruolo centrale al network degli *stakeholders* in modo da considerare uno sviluppo sostenibile del territorio e ridurre gli impatti negativi che il turismo può provocare sulla società locale. Inoltre, chiunque faccia parte della rete degli attori può fornire dati e informazioni al sistema, ciò

deriva dall'importanza della co-creazione delle esperienze, riconoscendo il ruolo attivo degli utenti nel determinare le proprie esperienze nella destinazione (ad es. Vargo & Lush 2004).

In Figura 2 si illustra il modello dei flussi di dati che avviene nella rete di una Destinazione Turistica come Servizio. Lo stato iniziale dello spazio territoriale è composto da un insieme di informazioni e dati che stanno nello spazio senza nessuna relazione tra loro o con relazioni deboli. Si identifica lo spazio come un insieme di dati di diversa natura ricavati da diverse fonti, come ad es. le informazioni fornite da associazioni legate al territorio che possono essere portatori di interesse di quell'area, sensori ambientali, dati dei trasporti, dati ISTAT, ecc. Il sistema di supporto alle decisioni prende dallo spazio le informazioni e attraverso il modello di analisi ed elaborazione è in grado di fornire dei dati di output catalogati in tre categorie: economico, ambientale e sociale. Inoltre, l'inserimento del modello di decisione, grazie all'uso delle ICT, è in grado di fornire un dato elaborato, mirato a risolvere un problema. A questo punto, i dati sono disponibili per essere utilizzati dalla rete e trasmessi agli attori interessati. Di conseguenza, gli attori facendo parte della rete potranno ricevere informazioni elaborate che in altro modo sarebbero a loro irraggiungibili, ciò va a vantaggio per la creazione di servizi sempre più personalizzati oltre che a creare un'esperienza fatta su misura dell'utente.

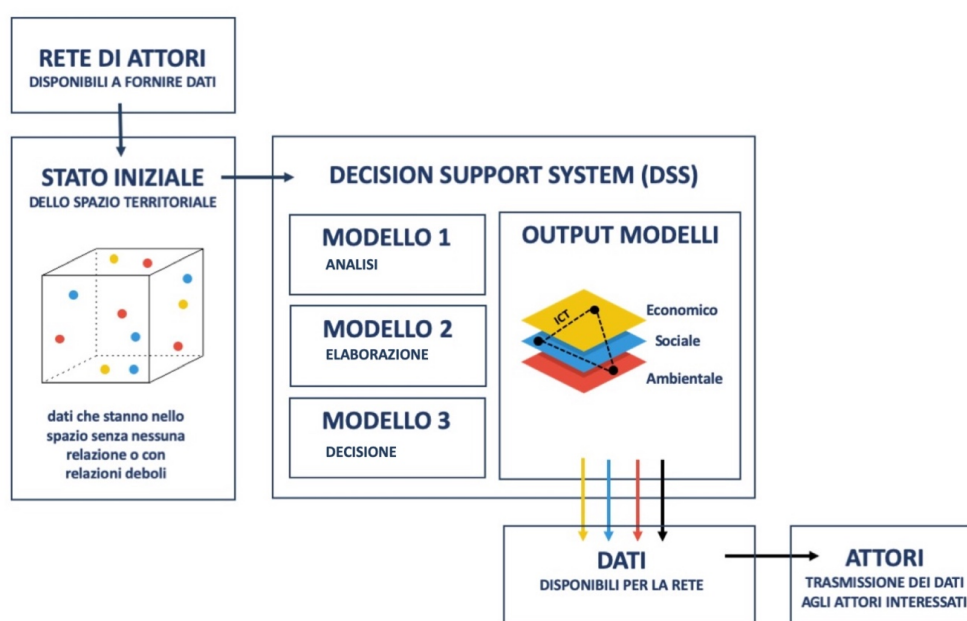


Figura 2 | Flussi di dati nella rete di una Destinazione Turistica come Servizio.

## Conclusioni

Al giorno d'oggi è necessaria una prospettiva mutevole nella gestione delle destinazioni turistiche per far fronte alle nuove sfide che caratterizzano il mondo contemporaneo, come ad esempio gli impatti ambientali e socio-culturali che il turismo potrebbe provocare a una destinazione turistica. Il passaggio da servizi turistici materiali a servizi immateriali è fondamentale per adattarsi a queste nuove sfide. Inoltre, questo articolo si espande sul dibattito in corso introducendo un approccio volto alla co-progettazione e messa in rete dei servizi stessi includendo tutti gli *stakeholders* interessati. A tal fine, si identifica la destinazione stessa come macro servizio, all'interno della quale si trovano una rete di micro servizi interconnessi tra loro e destinati sia ai turisti che ai residenti. Ciò è possibile attraverso l'introduzione di un sistema di supporto alle decisioni (DSS) nel contesto della co-progettazione dell'esperienza turistica della destinazione in modo da consentire il passaggio da una crescita incontrollata del turismo a uno sviluppo circolare. La cooperazione multidisciplinare nella rete richiede la sincronizzazione per lunghi periodi di pianificazione urbana e architettonica, nonché infrastrutturale ed economica e implica la riprogettazione delle condizioni in cui la cultura, la società e l'ambiente si evolvono. Certamente, questo è un approccio molto ambizioso, e quindi il modello proposto è inteso come un modello su cui pensare, piuttosto che un modello esplicativo, pertanto è aperto a ulteriori interpretazioni. Inoltre, ciò risulta ancora debole come strategia futura se non affiancata ad un'idea di *governance* territoriale che includa al suo interno il turismo.



## Riferimenti bibliografici

- Ashworth G., Page S. (2011), "Urban tourism research: recent progress and current paradoxes" *Journal of Tourism Management*, n. 32, pp. 1-15.
- Beritelli P., Bieger T., Laesser C. (2007), Destination governance: using corporate governance theories as a foundation for effective destination management, *Journal of Travel Research*, n. 46, pp. 96-107.
- Borrie W.T., Roggenbuck J.W. (2001), "The dynamic, emergent, and multi-phasic nature of on-site wilderness experiences", *Journal of Leisure Research*, no. 33 (February), pp. 202-228.
- Bovaird T., Löffler E. (2003), *Public Management and Governance*, London, Routledge.
- Binkhorst E. (2005), *The co-creation tourism experience*, Whitepaper Co-creations, Sitges.
- Borisy B.; Jemison D.B. (1989), Hybrid arrangements as strategic alliances, *Academy of Management Review*, 14 (2), pp. 234-249.
- Buhalis D. (2000), Marketing the competitive destination of the future, *Tourism Management*, no. 21, pp. 97-116.
- Buhalis D., Law R. (2008), "Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet – The state of eTourism research.", *Tourism Management*, no. 29, pp. 609-623.
- Cacaci E., Carciotti S. (2020), Venice Landscape: between the world heritage site and cruise tourism, *SMC magazine special issue n. four/2020*.
- Carciotti S., Marin A., Ukovich W. (2019), "Smart Cruise Destination: an innovative network governance framework", *PORTUSplus*, no. 8 (November).
- Colomb C., Novy J. (2017), "Urban tourism and its discontents. An introduction", in J. Colomb, & J. Novy, *Protest and Resistance in the Tourist City*, Routledge, London.
- Femenia-Serra F., Baidal J., Neuhofer B. (2018), "Towards a conceptualisation of smart tourists and their role within the smart destination scenario", *Service Industries Journal*.
- Gonzalez A., Fosse J., Santos-Lacueva R. (2018), "Urban tourism policy and sustainability. The integration of sustainability in tourism policy of major European cities"
- Gretzel J., Zhong L., Koo C. (2016), "Application of Smart Tourism to cities", *International Journal of Tourism Cities*, no. 2 (February).
- Hovinen G. R. (2002), Revisiting the destination lifecycle model, *Annals of tourism research*, 29(1).
- Lamsfus C., Alzua-Sorzabal A. (2013), "Theoretical framework for a tourism Internet of Things: Smart Destinations" *Journal of Tourism and Human Mobility*.
- Manente M., Minghetti V. (2006), Destination management organizations and actors, in Buhalis D. Costa.C. (Eds.) *Tourism business frontiers: Consumers, products and industry*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, pp. 228-237.
- Mehmetoglu M., Engen M. (2011), "Pine and Gilmore's Concept of Experience Economy and its Dimensions: an empirical examination in tourism", *Journal of quality Assurance in Hospitality & Tourism*, no. 12(April), pp. 237-255.
- Ndou V. (2011), "New approaches for Managing Tourism Complexity implications and insight", in M. Lytras, P. Ordóñez de Pablos, E. Damiani, & L. Diaz, *Digital Culture and E-Tourism: Technologies, Applications and Management Approaches*, pp. 123-138.
- Nickerson N.P. (2006), "Some reflections on quality tourism experiences", in Jennings G. and Nickerson N.P. (Eds), *Quality Tourism Experiences*, edited by Elsevier Butterworth-Heinemann, Burlington, MA, pp. 227-236.
- Oh H., Fiore A., Jeoung M. (2016), "Measuring Experience Economy Concepts: Tourism Applications" *Journal of Travel Research*.
- Pine J., Gilmore J. (2013), "L'economia delle esperienze. Oltre il servizio", Rizzoli Etas.
- Prahalad C.K., Ramaswamy V. (2004), *The future of competition: co-creating unique value with customers*, Harvard Business School Press, Boston.
- Ritchie J.R.B., Crouch G.L. (2003), *The Competitive Destination. A Sustainable Tourism Perspective*, CABI Publishing, UK.
- Rutty M. (2014), "The global effects and impacts of tourism. An overview" in M. Hall, *The routledge. Handbook of Tourism and Sustainability*, Routledge, New York.
- Scott N., Laws E., Boksberger P. (2010), "The Marketing of Hospitality and Leisure Experiences" in Scott N., Laws E., Boksberger P. (edited by), *Marketing of Tourism Experiences*, Routledge, Oxon, pp. 1-12.
- Sundbo J., Hagedorn-Rasmussen P. (2008), "The back staging of experience production", in J. Sundbo, & P. Darmer, *Creating Experiences in the Experience Economy*, pp. 83-110.
- Vargo S. L., Lusch R. F. (2004), Evolving to a New Dominant Logic for Marketing, *Journal of Marketing*, 68 (January), pp. 1-17.
- Wang Y., Pizam A. (Eds. 2011), *Destination marketing and management: Theories and applications*, CABI Publishing, UK.

# Le piattaforme digitali e la *terza missione* al servizio dei contesti in sovraccarico e sotto carico turistico (*overtourism & undertourism*): territorio bellunese e Dolomiti UNESCO

**Olga Tzatzadaki**

Università IUAV di Venezia  
Dipartimento di Culture del Progetto  
Email: [otzatzadaki@iuav.it](mailto:otzatzadaki@iuav.it)

## Abstract

Il territorio delle Dolomiti bellunesi, seppur di maggior estensione rispetto a quello interessante le Dolomiti in Trentino o in Alto Adige, non sembra essere valorizzato quanto quello ricadente sotto l'amministrazione delle due province autonome, in termini di *marketing* territoriale turistico. Inoltre, nel bellunese, è presente un alto divario fra comuni in condizione di sovraccarico di flussi turistici in alta stagione (Cortina, parte del Cadore e dello Zoldano) e comuni in cui, i vincoli imposti dal sito, non permettono l'avvio di attività diverse da quella turistica che è, comunque, poco incisiva e che quindi presentano un alto tasso di disoccupazione e di spopolamento. Per i contesti territoriali caratterizzati da sovraccarico o da sotto carico turistico (*overtourism/undertourism*), le piattaforme digitali possono contribuire alla regolazione dei flussi, per i primi, e alla costruzione di un'offerta turistica, per i secondi. Il saggio propone un approccio basato sulla tecnologia e sulla *terza missione*, che potrebbe aiutare questi contesti a sviluppare dei piani (di mobilità sostenibile e di turismo intelligente) basati su modelli di economia collaborativa (*Collaborative Business Models*) e quindi sulla collaborazione fra l'Università, la popolazione locale, gli *stakeholders* interessati e la pubblica amministrazione. Attraverso questo approccio si potrebbe, da un lato, lavorare per garantire che l'effetto di *overtourism* non influisca negativamente sul sito UNESCO e sulla vita quotidiana dei residenti che lo abitano e, dall'altro, migliorare e diversificare l'offerta di servizi turistici nei comuni del bellunese caratterizzati da sotto carico turistico.

**Parole chiave:** tourism, fragile territories, inclusive processes

## 1 | Introduzione

La principale attrattiva della provincia di Belluno, in particolare se consideriamo la sua area più settentrionale, è indubbiamente il paesaggio dolomitico. La parte delle Dolomiti che ricade in territorio veneto, seppur di maggior estensione rispetto a quella interessante Trentino o Alto Adige, non sembra essere valorizzata quanto quella ricadente sotto l'amministrazione delle due province autonome, in termini di *marketing* territoriale turistico. Nel territorio bellunese interessato dalle Dolomiti UNESCO, convivono situazioni di *overtourism* e di *undertourism*: da una parte, il territorio del bellunese settentrionale, Cortina, parte del Cadore e dello Zoldano, presenta flussi di sovraccarico turistico significativi durante l'alta stagione, mentre la parte meridionale della provincia, in particolare Agordo e il Feltrino, continua a confermare un *trend* negativo pluriennale di arrivi e di presenze, ed è quindi fortemente caratterizzata da sotto carico turistico e da una serie di condizioni economico-sociali, che questo effetto inevitabilmente comporta, come la disoccupazione e il degrado. Inoltre, le Olimpiadi invernali del 2026 che si svolgeranno in gran parte a Cortina d'Ampezzo, richiedono degli interventi puntuali sul territorio coinvolto, tali da preparare nel modo migliore l'offerta turistica e al fine di valorizzare le risorse territoriali, attraverso strumenti tecnologici innovativi e modelli di business a valore aggiunto.

Gli obiettivi principali del contributo sono:

- a. Una presentazione sintetica dei concetti dei modelli collaborativi e delle piattaforme digitali e il loro collegamento con le problematiche urbane;
- b. La presentazione della realtà attuale del fenomeno turistico nell'area delle Dolomiti Patrimonio UNESCO della provincia di Belluno e una sintesi dei dati sulla comparazione dell'offerta turistica di quest'ultima con quelle di Trento e di Bolzano;
- c. L'elaborazione di strategie generali per un turismo sostenibile nelle aree delle Dolomiti bellunesi, sia per

le aree in sovraccarico che in sotto carico turistico, basate su *Modelli di Business Collaborativi*, che possono coinvolgere in modo diretto domanda e offerta e quindi amministrazioni locali, abitanti, *stakeholders* e Università, attraverso il contributo innovativo delle piattaforme digitali.

Per l'individuazione delle strategie proposte, si sono consultate le ultime ricerche effettuate, per il territorio bellunese, dalla provincia di Belluno in collaborazione con il centro di ricerca applicata EURAC, il quale ha elaborato un Piano di *Marketing* Territoriale (novembre 2017) per il territorio provinciale, come anche il *report* sul futuro del turismo in Alto Adige (EURAC, 2017); ricerche che riportano lo stato dell'arte sulla questione del turismo e delle sue tendenze negli ultimi anni, nei territori individuati. Sono state consultate le dinamiche dei flussi turistici nella provincia di Belluno (Camera di Commercio Treviso-Belluno – ultimi dati pubblicati). Si sono effettuate delle interviste, non-strutturate, ai residenti della provincia di Belluno, che hanno confermato i *trend* analizzati nelle ricerche ufficiali: problematiche, bisogni e desideri della società locale. Infine, sono stati effettuati dei sopralluoghi e delle visite in diverse località del territorio bellunese, in diversi periodi dell'anno, in alta e in bassa stagione.

## 2 | Modelli di Business collaborativi e pianificazione: *smart & bottom-up*

I *Modelli di Business Collaborativi* nascono per aiutare le aziende a sviluppare modelli di business, per migliorare la propria offerta attraverso l'interazione con gli utenti, per cercare di elaborare soluzioni che soddisfino tutte le parti cointeressate, a costruire un *know-how* utile per il campo dell'innovazione sociale e per diffondere la conoscenza acquisita attraverso apposite piattaforme di comunicazione. Il termine “modello di business” è comunemente usato negli ambienti di innovazione sociale (Osterwalder, Pigneur & Tucci, 2005)

ed è stato utilizzato anche per analizzare l'approccio di aziende che impiegano la tecnologia per creare e acquisire valore (Faber et. al. 2003). L'obiettivo dei CBM è quello di ricercare e sviluppare nuove idee riguardo problemi emergenti, di grande o piccola scala, concentrandosi sulla collaborazione con le reti esterne, come risorsa innovativa (Lee 1996; Siegel, David, Waldman, Atwater & Link 2003; Elliott, Heesterbeek, Lukensmeyer & Slocum 2005; Schumacher & Feurstein 2007; Bruneel, d'Este & Salter, A. 2010; Soares 2010; Eppler, Hoffmann & Bresciani 2011; Edmondson, Valigra, Kenward, Hudson, & Belfield 2012; Davey, Plewa & Galán Muros 2014; Long 2014; Hall, Shepherd & Wadud 2017). Insieme, le parti coinvolte offrono un modello di business innovativo basato sulla diversità e sulla collaborazione reciproca tra tutti gli utenti interessati. L'adozione del CBM è fortemente suggerita quando la complessità del problema, del caso oggetto di intervento, manifesta un'alta probabilità di cambiamento significativo nonché quando riflette un *trend* imminente come, per esempio, nei contesti di sovraccarico o di sotto carico turistico.

L'applicazione dei CBM si appoggia e procede insieme al concetto di città intelligente (*smart*), un concetto elaborato a partire degli anni Novanta su cui troviamo una vastissima letteratura (Calzada & Cobo 2011; Cocchia 2014). Spesso, gli autori parlano di città intelligente associando la tecnologia al miglioramento della qualità della vita e dei servizi forniti ai cittadini (Caragliu, Del Bo & Nijkamp 2011; Harrison et. al. 2010; Giffinger & Pichler-Milanovic 2007). Nelle città intelligenti e attraverso la tecnologia, non solo cresce il coinvolgimento del settore privato (partenariato pubblico-privato), ma anche la partecipazione dei cittadini attraverso una co-progettazione dei servizi (Segelstrom, 2013). Questo tipo di approccio aiuta a tradurre i bisogni dei cittadini in servizi che corrispondono veramente alle loro necessità (Strandvik, Holmlund & Edvardsson 2012).

La collaborazione e la co-progettazione, fra le diverse parti, può essere realizzata e facilitata grazie al contributo delle piattaforme digitali; tali piattaforme possono consentire, alle autorità pubbliche, di coinvolgere i cittadini nel miglioramento della fornitura di servizi governativi (Linders 2012; Falco & Kleinhans 2018; Janowski et al. 2018). Le stesse possono consentire a diversi gruppi di impegnarsi in uno scambio produttivo (Steins & Edwards 1999; Selsky & Parker 2010) e possono, inoltre, facilitare un *problem-solving* collaborativo, che può essere legato anche alla co-gestione delle risorse naturali (Steins & Edwards 1999) e alla sostenibilità (Perry et al. 2018; Grove & Pickett 2019). Infine, le piattaforme possono aiutare il settore pubblico a mobilitare risorse inutilizzate, facilitare la condivisione o il riutilizzo delle risorse o riunire risorse pubbliche e private in modi sinergici (Selsky e Parker 2010; Nambisan e Sawhney 2011; Millard 2018). In questo processo di co-progettazione e di *co-governance*, l'Università potrebbe svolgere un ruolo significativo per creare un ponte comunicativo fra le diverse parti, per monitorare il processo, per elaborare i dati e per proporre possibili soluzioni (la cosiddetta “terza missione” dell'Università).

### 3 | *Case study*: Dolomiti UNESCO e territorio bellunese

#### 3.1 | Profilo turistico della provincia bellunese: breve analisi del contesto

Il Piano di *Marketing* Territoriale, elaborato dalla provincia di Belluno (2017), parte dalla constatazione di come il territorio abbia un elevatissimo potenziale turistico tuttavia non ancora pienamente valorizzato. Infatti, a fronte di una posizione geografica facilmente raggiungibile dall'estero, la provenienza degli ospiti è ancora prevalentemente di prossimità e, nonostante la presenza di prodotti turistici e località note in tutto il mondo, la loro visibilità sui mercati internazionali è ancora limitata.

Dall'analisi SWOT svolta dall'Istituto EURAC (2017), si evidenziano, nei Punti di Forza (*Strengths*): la posizione geografica (vicinanza a grandi bacini di domanda e a grandi aeroporti), l'importante patrimonio culturale e storico artistico, l'importante tradizione e qualità enogastronomica con una varietà di prodotti IGP e la varietà di possibili attività sportive praticabili sul territorio. Nei Punti di Debolezza (*Weaknesses*), si evidenziano: la mancanza di un posizionamento chiaro sul mercato, le debolezze legate all'offerta (offerta frammentata e mancanza di visibilità digitale della stessa), la problematicità del *last mile* nonostante la buona accessibilità per via aeroportuale, i bassi investimenti infrastrutturali, il *gap* di competenze (soprattutto digitali e linguistiche), la concorrenza delle strutture ricettive delle regioni vicine (Alto Adige e Trentino), la mancanza di una visione a lungo termine, la bassa internalizzazione e la dicotomia fra turisti e residenti (l'infrastruttura della mobilità, culturale e sportiva rispecchia la composizione demografica del territorio, concentrandosi quindi nella parte più meridionale della provincia, mentre il turismo si concentra a nord). Dalle Opportunità (*Opportunities*), desideriamo evidenziare la forte crescita del turismo internazionale (previsto in aumento fino al 2030), la vicinanza con Venezia, la possibilità di ingenti investimenti infrastrutturali (ad es. *Treno delle Dolomiti*), la digitalizzazione (accesso diretto ai mercati tradizionali via *social media* e *web marketing*) e la visibilità internazionale grazie ai Mondiali di Cortina 2021. Nelle Minacce (*Threats*), infine, evidenziamo la vicinanza con le regioni limitrofe fortemente competitive e rinomate (Alto Adige e Trentino), l'aumento dei competitor diretti e il cambiamento del comportamento dei turisti (permanenze sempre più brevi).

Contemporaneamente, nel *report* sulle *Dinamiche dei Flussi Turistici in Provincia di Belluno*, del 2016, redatto dalla Camera di Commercio di Treviso-Belluno (giugno 2017), si evidenziano le criticità connesse alla viabilità stradale (il tema delle frane e degli smottamenti, l'eccessivo carico domenicale della statale d'Alemagna), al nodo ferroviario (difficoltà di collegamento con la pianura e limitata portata del servizio di trasporto bici) e alle piste ciclabili (piste ad ampio raggio e lontane dal traffico a motore). Per quanto riguarda i *trend* previsti, viene sottolineata la richiesta di un'esperienza turistica sensoriale, costruita su misura, che faccia "assaporare e vivere il territorio"; si sottolinea che sarà essenziale proporre una varietà di offerte accompagnata da una molteplicità di servizi, che devono essere però coordinati e proposti congiuntamente su tutto il territorio, con un maggiore dialogo tra le diverse vallate.

Mettendo a confronto sinteticamente l'offerta turistica del territorio bellunese con quello di Trento e di Bolzano (comparazione effettuata nello stesso *report*), si osserva che la presenza di strutture alberghiere nelle province limitrofe è decisamente più alta, soprattutto a Bolzano (Ufficio Studi e Statistica CCIAA Treviso - Belluno su dati Regione Veneto, Provincia Autonoma di Trento e Bolzano, cit in CCTB 2017, p. 27), con 4066 strutture registrate a Bolzano, 1503 a Trento e 417 a Belluno. Un altro interessante indicatore è il tasso di ricettività, cioè il numero di posti letto in relazione al numero di abitanti<sup>1</sup>. Anche qui, spicca l'indiscutibile ruolo turistico dell'Alto Adige che con un rapporto del 28,8% si colloca abbondantemente al di sopra di Trento (17,2%) e Belluno (9,6%) (Ufficio Studi e Statistica CCIAA Treviso - Belluno su dati Regione Veneto, Provincia Autonoma di Trento e Bolzano, cit in CCTB 2017, p. 27). Per quanto riguarda invece i flussi turistici per comprensorio, i territori dell'Alpago e del Feltrino confermano un *trend* negativo pluriennale (-13% e -5,6% sulle presenze, -6,2% e +1,7%, rispettivamente, sugli arrivi), il che conferma l'alto divario con la parte settentrionale del bellunese (Cortina 30% degli arrivi e 29% delle presenze) (Ufficio Studi e Statistica CCIAA Treviso-Belluno su dati Regione Veneto SISTAR, cit in CCTB, p. 19); indici che confermano, a loro volta, le situazioni di sovraccarico e di sotto carico sopracitate.

#### 3.2 | Bellunese in sovraccarico: una piattaforma per l'*e-mobility*

Per lo sviluppo di un turismo intelligente, è fondamentale, per tutti gli attori coinvolti (imprenditori, comunità locale, pubblica amministrazione, ecc.), creare una piattaforma di comunicazione che fornisca i flussi di informazione e la comunicazione necessari per garantire l'efficacia delle decisioni. Inoltre, è necessario integrare la piattaforma con la prospettiva e la visione dei residenti nella comunità stessa: la loro

---

<sup>1</sup> La popolazione di riferimento è a novembre 2016 come da fonte Istat – ultimo dato pubblicato (Camera di Commercio di Treviso - Belluno, giugno 2017);



integrazione nelle applicazioni, porterebbe un valore aggiunto e, soprattutto, aiuterebbe a mantenere il loro benessere, spesso influenzato negativamente da una mancata gestione sostenibile del flusso turistico. Si propone dunque, l'adozione di un modello di business collaborativo, un modello che coinvolga tutti gli attori interessati, attraverso la sinergia con il *terzo settore*: un "ponte" di collegamento "neutrale" fra le diverse parti; ponte che è necessario per il successo del modello, non solo per la facilitazione del processo ma anche per il co-design, il coordinamento e il monitoraggio delle piattaforme di gestione.

Considerando i significativi flussi turistici della parte settentrionale del bellunese in alta stagione, attuali e futuri (legati particolarmente alle Olimpiadi invernali del 2026), la nostra proposta riguarda l'adozione di un CBM per la creazione di una piattaforma di gestione della mobilità, in modo da diminuire il suo impatto dal punto di vista ambientale, economico e sociale. Il CBM prevede la collaborazione fra Università (coordinamento del processo partecipativo, monitoraggio e gestione dei dati, progettazione della piattaforma, comunicazione e diffusione dei risultati), *stakeholders* locali (imprenditori, commercianti, fornitori di servizi), pubblica amministrazione (*feedback* sulla fattibilità delle soluzioni, supervisione durante l'implementazione dei lavori) e residenti. Una proposta di mobilità sostenibile prevede, innanzitutto, l'incentivazione dell'utilizzo del mezzo pubblico invece di quello privato; proposta che per il bellunese settentrionale rappresenterebbe una soluzione-chiave, con molteplici benefici ambientali, sociali ed economici al fine di:

- diminuire i flussi turistici in alta stagione,
- diminuire l'inquinamento ambientale e monitorare la salvaguardia del sito UNESCO,
- contribuire alla qualità della vita quotidiana dei residenti, sia in termini di regolazione del traffico stradale sia come fornitura di un'alternativa al mezzo privato per i pendolari.

Per alleggerire il traffico stradale, la nostra proposta prevede il completamento dell'anello ferroviario delle Dolomiti, così da ospitare sia le piste ciclabili, ora in funzione, che le linee ferroviarie, magari già progettate ma non ancora realizzate, opzioni di *car-sharing* nella stazione ferroviaria di Calalzo di Cadore e di Cortina d'Ampezzo (nodi critici fra i quali si nota la maggior di congestione stradale e di problemi di traffico) e incentivazioni economiche per l'uso di tali mezzi al posto del mezzo privato. L'obiettivo del CBM è quello di riunire le diverse parti interessate alle future trasformazioni urbane, non solo per pensare e attuare un intervento di mobilità "su-misura" rispetto alla società locale ma anche per la creazione di una piattaforma che potrebbe fornire, in tempo reale, dati sul traffico, sugli arrivi e sulle presenze, sulla disponibilità di *car-sharing*, sul monitoraggio della qualità dell'aria, sulla percorrenza dei treni e dei ciclisti lungo l'anello ferroviario e sulla domanda e offerta di servizi per turisti e residenti lungo l'itinerario Calalzo-Cortina.

### 3.3 | Bellunese in sotto carico: una piattaforma per il turismo rurale *smart*

Per quanto riguarda i comuni del bellunese caratterizzati da sotto carico turistico, come il feltrino e il territorio dell'agordino, il CBM dovrebbe essere orientato verso il rafforzamento di una proposta turistica differenziata dall'offerta di Cortina e del Cadore e che non andrà a competere con l'offerta di questi ultimi contesti. La nostra proposta segue il *trend* del *turismo rurale*, che traccia una linea differenziata da quella della parte settentrionale del bellunese. Lane (1994) definisce questo tipo di turismo come il turismo situato in zone rurali, che integra le caratteristiche uniche del patrimonio, come l'ambiente, l'economia e la storia. Si tratta di una domanda che stimola l'integrazione del turismo con gli altri settori economici quali l'agricoltura, l'artigianato, la piccola industria e che, di riflesso, valorizza le risorse e le attività umane locali già esistenti in un modulo più armonioso. L'integrazione tra agricoltura e turismo permette di sostenere economicamente le comunità locali insediate a quote elevate e di salvaguardare, tramite l'agricoltura, alcune caratteristiche del territorio e del paesaggio (Pilati & Malfer, 1991). È evidente che il turismo rurale, così come tutte le forme di turismo contemporaneo, è in rapida evoluzione, trainato dalla domanda di un nuovo tipo di consumatore che non cerca più semplicemente la fruizione di un luogo diverso ma l'esperienza di una realtà di vita alternativa, realtà che abbia come centro non il "cosa posso acquistare che non possiedo", ma "cosa posso provare che non ho ancora sperimentato".

L'obiettivo è quello di mettere in contatto gli operatori turistici con gli agricoltori residenti in queste zone attraverso una piattaforma (con offerta e domanda per gli utenti interessati, in tempo reale) e, con l'aiuto della *terza missione*, (facilitazione, supporto ed elaborazione dei dati, progettazione della piattaforma), creare un'offerta turistica esperienziale, tale da differenziarsi dall'offerta più tradizionale del bellunese settentrionale. Inoltre, si punta a rafforzare l'economia locale, creando nuove possibilità di occupazione che si basano su mestieri, saperi e produzioni tradizionali locali e aumentando decisamente la visibilità di questa offerta, digitalizzandola, creando un fecondo rapporto di comunicazione interattivo fra aziende, operatori turistici, comunità locale e università. Il bellunese meridionale ha una importante e peculiare tradizione agricola (fagiolo di Lamon IGP, mela prussiana, noce feltrina, patata De.Co di Cesiomaggiore,



orzo della Valbelluna, mais varietà Sponcio, per citarne solo alcuni) e di artigianato (occhialeria, produzioni in legno, ecc.), che tuttora costituisce il settore principale di reddito della comunità locale; integrando questa tradizione con il turismo, si possono offrire nuove possibilità di reddito ai residenti, un aumento significativo degli arrivi e delle presenze e una destinazione turistica alternativa a quelle più consolidate.

#### 4 | Conclusioni

L'obiettivo di questo saggio è stato quello di evidenziare una realtà urbana sensibile, che presenta molteplici sfide e diverse opportunità, ma anche quello di indicare una linea di approccio, che si fonda sui concetti della partecipazione, della collaborazione e delle illimitate opportunità che la tecnologia può offrire oggi ai diversi contesti territoriali. La collaborazione fra comunità locali-università-industria attraverso le piattaforme digitali, può offrire diversi vantaggi alle diverse parti coinvolte e, soprattutto, aiutare a migliorare la qualità della vita quotidiana. Tuttavia, l'efficienza di questa collaborazione dipende da una serie di fattori:

- una visione di *planning* di lunga durata e, quindi, di obiettivi che coprono necessità di breve e di lungo periodo,
- la sensazione che si lavori come una comunità, con degli interessi condivisi,
- la creazione di partenariati e di *networks* basati sulla fiducia e sul rispetto reciproco per i diversi ruoli e impegni assunti dai diversi attori,
- un approccio di apertura da tutti gli attori coinvolti ma anche di trasparenza per tutte le fasi del progetto,
- incentivi per i privati,
- delle strutture apposite nelle Università che possano permettere una collaborazione diretta con i diversi attori durante tutte le fasi del progetto,
- comprendere ed essere pronti alle eventuali sfide culturali che possano emergere dai diversi attori.

L'Università, con il suo bagaglio di conoscenza, può diventare un elemento-chiave per una collaborazione efficace tra abitanti-amministrazione-industria. Soprattutto, le piattaforme digitali, che possono mettere in contatto diretto tutti questi attori per una comunicazione e *co-governance* più efficaci ma anche per unire domanda e offerta, potrebbero innovare le solite vie dell'approccio delle problematiche urbane, anche quelle problematiche connesse al turismo, e contribuire significativamente al miglioramento della vita quotidiana degli abitanti.

#### Riferimenti bibliografici

- Ansell C., Miura S. (2019), "Can the power of platforms be harnessed for governance?", in *Public Administration*, Special Issue: *Symposium: Accounting and performance management systems in contemporary public administration*, Vol. 98, 1, March 2020, pp. 261-276.
- Bruneel J., d'Este P., Salter, A. (2010), "Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration", in *Research policy* 39, no. 7: pp. 858-868.
- Calzada I., Cobo, C. (2015), "Unplugging: Deconstructing the Smart City", in *Journal of Urban Technology*, 2015, 22, pp. 23-43.
- Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp, P. (2011), "Smart Cities in Europe", in *Journal of Urban Technology*, 2011, 18, 65-82.
- CCTB, *Dinamiche dei flussi turistici in Provincia di Belluno nell'anno 2016*, Giornate dell'Economia 2017, Monica Sandi, Ufficio statistica, studi e prezzi, Camera di Commercio Treviso – Belluno, 6 giugno 2017, <https://www.tb.camcom.gov.it/uploads/CCIAA/Bisogni/Pubblicazi/Studi/Rapporto/2016/FOCUSTurismoBL2016.pdf>
- Cocchia A. (2014), "Smart and digital city: A systematic literature review", in *Smart City*; Dameri, R.P., Rosenthal-Sabroux, C. (Eds), Olanda: Springer, 2014; pp. 13-43.
- Davey T., Plewa C., Galán Muros V. (2014), "University-Business Cooperation Outcomes and Impacts – A European Perspective", in Kliewe T., Kesting T. (eds) *Moderne Konzepte des organisationalen Marketing*, Springer Gabler, Wiesbaden.
- Di Vittorio A. (2010), "Le prospettive del turismo "esperienziale" nel contesto dell'economia italiana", in *Economia Italiana*, n.2 pp.523-554.
- Edmondson G., Valigra L., Kenward M., Hudson R. L., Belfield, H. (2012), "Making industry-university partnerships work: Lessons from successful collaborations", in *Science Business Innovation Board AISBL*: 1-52.

- Elliott J., Heesterbeek S., Lukensmeyer C. J., Slocum N. (2005), "Participatory Methods Toolkit: A practitioner's manual." *King Baudouin Foundation and the Flemish Institute for Science and Technology Assessment (viWTA)*.
- Eppler M. J., Hoffmann F., Bresciani S. (2011), "New business models through collaborative idea generation", in *International Journal of Innovation Management* 15, no. 06: pp. 1323-1341.
- Faber E., Ballon P., Bouwman H., Haaker T. (2003), "Designing business models for mobile ICT services", in Atti del Convegno "Bled Electronic Commerce", Slovenia, 9–11 Giugno 2003; pp. 1–14.
- Falco E., Kleinhans R. (2018a), "Digital participatory platforms for co-production in urban development: A systematic review. *International Journal of E-Planning Research*, 7, pp. 1–27.
- Giffinger R., Pichler-Milanovic N. (2007), "Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities", in *Centre of Regional Science*, Vienna University of Technology: Vienna, Austria.
- Grove J. M., Pickett S. T. (2019), "From transdisciplinary projects to platforms: Expanding capacity and impact of land systems knowledge and decision making, in *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 38, pp. 7–13.
- Guarino A., Doneddu S. (2011), "Agricoltura e turismo: nuove reciprocità in aree svantaggiate del mediterraneo", in *Agriregionieuropa anno 7 n°27*, Dic 2011, p. 79.
- Hall S., Shepherd S., Wadud Z. (2017), "The Innovation Interface: Business model innovation for electric vehicle futures", Report, Univesity of Leeds, Leeds-UK.
- Harrison C., Eckman B., Hamilton R., Hartswick P., Kalagnanam J., Paraszczak J., Williams P. (2010), "Foundations for Smarter Cities IBM", in *Journal of Res. Development*, 2010, 54, pp. 1–16.
- ICLEI, Innovative city-business collaboration, *Emerging good practice to enhance sustainable urban development*, WBCSD, [http://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2016/12/WBCSD-ICLEI-Innovative-City-Business-Collaboration.Report\\_2015.pdf](http://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2016/12/WBCSD-ICLEI-Innovative-City-Business-Collaboration.Report_2015.pdf)
- Janowski T., Estevez E., Baguma R. (2018), "Platform governance for sustainable development: Reshaping citizen-administration relationships in the digital age. *Government Information Quarterly*", 35, pp. S1–S16.
- Lane B. (1994), "What is rural tourism?", in Bramwell B., Lane B. (a cura), *Rural Tourism and Sustainable Rural Development*, Channel View Publications, Clevedon, pp. 7-2.
- Lee Y. S. (1996), "'Technology transfer' and the research university: a search for the boundaries of university-industry collaboration", in *Research Policy* 25, no. 6, pp. 843-863.
- Linders D. (2012), "From e-government to we-government: Defining a typology for citizen coproduction in the age of social media", in *Government Information Quarterly*, n. 29, pp. 446–454.
- Long W. (2014), "How innovation intermediaries between university and business promote students' start-up", in *Beijing: policy and practice*.
- Mayoux L. (2001), "Participatory methods", June 26 (2001).
- Millard J. (2018), "Open governance systems: Doing more with more", in *Government Information Quarterly*, 35, pp. S77–S87.
- Nambisan S., Sawhney M. (2011), "Orchestration processes in network-centric innovation: Evidence from the field", in *Academy of Management Perspectives*, 25, pp. 40–57.
- Osterwalder A., Pigneur Y., Tucci C.L. (2005), "Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept", in *Commun. Assoc. Inf. Syst.* 2005, 16, pp. 1–25.
- Peltier P. (2019), Travel megatrends 2019: Undertourism is the new Overtourism. Skift magazine, 5 February 2019, <https://skift.com/2019/02/05/travel-megatrends-2019-undertourism-is-the-new-overtourism/>
- Perry B. G., Patel Z., Norén Bretzer Y., Polk M. (2018), "Organising for co-production: Local interaction platforms for urban sustainability", in *Politics and Governance*, 6, pp. 189–198.
- Piano di marketing territoriale per la Provincia di Belluno*, EURAC Research Novembre 2017, [http://www.infodolomiti.it/media/infodolomiti/Documenti/News/2017/Piano-Marketing-Belluno\\_A4-DEF.pdf](http://www.infodolomiti.it/media/infodolomiti/Documenti/News/2017/Piano-Marketing-Belluno_A4-DEF.pdf)
- Pilati, L. (1991), "Combinazione/integrazione di agricoltura e turismo nelle regioni di montagna", [http://www.incontriramontani.it/Files/Atti/09\\_luciano\\_pilati91.pdf](http://www.incontriramontani.it/Files/Atti/09_luciano_pilati91.pdf)
- Pilati L., Malfer L. (1991), "L'agrippoturismo come modulo di integrazione settoriale", in *Genio Rurale*, 1991, n.9.
- Segelstrom F. (2013), "Stakeholder Engagement for Service Design: How Service Designers Identify and Communicate Insights", in Linköping University Electron Press: Linköping, Svezia, pp. 1–210.
- Selsky J. W., Parker B. (2010), "Platforms for cross-sector social partnerships: Prospective sensemaking devices for social benefit", in *Journal of Business Ethics*, 94, pp. 21–37.

- Soares L. (2010), “The Power of the Education-Industry Partnership—Fostering Innovation in Collaboration Between Community Colleges and Businesses”, in *Washington: Center for American Progress*.
- Siegel D., David S., Waldman A., Atwater L.E., Link A. (2003), “Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university–industry collaboration”, in *The Journal of High Technology Management Research*, 14, no. 1 (2003), pp. 111-133.
- Schumacher J., Feurstein K. (2007), “Living Labs-the user as co-creator”, in *Technology Management Conference (ICE), 2007 IEEE International*, pp. 1-6. IEEE.
- Steins N. A., Edwards V. M. (1999), “Platforms for collective action in multiple-use common-pool resources”, in *Agriculture and Human Values*, 16, pp. 241–255
- Strandvik T., Holmlund M., Edvardsson B. (2012), “Customer needing: A challenge for the seller offering”, in *Journal of Business & Industrial Marketing*, 2012, 27, pp. 132–141

### Sitografia

- Territorio Dolomiti UNESCO nel bellunese, *DOLOMITI The Mountains of Venice*, sezione Territorio  
<http://www.infodolomiti.it/home-page/5628-11.html>
- Modelli di Business Collaborativi, *User participation, Toolbox di metodi per la partecipazione ad una innovazione urbana intelligente*, sezione *Pianificazione del Processo Partecipativo*  
<https://www.user-participation.eu/it/pianificazione-del-processo-partecipativo/passaggio-5-metodi-partecipativi/sviluppo-di-servizi-o-prodotti/modelli-di-business-collaborative>
- Provincia di Belluno Dolomiti, la *Provincia, Il territorio e la sua storia*, sezione osservatorio e statistiche  
[http://www.provincia.belluno.it/nqcontent.cfm?a\\_id=401](http://www.provincia.belluno.it/nqcontent.cfm?a_id=401)
- WBCSD; *Volarberg Pilot: e-mobility*, in *Collaborative Business Model Design*  
<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/Vorarlberg-Pilot.html>

# Palinsesto Roma: dal *cultural mapping* alla costruzione di ecosistemi collaborativi per la valorizzazione del patrimonio e delle risorse culturali del territorio

**Stefano Simoncini**

Università degli Studi del Molise  
DiBT – Dipartimento di Bioscienze e Territorio  
Email: [ssimoncini510@gmail.com](mailto:ssimoncini510@gmail.com)

**Luciano De Bonis**

Università degli Studi del Molise  
DiBT – Dipartimento di Bioscienze e Territorio  
Email: [luciano.debonis@unimol.it](mailto:luciano.debonis@unimol.it)

## Abstract

Il contributo indaga la relazione complessa tra cultura, territorio e digitale con l'obiettivo di mettere a punto e descrivere un modello di *Cultural Mapping* – una pratica di mappatura del patrimonio e delle risorse culturali locali –, in funzione del planning e, più specificamente, nei processi di costruzione di ecosistemi digitali capaci di valorizzare il patrimonio e nel contempo accrescere la capacità e la partecipazione culturale dei territori. Questo modello di *Cultural mapping* si sta sperimentando nell'ambito di due progetti che chi scrive sta conducendo a Roma. “Impacting Rome”, capofila il Comune di Roma, mira a supportare le industrie culturali di Roma con una piattaforma digitale che abiliti gli operatori ad aggregare la loro offerta, a entrare in contatto e cooperare, a condividere risorse e asset. “La bella estate” prevede, attraverso un partenariato che coinvolge Università del Molise, Roma Tre e l'azienda di sviluppo software BC Soft, la co-progettazione e lo sviluppo di una piattaforma digitale incentrata su una mappa narrativa degli eventi svoltisi nel territorio romano nell'arco delle diverse edizioni dell'Estate romana ideata e curata da Renato Nicolini (1979-1985). La finalità ultima in questo caso è di costruire il prototipo di una sorta di archivio dinamico che valorizzi, saldandoli l'uno all'altro, patrimonio materiale e immateriale del territorio. Le due piattaforme saranno concepite come interoperabili, immaginando le rispettive funzioni in una relazione di produzione e disseminazione.

**Parole chiave:** culture, digitalization, planning

## 1 | Introduzione

Più di vent'anni fa Paolo Desideri notava che «da metropoli diffusa ad andamento aleatorio ha ormai occupato i territori di agro romano che separavano e distinguevano, un tempo ancora vicino, Roma dai suoi paesi più limitrofi. I castelli romani a sud, il litorale ad ovest, i paesi della Sabina a nord, Tivoli ad est sono ormai soltanto declinazioni toponomastiche di un'unica realtà fisica: la metropoli contemporanea è, oggi, tutto quello che si estende sul territorio tra il centro storico e questi luoghi una volta ancora riconoscibilmente ‘altri’ da Roma» (Desideri, 1997, pp.19-20). L'immagine della “metropoli diffusa ad andamento aleatorio” è con tutta evidenza considerabile una presa d'atto della validità, anche per Roma, dell'identificazione operata da André Corboz del territorio con un palinsesto (Corboz, 1985) e della città contemporanea con un ipertesto, un'ipercittà: non più un insediamento con uno schema di lettura (e di scrittura) prevalente - suscettibile di essere letto dall'inizio alla fine come un testo – bensì un insieme ‘ipertestuale’ di dati di varia natura, che possono essere letti in differenti modi e che soprattutto non possiedono una struttura lineare univoca, né preventivamente e imperativamente gerarchizzata (Corboz, 1994).

La proposta di Desideri era quella di traslare la “nostra tensione al progetto e al controllo formale” dagli spazi volumetrici a quelli non volumetrici, dal “controllo del dislocamento dei volumi” al “governo delle forme che non cubano” (*ivi*). Tale proposta non mette tuttavia in discussione la coincidenza tra ‘progetto’ e ‘controllo formale’, cioè in definitiva la millenaria tendenza al ‘controllo’ della nostra civilizzazione territoriale. Ciò che appare viceversa più necessario e urgente, nei palinsesti ipertestuali contemporanei, è adoperarsi per rompere lo ‘splendido’ isolamento della cultura del progetto (e il ‘senso comune’ di quella

cultura) per reimmetterla nel circuito comunicativo entro cui circolano o possono circolare, senza preventive riduzioni ad unicum, la cultura, il senso comune e l'immaginario intersoggettivo metropolitano. Nei paragrafi che seguono si illustrano sinteticamente, per procedere in tale direzione, prima un *framework* concettuale (§§ 2, 3) di riferimento e una metodologia, poi due sperimentazioni romane a cui sta prendendo parte chi scrive, con una discussione sui risultati e le conclusioni (§§ 4, 5,6).

## 2 | Industrie culturali, digitale e territorio

A partire dagli anni '90, su impulso dei vasti programmi di rigenerazione e sviluppo urbano che si sono diffusi dagli Stati Uniti all'Europa fino all'Est Asiatico, ma anche in ragione dei nuovi quadri interpretativi in larga parte derivati dalle riflessioni dello studioso Richard Florida (2002; 2004), fortemente incentrati sul protagonismo emergente della "classe creativa", l'approccio istituzionale nella costruzione delle politiche urbane e culturali è stato largamente condizionato dal concetto-guida delle "industrie creative" e dall'idea della centralità del settore "creativo" nella crescita economica. Lo sviluppo e la diffusione delle tecnologie ICT applicate alla produzione e alla fruizione della cultura, in ogni settore produttivo e ad ogni livello sociale, insieme alle trasformazioni strutturali determinate dalla deindustrializzazione – a cui sono seguite precarizzazione del lavoro, sviluppo della città post-moderna e insorgere dell'economia della conoscenza – ha progressivamente spostato l'attenzione delle istituzioni dal settore culturale, inteso come sistema di produzione e fruizione riferibile a una molteplicità di dimensioni valoriali e funzioni, ad un modello di settore creativo (principalmente media, design e marketing) unidimensionalmente concepito come driver decisivo per lo sviluppo economico e la rigenerazione urbana.

Tale visione è oggi posta in discussione, riportando in auge la definizione di "industrie culturali" (Oakley, O'Connor, 2015) per molteplici ragioni, tra cui sicuramente la crisi finanziaria, che ha strozzato il tessuto diffuso delle PMI e associazioni culturali su cui si fondava prevalentemente l'idea della creatività come risorsa fertilizzante per le economie urbane, e soprattutto l'esplosione della coproduzione mediale del Web 2.0, poi dominata dalla capacità estrattiva e centralizzante dell'economia di piattaforma (*platform economy*), insieme alla diffusione di tool digitali e smart device sempre più economici e performanti per produzione, trattamento e riproduzione di contenuti, ha abbattuto drasticamente il valore di mercato di molte competenze e degli stessi contenuti, favorendo una produzione *crowdsourced* tendenzialmente individualizzata e dequalificata. Infine le città hanno vissuto certamente un "*cultural turn*" attraverso i processi di rigenerazione *culture-led*, ma a distanza di anni appare ormai acclarato come lo sviluppo fondato su iniziative di *re-branding* mediante grandi eventi o architetture iconiche, o su processi di valorizzazione selettiva, trainata dall'insediarsi in certe aree e quartieri della "classe creativa", dai suoi stili di vita e dalle sue energie produttive, non soltanto non abbia quasi mai condotto a uno sviluppo diffuso, ma sia stato per lo più responsabile di accentuare squilibri e ingiustizie spaziali connessi al fenomeno della *gentrification*.

## 3 | Cultural Mapping (CM) e pianificazione territoriale: una metodologia difficile e innovativa

Nell'ultimo ventennio si è andata gradualmente affermando un'ottica territoriale nella definizione delle politiche culturali, e di converso un approccio culturale alla pianificazione urbana e territoriale (Oakley, O'Connor, 2015; Lelo, 2019). Questo riorientamento tendenziale delle politiche, soprattutto in relazione ad alcune specifiche sperimentazioni, ha incoraggiato dei tentativi di standardizzare una metodologia di ricerca che è stata definita *Cultural Mapping* (CM), la quale in parte discende dalle pratiche di cartografia critica e cartografia collaborativa che si sono sviluppate negli ultimi 30 anni nell'alveo del vasto fenomeno della "neogeografia" (Duxbury, Garrett-Petts, MacLennan, 2015). Il CM è stato infatti adottato in molti paesi, dall'Inghilterra al Canada, all'Australia, nel quadro di vasti programmi di politiche urbane e territoriali come componente fondamentale dell'*urban planning*, una componente tanto importante quanto in genere marginalizzata per i suoi contorni e contenuti difficili da rilevare e descrivere. Nell'ambito di questa elaborazione istituzionale sono stati prodotte *guideline* e *toolkit* che hanno cercato di standardizzare metodologie e strumenti volti a far emergere le diverse forme di capitale culturale del territorio, dal patrimonio (materiale e immateriale), alle infrastrutture esistenti, al capitale umano e sociale, fino ai valori, ai bisogni e alle aspettative delle comunità locali.

In questo quadro il CM ha assunto diverse funzioni, tra cui:

- *empowerment* delle comunità locali in termini di attivazione, networking e cooperazione
- indagine territoriale: analisi spaziale e analisi dei network di supporto al *policy making*
- emersione di valori e aspettative di aree e comunità marginalizzate dai processi di esclusione legati allo sviluppo urbano (*deep mapping*)
- valorizzazione partecipativa del patrimonio materiale e immateriale.

Risulta piuttosto complesso a oggi definire una metodologia d'indagine riferita al CM anche solo tendenzialmente uniforme e applicabile in ogni contesto e processo. Perché la cultura, se intesa in modo



non strumentale, combina una dimensione quantificabile in termini di beni e servizi, con una imprescindibile dimensione soggettiva e relazionale, che richiede necessariamente approcci qualitativi e spesso narrativi. Perciò tenere insieme queste dimensioni non è facile sia dal punto di vista del metodo sia dal punto di vista della restituzione. Le sperimentazioni che descriveremo in seguito cercano di fornire un contributo in questa direzione su entrambi i piani, grazie anche alle possibilità di integrazione (di tipologie di informazioni e linguaggi) che offre il digitale in questa direzione. Da un lato, anche con il contributo di Ketil Lelo, che sta partecipando alla sperimentazione “Impacting Rome”, si sta cercando di combinare la conoscenza esperta derivata da analisi spaziali fondate su geodata raccolti da fonti istituzionali ed elaborati su Gis, con la conoscenza contestuale rilevata con modalità partecipative grazie a Webgis e Geowiki (De Bonis, Simoncini, 2018), dall’altro si sta cercando di restituire questa conoscenza e sottoporla a nuove interazioni integrando quegli strumenti digitali ad ambienti e strumenti come geosocial e story map.

#### 4 | Il progetto “Impacting Rome”, dal *cultural mapping* all’ecosistema collaborativo

Gli scriventi, in qualità di soci fondatori dell’associazione ReTer<sup>1</sup>, stanno realizzando a Roma un progetto che conferisce grande rilievo al CM come strumento di ridefinizione del rapporto tra cultura, digitale e territorio. *Impacting Rome* (IR), questo il nome del progetto finanziato dal Fondo di Innovazione Sociale della Presidenza del Consiglio dei Ministri (Dipartimento Funzione Pubblica), ha come proponente e capofila il Comune di Roma, Dipartimento Attività Culturali, in partnership con una ATS costituita da 5 organizzazioni: una università, una cooperativa, due Srl e un’associazione<sup>2</sup>. Il progetto, la cui finalità principale è quella di realizzare una piattaforma digitale a supporto della produzione e della partecipazione culturale della capitale, avrà durata di tre anni con dei passaggi di valutazione alla fine del primo e secondo anno<sup>3</sup>. Infatti, ispirandosi alla Convenzione europea di Faro sul valore del patrimonio culturale per la società (2005), e agli obiettivi strategici della Nuova agenda europea per la cultura (2018), IR intende contribuire alla promozione della diversità, capacità e partecipazione culturale intesi come fattori decisivi per il conseguimento della coesione sociale e del benessere delle popolazioni.

In particolare, IR fa propri i seguenti obiettivi:

- promuovere in ambito locale la partecipazione e la capacità culturale, riducendo i differenziali di accesso alla vita culturale del territorio e favorendo una più equilibrata e diversificata distribuzione dell’offerta tra centro e periferie;
- rendere innovativi e più sostenibili per artisti e professionisti gli ecosistemi territoriali delle Industrie Culturali e Creative (ICC) – con particolare riferimento ai settori del Patrimonio culturale e delle Arti visive e dello spettacolo.

Dedicando il suo primo anno di vita a uno studio di fattibilità, IR intende costruire un laboratorio transdisciplinare e partecipativo (IR lab) volto alla realizzazione di un CM evoluto del territorio romano.

Lavorando per la realizzazione di un prototipo innovativo di mappa della cultura, ReTer sta costruendo un sistema di “ontologie” volto a far emergere un gradiente di partecipazione sociale nell’ecosistema di produzione e fruizione. Le macro-categorie su cui s’incardina l’organizzazione dei metadati della mappa sono infatti le seguenti (visualizzate più nel dettaglio anche nella Figura 1 che riproduce il prototipo di mappa digitale finora sviluppato):

- patrimonio materiale e immateriale (l’armatura patrimoniale del territorio)
- infrastrutture (gli spazi della fruizione, come biblioteche, teatri, cinema, sale concerto ecc.)
- risorse (spazi per lo spettacolo dal vivo, sale concerti, luoghi di formazione, studi professionali, service, librerie)
- spazi socio-culturali (spazi della condivisione culturale, spesso polivalenti, ad alta accessibilità e partecipazione)

---

<sup>1</sup> [www.reter.info](http://www.reter.info). Per tutte le sue attività nell’ambito del progetto in questione, ReTer è coadiuvata da Ketil Lelo (RTDb di Economia aziendale a Roma 3).

<sup>2</sup> Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”; ULIS impresa sociale società cooperativa; Human Ecosystems Relation; Project Ahead società cooperative; Associazione ReTer – Reti e territorio.

<sup>3</sup> Le dotazioni e attività previste sono le seguenti: anno I: studio di fattibilità, € 150.000; anno II (se valutato positivamente output anno I): sperimentazione, € 450.000; anno III (se valutato positivamente output anno II): sistematizzazione, € 1.000.000. Il Fondo di Innovazione Sociale mira alla scalabilità di progetti territoriali di innovazione sociale attraverso la sperimentazione di strumenti di Finanza d’impatto fondati sul metodo dei *Pay By Result* (PBR).

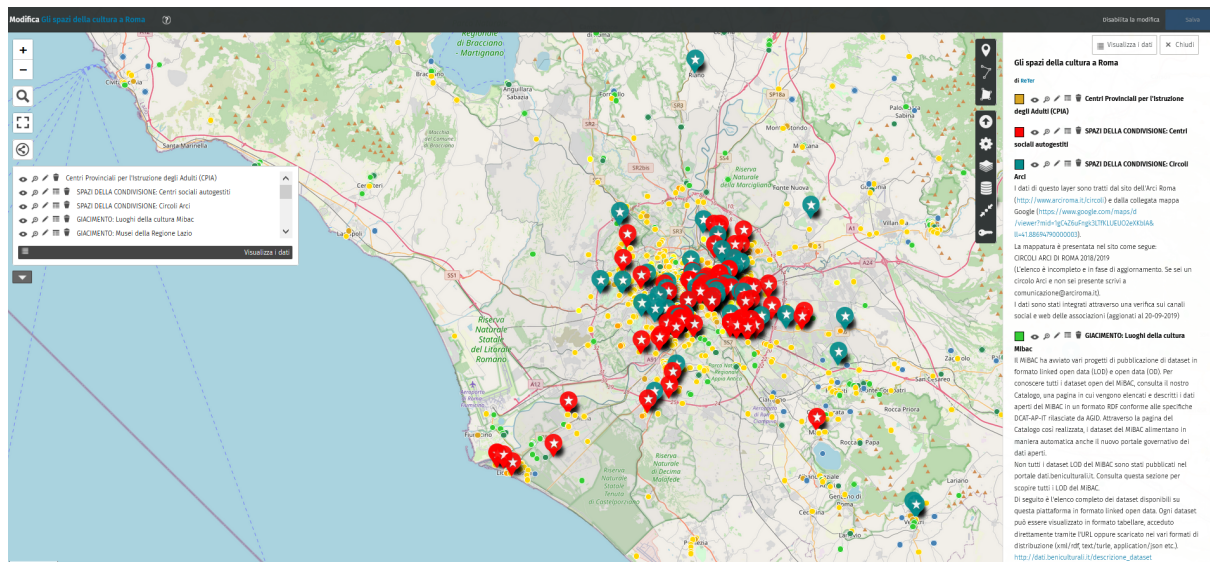


Figura 1 | Il prototipo in costruzione della cultural map. Fonte: elaborazione propria

Il CM alimenterà una piattaforma interattiva e collaborativa (IR platform) che valorizzerà le risorse culturali endogene integrandole in distretti culturali evoluti.

Fermo restando che l'architettura e le funzioni della piattaforma saranno definiti in un processo di codesign realizzato con una rete di stakeholder territoriali, si sono previsti i seguenti requisiti in chiave evolutiva:

- *cultural map*: integrerà open geodata, dati da survey, dati e documenti *crowdsourced* multimediali;
- *geosocial*: consentirà relazioni online autonome tra utenti registrati attraverso sistemi multimodali di comunicazione (sincrona e asincrona);
- *sharing system*: integrerà sistemi di scambio relativi a spazi e beni strumentali gestiti dagli utenti o messi a disposizione dall'amministrazione.

Come si può riscontrare nella Figura 2 con lo schema descrittivo<sup>4</sup> dell'ecosistema collaborativo ibrido (digitale-territorio), la mappa digitale è il nodo tra le due dimensioni e ha proprio lo scopo di riarticolare la relazione tra cultura, digitale e territorio tramite processi (top down e bottom up) supportati dalle funzioni di IR platform e accompagnati dalle competenze di IR lab.

<sup>4</sup> Lo schema rielabora alcuni spunti presenti in un altro schema realizzato dal partner Her.

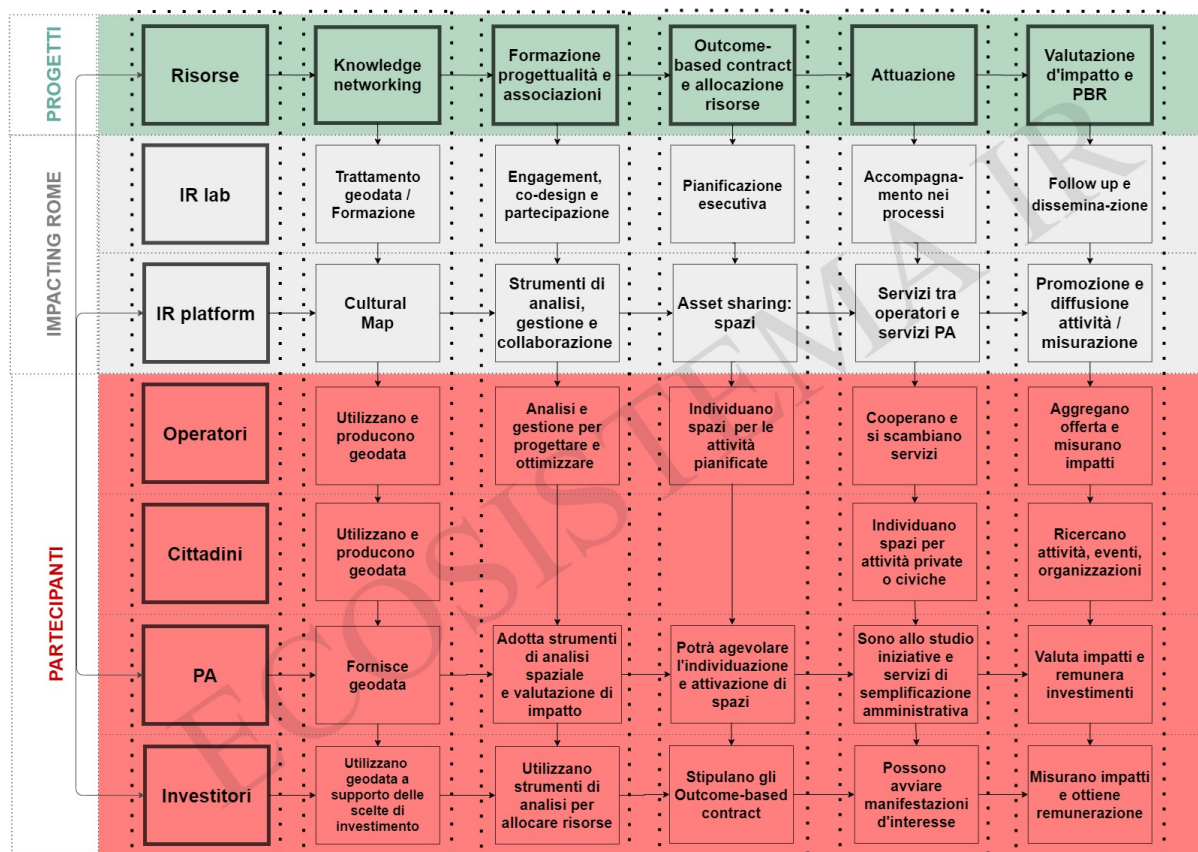


Figura 2 | Schema concettuale dell'ecosistema Impacting Rome. Fonte: elaborazione propria

## 5 | Patrimonio materiale e immateriale: il progetto “La bella estate” di Renato Nicolini tra archivio storico e social broadcasting

Il progetto “La bella estate”, già ammesso a finanziamento nell’ambito dell’Avviso pubblico “L’impresa fa cultura” della Regione Lazio, su proposta della società di sviluppo software BC Soft, con la partnership delle Università del Molise (Unimol) e Roma 3, che hanno attivato due assegni di ricerca, e il supporto delle eredi di Renato Nicolini, è in fase di avvio con il coinvolgimento di chi scrive.<sup>5</sup> Gli obiettivi fondamentali del progetto sono i seguenti: realizzare un museo virtuale e partecipativo dell’Estate romana; costruire un modello di infrastruttura abilitante per processi partecipativi di valorizzazione del patrimonio tangibile e intangibile del territorio; generare ecosistemi innovativi di valorizzazione e produzione di risorse culturali e patrimoniali locali.

Prioritariamente il progetto “La bella Estate” si propone di realizzare un “*virtual museum*” (piattaforma online e Web App) basato su una “*Story map*” (mappa narrativa) intesa a documentare gli eventi culturali che animarono luoghi e contesti urbani in cui si svolse l’“Estate romana” – la manifestazione concepita e realizzata da Renato Nicolini negli anni in cui ricoprì l’incarico di assessore alla Cultura del Comune di Roma (1976-1985).

A partire dalla selezione, digitalizzazione e georeferenziazione della documentazione cartacea e multimediale conservata in archivi pubblici e privati (tra i quali, in particolare: Archivio Renato Nicolini, conservato presso l’Archivio Storico Capitolino, dichiarato di notevole interesse culturale dalla Soprintendenza Archivistica del Lazio; Archivio De Boni - Colombari, lo studio di architettura che ha realizzato gli allestimenti più importanti dell’Estate romana), la piattaforma de “La bella Estate” consentirà a un vasto pubblico di conoscere contesti, protagonisti, spettacoli e performance di una vicenda culturale che ha segnato l’immaginario e la vita culturale della città, costituendo un modello, anche internazionale, di valorizzazione culturale partecipativa dello spazio urbano e del patrimonio territoriale. La piattaforma sarà dotata, inoltre, di funzioni di *collaborative mapping* (cartografia collaborativa) che, supportate da iniziative territoriali d’inesco della partecipazione, coinvolgeranno il pubblico nella raccolta di testimonianze.

<sup>5</sup> Luciano De Bonis è coordinatore scientifico dell’assegno Unimol, Stefano Simoncini è assegnista Unimol. La società BC Soft ha recentemente rinunciato al finanziamento per motivi formali decidendo di finanziare con risorse proprie il progetto.



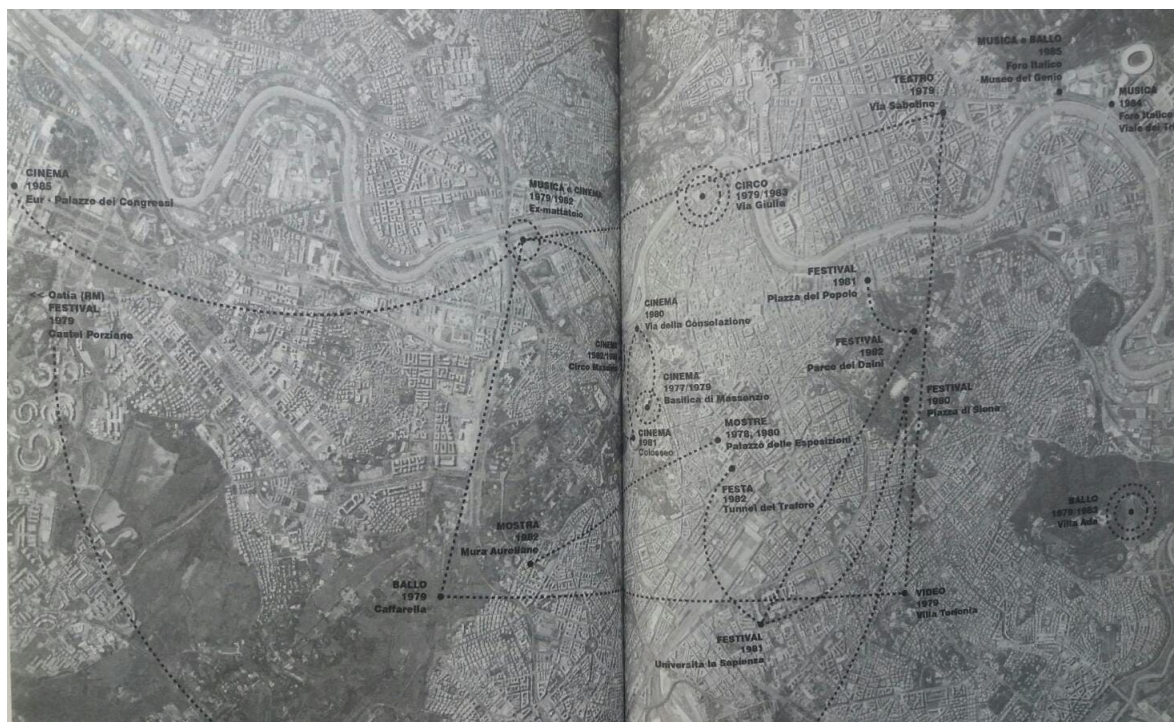


Figura 3 | I luoghi dell'Estate romana di Renato Nicolini. Fonte: Fava (2017)

La *story map*, configurandosi come un “museo virtuale” articolato su più livelli cognitivi e narrativi (geografico, cronologico e tematico), contribuirà alla valorizzazione dei “luoghi della cultura” che fecero da cornice all'Estate romana - consentendo a una vasta utenza di conoscere i contenuti culturali che l'hanno animata. Testi, video, fotografie, audio, planimetrie, ricostruzioni 3D contribuiranno alla restituzione virtuale di spettacoli teatrali, proiezioni, concerti, conferenze, performance, ma anche del complesso coerente delle scene in cui essi si sono svolti, da quelle temporanee progettate *ad hoc* a quelle monumentali e naturali – con il costante accompagnamento di una cornice narrativa che veicolerà il senso progettuale, i valori e le finalità delle politiche culturali di Renato Nicolini, da intendersi come un circuito virtuoso tra industria culturale, territorio e patrimonio.

La piattaforma de “La bella estate” sarà un progetto pilota per lo sviluppo di una piattaforma di valorizzazione del patrimonio immateriale della città nel suo complesso, teso alla ricostituzione di questo circuito. In tal senso la piattaforma de “La bella Estate”, procedendo al di là della sua finalità immediata di carattere storico, intende costituire un modello innovativo di infrastruttura abilitante per la valorizzazione partecipativa del patrimonio attraverso l'archiviazione di ogni genere di evento culturale che si svolge al suo interno, con la possibilità di una sua evoluzione dalla funzione di archivio dinamico a piattaforma di social broadcasting, per la cui realizzazione saranno sviluppati, integrati e personalizzati pacchetti di software con una serie di funzioni integrate a quelle base di *story mapping*, *collaborative mapping* e *geosocial network*, tra cui *streaming video*, *podcasting* e *street-level imagery*.

Le caratteristiche della piattaforma saranno le seguenti:

- Consentirà il crowdsourcing di documentazioni multimediali relative a eventi culturali che si svolgono negli spazi pubblici della città
- Costituirà una memoria (archivio dinamico) dell’“effimero” e dell’“immateriale, volta a valorizzare l'identità dei luoghi e il loro potenziale in termini sociali e culturali
- Si presterà per la progettazione e la promozione degli eventi culturali futuri

Questa operazione farà emergere con forza il nesso inscindibile tra patrimonio, società ed economie del territorio: un patrimonio territoriale (sia materiale che immateriale) realmente vissuto e percepito come tale dall'intera cittadinanza non è solo una cornice ideale per manifestazioni occasionali o un motivo di orgoglio identitario, è una leva fondamentale per promuovere coesione sociale e per attivare nuova produzione culturale.

## 6 | Discussione: per un nuovo *paradigm shift* tecno-sociale

Cosa si può già ricavare da queste sperimentazioni in termini di acquisizioni teoriche? Anzitutto si conferma la necessità di una ridefinizione del ruolo della cultura, che risulta ancora prevalentemente concepito a partire da un' enfasi particolare sugli *input* individuali del processo, ovvero su quelle “risorse creative” che alimentano la catena del valore nel “capitalismo cognitivo”. Viceversa, un'idea di cultura qualificata a partire dagli *output* relazionali (contenuti e contesti socio-spaziali) aderisce necessariamente alla dimensione collettiva e valoriale dell'esperienza culturale, alla complessità delle stratificate relazioni sociali e simboliche del territorio. E in quest'ottica essa, più che una risorsa individuale a servizio della crescita economica, appare un “bene collettivo” funzionale all'esercizio di diritti fondamentali, come il benessere e la crescita personale, ma anche uno “spazio relazionale” in cui si definiscono identità, mentalità, valori, comportamenti, saperi e desideri di comunità e compagini sociali. Inoltre, proprio in seguito e in risposta all'esplosione dei media digitali, che tendono a smaterializzare, decontestualizzare e individualizzare la produzione e i consumi culturali, è ancor più necessario concepire e promuovere un approccio territoriale alla relazione tra società, tecnologie e cultura, anche nell'ambito della pianificazione. E d'altra parte non è più possibile prescindere dalla spazialità e mediazione digitale, in quanto i luoghi digitali sono a loro volta luoghi della cultura, che mediano e condizionano i luoghi materiali della cultura così come la cultura immateriale dei luoghi.

Questa esigenza di un approccio estesamente e compiutamente territoriale alle politiche culturali non è sempre stata recepita nelle politiche e negli studi urbani. E ancor meno la necessità di nidificare le diverse forme di pianificazione in ambienti relazionali a loro volta oggettivamente nidificati: cultura, digitale, territorio. In questa prospettiva, quello che si auspica è nientemeno che una rivoluzione copernicana, un *paradigm shift* tecno-sociale, della relazione tra cultura e territorio da un lato e tra cultura e pianificazione dall'altro, che inverta la valenza spaziale della produzione culturale: l'auspicio è che si trascorra, in riferimento alla pianificazione e alle politiche urbane, dalla cultura concepita in funzione dello spazio, come fattore valorizzante e driver di sviluppo di una forma spaziale predeterminata, alla cultura intesa, anche grazie alle tecnologie, come forma compiuta di spazialità, o meglio come relazione socialmente e spazialmente produttiva.

## 7 | Conclusioni

La concezione dei rapporti fra territorio/città, pianificazione e sfera culturale, particolarmente sfera digitale contemporanea di produzione culturale, e le sperimentazioni ad essa riferibili illustrate nei paragrafi precedenti, sono improntate a quel *paradigm shift*, la cui necessità è stata già richiamata nel § 2, volto a intendere la cultura come complesso di relazioni produttive anche di territorio. Non si tratta solo di un'inversione di segno rispetto a molte pratiche recenti, e anche correnti, spasmodicamente tese alla ‘valorizzazione’ dei territori ‘per mezzo’ della cultura, ma anche di una radicale messa in discussione di tale atteggiamento (meccanicamente) finalistico, e tutto sommato a-territoriale, incapace di comprendere la banalità e l'ineffettualità di operazioni che non siano mirate a far sì che i sistemi territoriali possano riprodursi evolutivamente secondo caratteristiche distintive loro proprie, grazie a quelle che Giuseppe Dematteis definisce ‘immagini’ la cui produzione può essere considerata indistinguibile dalla produzione di territorio (Dematteis, 1994), e che più in generale potremmo assimilare alla sfera culturale qui trattata. Sfera che peraltro è facile in tal senso accostare a quella interpretazione dell'“urbano” contemporaneo come un sistema fisico e mentale di riferimenti costituito da reti materiali/immateriali e da oggetti tecnici la cui manipolazione implica la messa in gioco di uno stock di immagini e informazioni riguardanti le relazioni che le nostre società intrattengono con spazio, tempo e individui (Choay, 1994). Sfera, infine, la cui presente ‘virtualità’ non può essere confusa con semplice incorporeità o derealizzazione, ma va ricondotta a quei processi di eterogenesi, tipici dell'umano oltreché dell'“urbano”, che sono e sono sempre stati all'origine dei processi creativi di invenzione di forme specifiche (Lévy 1997), anche territoriali.

### Attribuzioni

Benché il presente lavoro scaturisca nel suo complesso dalla stretta collaborazione tra gli autori, la redazione dei § 1, 6,7 è di Luciano De Bonis, la redazione dei § 2, 3, 4, 5 è di Stefano Simoncini.

### Riferimenti bibliografici

- Choay F. (1994), “Le règne de l'urbain et la mort de la ville”, in Guiheux A. (ed.) *La ville, art et architecture en Europe, 1870-1993*, Editions du Centre Georges Pompidou, Paris.
- Corboz A. (1985), “Il territorio come palinsesto”, in *Casabella* n. 16, pp. 22-27.
- Corboz A. (1994), “L'ipercittà”, in *Urbanistica* n. 103, pp. 6-10.



- De Bonis L., Simoncini S. (2018), “Geosocial e produzione del territorio. Un progetto di ‘interzona’ partecipativa per il parco del Gran Sasso Laga”, in Di Marzio P. (a cura di), *Atti delle giornate della ricerca scientifica*, Dipartimento di bioscienze e territorio, Campobasso.
- Dematteis G. (1994), “Urban Identity, City Image and Urban Marketing”, in I.G.U. Conference Urban Development and Urban Life, Berlin, August, 1994.
- Desideri P. (1997), *Le città di latta*, Costa & Nolan, Genova.
- Duxbury N., Garrett-Petts W. F., MacLennan D. (2015), *Cultural Mapping as Cultural Inquiry. Introduction to an Emerging Field of Practice*, in Duxbury N., Garrett-Petts W. F., MacLennan D. (a cura di), *Cultural Mapping as Cultural Inquiry*, Routledge, New York, pp. 1-42.
- Fava F. (2017), *Estate romana. Tempi e pratiche della città effimera*, Quodlibet, Macerata.
- Florida R. (2002), *The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*, Basic Books, New York.
- Florida R. (2004), *Cities and the Creative Class*, London, Routledge.
- Lelo K. (2019), *From the subsidized muse to creative industries: convergences and compromises. With a case study in Greater Rome*, Edizioni roma-tre-press, Roma.
- Lévy P. (1997), *Il virtuale*, R. Cortina, Milano (orig. *Qu'est-ce que le virtuel*, La Découverte, Paris, 1995).
- Magnaghi A. (2015), “Mettere in comune il patrimonio territoriale: dalla partecipazione all'autogoverno”, in *Glocale* n. 9-10, pp. 139-157.
- Oakley K., O'connor J. (2015), *The cultural Industries. An introduction*, in Oakley K., O'connor J. (a cura di), *The Routledge Companion to the Cultural industries*, Routledge, New York, pp. 1-32.
- Santagata W. (2009), *Libro bianco sulla creatività. Per un modello italiano di Sviluppo*, Università Bocconi, Milano.

# Web-based participatory mapping: so much out there, but do we have what we really need?

**Aubrey Toldi**

Fulbright US Scholar Program, Memphis, TN, USA

Email: [aubrey.toldi@fulbrightmail.org](mailto:aubrey.toldi@fulbrightmail.org)

**Laura Saija**

Università degli Studi di Catania

DAStU - Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura

Email: [laura.saija@unict.it](mailto:laura.saija@unict.it)

## Abstract

As our society is becoming more digitally minded, the intersection between the urban environment and technology is becoming more significant, and this also applies to web-based platforms aimed at facilitating stakeholder participation and engagement. Although there are already many web-based crowd-mapping solutions with noted potential, their actual use in planning practice is rather unexplored beyond academic experimentations. Within most qualitative GIS research, data is first collected through in-person community mapping only after to be transcribed into a digital platform, which are designed to cater to professional or academic uses. The next logical step is to integrate community mapping with GIS on a user-friendly platform. Within this paper, we conduct a comparative study of available GIS platforms, paying specific attention to the ones associated with community-friendly interfaces, with the purpose of evaluating their ability to enhance face-to-face participatory mapping practices. The evaluation is carried out using criteria that have been identified by the authors in the course of past participatory mapping experiences and aims at contributing to a framework for a community-minded social mapping platform that has yet to be realized.

**Key-words:** community, digitalization, maps

## 1 | Introduction

Within planning, the so-called community-based or participatory mapping has been a well-used and trusted face-to-face tool within planning processes inspired by deliberative rationalities. These techniques allow space for individuals in a community to share their knowledge through maps, developing new understanding on spatial relationships while contributing as map makers to the production of technical knowledge. Recently, with the intersection between the urban environment and technology becoming more significant (Nitoslawski et al., 2019), web-based participatory mapping demonstrates notable potential to enhance face-to-face community mapping practices (Kahila-Tani, Kytta, & Geertman, 2019). On the one side, web-based participatory mapping fosters a 'living and breathing map' that isn't time-stamped or event-dependent. The use of web-based mapping platforms is encouraged by their tremendous outreach potential, their ability to reach a theoretically infinite number of web-users making them into mappers and contributors. On the other side, there are several risks associated with them and significant differences amongst outcomes on the basis of the kind of approach that is used.

This paper studies a number of existing web-based platforms, drawing from the assumption that, even though web-based participatory mapping will not fix fundamentally flawed participatory processes (Brown 2012), it could support and complement ongoing community participation processes. Through conducting a comparative study of available GIS platforms, paying specific attention to the ones associated with community-friendly interfaces, this research aims to contribute to a framework for a community-minded social mapping platform that has yet to be realized. It is our assumption that, while great and innovative platforms exist, there is still untapped potential to better use technology to shape the urban environment through facilitating web-based participation and engagement. For this purpose, knowledge and expertise of programmers and web specialists should be complemented with knowledge developed by planners with experience on face-to-face participatory mapping, relying on their expertise for the purpose of identifying what/why/how specific participatory mapping features should or could migrate toward digital environments. Our comparative study between a selection of web-based crowd-mapping platforms draws

from the lessons learned through a single community-based mapping experience, in the Simeto Valley (Eastern Sicily) to identify a series of criteria to evaluate the platforms' effectiveness for participatory planning and concludes with the need for a new platform to be used in the next steps of work with the same and potential other communities.

## **2 | Is GIS for people? The scholarly debate Vs. the action-researchers' perspective**

The rise of geographic information systems (GIS) drastically altered how spatial data was produced, used, and shared (Swords et al, 2019) and remains fast growing due to the technological rush in innovation. Following the critical theoretical turn in geography that was consolidated in the 1980s and 1990s (Pickles, 1997), web-based participatory mapping emerged in the 1990s from a socio-theoretical critique of the antidemocratic nature of GIS, understanding that academic and professional knowledge alone cannot direct planning action. Participatory digital spatial tools such as (public) participatory GIS, volunteered geographic information, and crowd-mapping platforms have been explored for the past two decades (Senaratne et al, 2017; Raymond et al, 2020) with at least two different aims.

Most scholars see participatory GIS as the main vehicle to enhance data collection following an approach called citizen science (Kobori et al, 2019). This approach is particularly useful in the face of new phenomena and issues that require novel datasets that are hard to be produced with traditional methods (e. g. mobility, bikers data). Others have looked at crowd mapping platforms with the aim to create depoliticized spatial data and empower marginalized individuals (Sawicki & Craig, 1996). Even from its initial conception, researchers and practitioners have debated if web-based participatory mapping can exist (Abbot et al, 1998) as initial uses were found to be extractive rather than empowering. Therefore, most solutions are still inspired by the citizen science approach and continue to act as a simple data collection tool used to legitimize the authorities' actions (Ramsey, 2008; Radil & Anderson, 2019; Kotus & Rzeszewski, 2020), straying from benefitting its intended grassroots users as latest works vary in technology and theory (Brown & Kytä, 2014; Sieber & Hacklay, 2015).

Despite these critiques, the actual or potential advantages of web-based mapping are clear to those, like the authors, involved in a real effort to engage a large population in a participatory mapping initiative. Since 2007, planning researchers from the University of Catania and local activists have used face-to-face participatory mapping as one of action-research tools employed for supporting a community-based development process in the Simeto Valley (Eastern Sicily; Saija & Pappalardo, 2018). The first valley-wide initiative was organized between in 2009 and 2010 as series of face-to-face public events, using a mix of methods that included mental mapping, individual interviews, and participatory mapping over a 30-square-meter-large wall map. The 2010 mapping report called "Toward a Simeto River Agreement" and the enthusiasm raised by this first initiative has led, over the years, not only to numerous other similar initiatives located in single towns of the valley, but most importantly to various official plans and projects that are being implemented.

As discussed in Saija & Pappalardo (2018), in this particular case, participatory mapping has proven to be highly effective in allowing a large group or people to develop a shared representation of knowledge as well as to establish transformative relationships, in a process that has led them to become activist groups able to undertake collective transformative actions as well as impact decision-making: the "Simeto River Agreement", officially endorsed by 10 Simeto major in 2015, includes a shared governance mechanism base on the formal collaboration between administrators, researchers and community activities).

Despite the extremely positive outcomes of this experience, researchers and community activists are aware of the limitations connected to the use of a face-to-face only methodology. The Simeto case, where activists have successfully used participatory mapping for more than a decade now, the successful face-to-face approach has been used to generate a significant amount of data, that have been necessarily stored and analyzed through a digital platform. Such a system is based on a unidirectional relationship between community mappers and the actual digital representations of geographic data. This is not fully satisfactory. The printed versions of community maps overtime lose their ability to communicate to the general public their participatory nature and their appeal and might cause misunderstandings and undesired conflicts with official maps. In addition to that, original mappers risk facing dispossession - losing their ability to add or comment on 'their' maps - and disengagement - being data analysis done through unfamiliar software, handled mostly by experts -. Crowd-mapping platforms seem a good strategy to overcome these limitations. They also provide enormous outreach advantages, especially for youth and teenagers whose social life seems to increasingly rely on web-based interactions.

This working hypothesis has led researchers and community activists in the Simeto Valley to start a search for a good 'platform' amongst the vast amount of web-based mapping platforms exists, each offering different interface capabilities, user contributions, and user experiences. In particular, within a LIFE+

Climate Change Adaptation project, titled *Urban adaptation and community learning for a RESilient Simeo Valley*, we began exploring the current potential of web-based participatory mapping through an action research perspective. As our project aimed to increase the awareness of the issues and problems posed by climate change and the need of adaptation in urban contexts, Simeo educators and students acquired the skills to produce spatial data from personal and community knowledge, collected through interviews, regarding the community's history and current relationship with water in order to self-direct adaptation strategies, focusing specifically on the implementation of blue-green infrastructure. As we began the project by sharing the Valley's history with face-to-face participatory mapping with educators and students, we also worked to identify a web-based mapping platform in order to explore digital participatory mapping approaches in a community with a strong history of participatory processes. Based on the potential programs we identified to use within our project, we began this comparative study between a selection of six web-based crowd-mapping platforms that demonstrates we still have much untapped potential when it comes to a community-minded social mapping platform.

### 3 | Comparative analysis

Paying specific attention to the platforms associated with community-friendly interfaces, we conducted a comparative study of six available crowd-mapping platforms with the purpose of evaluating their ability to enhance face-to-face participatory mapping practices, specifically analyzing each program's effectiveness in overcoming two limitations – disengagement and dispossession – of face-to-face only approaches. For the purposes of this study, our comparative analysis focuses on the six platforms' engagement and possession capabilities, using criteria that has been identified by the authors during past participatory mapping experiences (Saija & Pappalardo 2018) and adapted to apply to a digital platform. Regarding engagement, the examined features were user platform knowledge, user interaction, and data analytics. Regarding possession, the examined features were types of user contributions, data edits, contribution time frame, and data ownership.

GIS Cloud, Mapping for Change, My Maps, OpenStreetMap (OSM), ReTer, and SeeClickFix were the six programs selected, based on literature and academic conversations, that we considered utilizing within our LIFE project. As all analyzed platforms provide some type of general access to their mapping platform, we were able to interact with each as a user, whether that was through project examples, free trials, or no cost platforms. In the case of SeeClickFix and GIS Cloud, we have complemented our data through a direct interaction with platforms' helpdesk representatives.

For users to contribute as a digital map maker, a new user must be equipped with sufficient technical knowledge. Only half of the programs, GIS Cloud, OSM, and ReTer, had any form of platform tutorial and only GIS Cloud had a service inquiry on its desktop version, directing users towards desired platform functions. User interaction is not a fundamental requirement within any of the analyzed programs, even though there are varied but scarcely used user-interaction capabilities. Most platforms did provide, at minimum, the username of the spatial data contributor in the case that further information or clarity is needed. When it came to fostering dialogue, Mapping for Change and SeeClickFix platforms enable users to leave in-map comments, and OSM and ReTer have discussion forums in which users can be redirected, requiring them to leave the map to engage. Data analysis capabilities are minimal across all platforms. At bare minimum, four of the six provide in-map data filters, allowing users to target topical data sets for user data dissemination. GIS Cloud is the only platform that provides any form of data visualization (e.g. heat map) as perk of its monthly membership fee. All are capable of exporting GIS compatible data so that data may be utilized within a GIS software. Engagement remains unactualized within all platforms.

Types of user contributions were similar across platforms, with only a few distinctions. All platforms allow the user to pinpoint a location or one's current location and to generate a point. All platforms, except ReTer and SeeClickFix, allow users to also generate lines and polygons, expanding the ways in which a user can contribute. OSM is the only platform that does not have geotagged photo capabilities, and GIS Cloud is the only platform that prevents users from interchanging the base map, limiting the way a user and map can influence each other. When analyzing data editing capabilities, users can make edits to their own data contributions, except SeeClickFix, while remaining unable to alter other user's contributions, excluding My Maps. With the ability to alter or delete others' additions, My Maps poses serious issues of data accuracy and transparency. GIS Cloud, My Maps, OSM, and SeeClickFix possess the features to have a 'living and breathing map' as their platforms are not project-dependent or time-stamped. Though, with GIS Cloud, MyMaps, and SeeClickFix, each require some sort of cost based on data usage, and on-going mapping efforts could therefore be halted if there are not appropriate funds available. Even if users can no longer map, all platforms but Mapping for Change keep their public data open and available.

Table 1 | Comparison of selected web-based mapping platforms

TABLE 1. COMPARISON OF SELECTED WEB-BASED MAPPING PLATFORMS							
GENERAL INFORMATION		GIS Cloud	Mapping for Change	My Maps	OpenStreetMap	Re-Ter	SeeClickFix
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mission</li> <li>• Operating Platform(s)</li> <li>• Pricing</li> </ul>		To help in creating more sustainable, smart and efficient environments by making latest technology accessible to people all around the world.	To empower individuals and communities to make a difference to their local area through the use of mapping and geographical information.	To organize the world's information and make it universally accessible and useful.	To improve the growth, availability, and accuracy of freely available geospatial information.	To consolidate, in a shared, independent and non-profit environment, isolated mapping actions.	To help people and governments build more transparent, collaborative, and happy communities.
		Mobile App & Desktop	Desktop	Mobile App & Desktop	Desktop	Desktop	Mobile App & Desktop
		free membership with limited data and functions; or monthly subscription	dependent on project	no initial cost; but costs come with increased data storage	no cost	no required cost; membership fee optional	dependent on project; annual cost
<b>IN MAP CAPABILITIES</b>							
<i>Mobile-App</i> <i>Desktop</i> <i>Mobile-App</i> <i>Desktop</i>							
<b>User Platform Knowledge</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platform Tutorial</li> <li>• Service Inquiry</li> </ul>							
<b>User Interaction</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• User Identification</li> <li>• Written Comments</li> <li>• Discussion Forum (re-directed)</li> </ul>							
<b>Data Analytics</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• In-Map Data Filters</li> <li>• Open response search</li> <li>• Data Visualization</li> <li>• Export GIS compatible data</li> </ul>							
<b>Types of User Contributions</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Location Selection</li> <li>• Pinpoint Current Location</li> <li>• User-Generated Shapes</li> <li>• Points</li> <li>• Lines</li> <li>• Polygons</li> <li>• Geotagged Photos</li> <li>• Multiple base layer options</li> </ul>							
<b>Data Edit</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edits to User Submitted Data</li> <li>• Unable to Alter Other Users Contributions</li> </ul>							
<b>Contribution Time Frame</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Not project-specific access</li> <li>• Contributions indefinite</li> </ul>							
<b>Data Ownership</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Open Data</li> <li>• No Gatekeeper required</li> </ul>							
<b>SOURCES</b>							
		<a href="https://www.giscloud.com/">https://www.giscloud.com/</a>	<a href="https://mappingforchange.org.uk/">https://mappingforchange.org.uk/</a>	<a href="https://www.google.com/maps/d/">https://www.google.com/maps/d/</a>	<a href="https://www.openstreetmap.org/">https://www.openstreetmap.org/</a>	<a href="https://www.reter.in.fo/">https://www.reter.in.fo/</a>	<a href="https://seeclickfix.com/">https://seeclickfix.com/</a>

ENGAGEMENT

POSSESSION



## 4 | Conclusion

For a community-minded social mapping platform to become a realized empowering digital force, the platform along with its generated spatial data must be both integrated into the community's on-going face-to-face interactions and owned by the community. Among the platforms analyzed, face-to-face interactions and digital spatial data have failed to be successfully integrated as most platforms specifically fall short in addressing disengagement. Despite some platforms having capabilities for user engagement (e.g. the ability for users to leave comments or participate in discussion forums), the lack of required user interaction fosters an extractive use that caters to experts as both a shared representation of knowledge and a cultivation of transformative relationships remain underdeveloped. Engagement capabilities can create the illusion of a social platform yet still fail to stimulate the needed user interaction that is critical to participatory mapping.

Digital, non-expert map makers remain limited in their abilities to analyze data on current platforms. All analyzed platforms provide users with the option to download files in a format compatible with a GIS software, still promoting data analysis to occur on an unfamiliar, arguably more complex software, reinforcing the same data analytical limitations for non-expert users that occur in face-to-face only approaches. Though these platforms have begun to better address the limitation of dispossession, there is not a single platform that currently has all desired features.

This study is, of course, only a first step of a longer research agenda, aimed at broadening the sample of existing crowd-mapping platforms under analysis. Despite the intrinsic limits of a study that uses a small sample of platform, the study has allowed the identification of a good “comparative framework” that can be used with the larger sample, whose outcomes could lead, most likely, to the identification of the basic structure of a desired new platform for the use by action-researchers in their work with community partners.

## References

- Abbot J., Chambers R., Dunn C., Harris T., de Merode E., Porter G., et al. (1998), Participatory GIS: Opportunity of oxymoron?, *PLA Notes*, n. 33, pp. 27–33.
- Brown G. (2012), Public participation GIS (PPGIS) for regional and environmental planning: Reflections on a decade of empirical research, *Journal of The Urban & Regional Information Systems Association*, 24(2).
- Brown G., Kytta M. (2014), Key issues and research priorities for public participation GIS (PPGIS): A synthesis based on empirical research, *Applied Geography*, n. 46, pp. 122–136.
- Kahila-Tani M., Kytta M., Geertman S. (2019), Does mapping improve public participation? Exploring the pros and cons of using public participation GIS in urban planning practices, *Landscape and Urban Planning*, n. 186, pp. 45–55.
- Kobori H., Ellwood E. R., Miller-Rushing A. J., Sakurai R. (2019), Citizen Science, in Fath B. (ed.), *Encyclopedia of Ecology* (2nd ed.). pp. 529-535.
- Kotus J., Rzeszewski M. (2020), Online mapping platforms: between citizen-oriented and research-focused tools of participation?, *Journal of Planning Education and Research*.
- Muenchow J., Schäfer S., Krüger E. (2019), Reviewing qualitative GIS research – Toward a wider usage of open-source GIS and reproducible research practices, *Geography Compass*.
- Nitoslawski S., Galle N., Konijnendijk van den Bosch C., Steenberg J. (2019), Smarter ecosystems for smarter cities? A review of trends, technologies, and turning points for smart urban forestry, *Sustainable Cities and Society*, n. 51, 101770.
- Pickles J. (1997), Tool or Science? GIS, Technoscience, and the Theoretical Turn, *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 87, n. 2, pp. 363-372
- Radil S., Anderson M. (2019), Rethinking PGIS: Participatory or (post)political GIS?, *Progress in Human Geography*, 43(2), pp. 195–213.
- Ramsey K. (2008), A call for agonism: GIS and the politics of collaboration, *Environment and Planning A*, n. 40, pp. 2346-2363.
- Raymond C. M., Fagerholm N., Kytta M. (2020), Honouring the participatory mapping contributions and enduring legacy of Professor Gregory G. Brown, *Applied Geography*.
- Saija L., Pappalardo G. (2018), An Argument for Action Research-Inspired Participatory Mapping, *Journal of Planning Education and Research*.
- Sawicki D., Craig W. (1996), The Democratization of Data: Bridging the Gap for Community Groups, *Journal of the American Planning Association*, 62:4, pp. 512-523.

- Senaratne H., Mobasher A., Loai Ali A., Capineri C., Haklay M. (2017), A review of volunteered geographic information quality assessment methods, *International Journal of Geographical Information Science*, 31:1, pp. 139-167.
- Sieber R., Haklay M. (2015), The epistemology(s) of volunteered geographic information: a critique, *Geography and Environment*, 2(2), pp. 122-136.
- Swords J., Jeffries M., East H., Messer S. (2019), Mapping the City: participatory mapping with young people, *Geography*, 104 (3).

# Innovazione tecnologica e partecipazione prefigurativa al governo della trasformazione urbana

## **Romano Fistola**

Università degli Studi del Sannio, AURUS Research Group  
DING - Dipartimento di Ingegneria  
Email: [rfistola@unisannio.it](mailto:rfistola@unisannio.it)

## **Andrea Rastelli**

Università degli Studi del Sannio, AURUS Research Group  
DING - Dipartimento di Ingegneria  
Email: [andraste.artwork@gmail.com](mailto:andraste.artwork@gmail.com)

## **Ida Zingariello**

Università degli Studi del Sannio, AURUS Research Group  
DING - Dipartimento di Ingegneria  
Email: [ida.zingariello@unisannio.it](mailto:ida.zingariello@unisannio.it)

### **Abstract**

Nella indifferibile necessità di contenere la produzione di entropia antropica e risparmiare le risorse a disposizione, attraverso la messa in essere di processi di sviluppo, e non di crescita, ispirati alla sostenibilità, diviene cruciale poter disporre di nuovi metodi e procedure che consentano un'opportuna valutazione ex-ante delle trasformazioni che si intende attivare sul territorio. La pre-figurazione della trasformazione assumerà conseguentemente un ruolo fondamentale in quanto processo che deve consentire di valutare efficacemente l'impegno di risorse. La necessità di superare i canonici modelli della pianificazione urbanistica conduce a considerare nuove possibili protocolli e scenari per il futuro della città; l'approccio sistemico e la pre-visione del cambiamento potrebbero in tal senso rappresentare gli elementi fondanti dei nuovi processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali. L'innovazione tecnologica interviene costantemente modificando la struttura dei sottosistemi urbani, alterando l'interazione fra le parti costituenti ma offrendo consistenti nuove possibilità per il governo della trasformazione stessa. La città aumentata è quindi una nuova possibilità di pre-figurazione del futuro assetto urbano e della modificazione prevista dei singoli contesti spaziali e può consentire di aprire nuove dimensioni, anche disciplinari, fondate su un'adozione "intelligente" delle nuove tecnologie (Fistola, 2008).

**Parole chiave:** participation, simulation, urban practices

### **Introduzione**

Le nuove tecnologie: diffuse, pervasive, invisibili, portatili, indossabili, costituiscono una parte oramai costituente dell'individuo totalmente integrata nel "complesso umano" ed in grado di determinarne il comportamento, controllandone gli spostamenti, inducendone le scelte (pubblicizzate e diffuse in tempo reale "worldwide" attraverso i social), sovrintendendo alle relazioni interpersonali, etc. La "liquidità" della società trova nella tecnologia fluida e diffusa, il suo contesto ideale, il suo terreno di coltura, il più fertile territorio di sviluppo.

Anche la disciplina urbanistica, in considerazione del profondo mutamento dei sotto-sistemi funzionali, fisici e socio-antropici delle città, in relazione all'estrema e repentina diffusione delle ICT deve necessariamente innovare gli approcci, aggiornare i metodi e le procedure, rinnovare gli strumenti di conoscenza e governo delle trasformazioni urbane e territoriali.

In un tale contesto socio-storico la relazione fra uomo e città diviene sempre più mediata dall'innovazione tecnologica che può assumere un ruolo fondamentale nei processi di ridefinizione, rigenerazione, riqualificazione della città solo se le nuove tecnologie vengono opportunamente adottate e non passivamente addizionate ai sistemi fisico-spaziali.

Inoltre, la pianificazione urbanistica in Italia, spesso a tutela della rendita fondiaria più che del bene comune ed in nome di una malintesa necessità di crescita ed espansione dei patrimoni edilizi, ha prodotto

contesti urbanizzati afoni, incapaci di dialogare con i cittadini esclusi da ogni processo decisionale, generando un evidente distacco fra sistemi sociali, fisici, funzionali, oggi tragicamente rinvenibile nel degrado dei manufatti, nell'elevata vulnerabilità dei centri storici, nel conflitto sociale delle periferie, nella consumazione entropica delle risorse ecosistemiche, etc..

Il paper si pone l'obiettivo di individuare una nuova dimensione della partecipazione urbanistica definita attraverso l'adozione di tecnologie innovative quali la realtà aumentata. La ricerca si articola in una prima fase nella quale viene descritto l'approccio teorico, che fa riferimento alla teoria della complessità ed alla formalizzazione dell'entropia urbana mostrando come l'innovazione tecnologica possa intervenire per ridurre la produzione entropica del sistema urbano nella sua evoluzione/trasformazione. Successivamente si mostra come la realtà aumentata possa rappresentare un'utile tecnologia per la prefigurazione percettiva delle trasformazioni previste dagli strumenti di governo del territorio. In ultimo si descrive la fase di sperimentazione orientata alla messa a punto di una specifica applicazione in grado di "girare" sui più diffusi smartphone.

La sperimentazione dell'app *Live City Information Modeling* (LCIM), sulla quale il paper focalizza l'attenzione, intende dimostrare come le nuove tecnologie possano e debbano essere indirizzate verso processi di urbanistica partecipata definendo un innovativo e concreto strumento di pianificazione *bottom-up* in grado di riportare il cittadino al centro del processo di pianificazione urbana.

Nello specifico, l'app LCIM, attraverso le tecnologie di modellazione informativa a scala urbana integrate alla realtà aumentata, vuole essere uno strumento di prefigurazione urbana che possa concedere ai cittadini l'opportunità, ad oggi quasi sempre negata, di visualizzare le ipotesi progettuali definite dai pianificatori e orientare gli esiti della progettazione urbana. A tal fine l'app LCIM è pensata e progettata per essere uno strumento estremamente *user friendly* in grado di superare l'ostacolo determinato dalla mancanza di sapere tecnico ed essere compreso trasversalmente da un'ampia base di cittadini senza distinzione di età o istruzione.

Al momento non si rinvengono in letteratura esempi di LCIM confrontabili benché siano numerose le applicazioni della realtà aumentata e della realtà mista a interventi di progettazione urbana, riqualificazione di specifici manufatti, etc..

Il primo test dell'app LCIM, descritto nel presente paper, ha reso possibile la visualizzazione sul posto e in tempo reale, del nuovo polo universitario dell'Università degli Studi del Sannio previsto in via dei Mulini, prefigurando quello che sarà il futuro assetto urbano della città di Benevento.

### **Complessità sistemica ed innovazione tecnologica**

L'insediamento antropico, delle maggiori concentrazioni urbane, ha oramai raggiunto dimensioni fisiche e densità funzionali che lasciano presagire come il futuro della specie umana si deciderà nella città.

Come riportato, oramai anche al di fuori di contesti scientifico-disciplinari, gli spazi adattati dall'uomo coprono solo il 2% della superficie del pianeta, ma ne consumano il 75% delle risorse disponibili ed i trend sono in continua crescita (IPCC, 2019). Peraltro va sottolineato come l'andamento dei processi di compromissione entropica delle risorse del pianeta, evolvano con una rapidità non correttamente stimata dagli studi prodotti. La città genera quantità di entropia (Rifkin, Howard, 1980), nei suoi processi di funzionamento e crescita, che non è più in grado di metabolizzare attraverso le componenti ecosistemiche disponibili, producendo inoltre un aumento consistente della vulnerabilità sistemica ed un conseguente abbattimento della resilienza (Wilson, 1970).

Diviene sempre più difficile individuare metodi di previsione delle traiettorie urbane, delle potenziali discrasie, delle crisi strutturali oramai innescate anche da contenuti fenomeni di tipo climatico.

La rapidità dei fenomeni di trasformazione mette in crisi molta parte della disciplina della pianificazione urbanistica che pone, nella previsione dei futuri assetti urbani, molta della sua potenziale efficacia. La freccia del tempo che consentiva la messa in essere di metodi di stima e pianificazione è oramai contratta rendendo vano ogni tentativo di prefigurazione.

La complessificazione dei contesti antropizzati, in particolare di quelli che superano il milione di abitanti, impongono la definizione di nuovi metodi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali che adottino nuove metodologie di interpretazione dei fenomeni e nuove tecnologie di monitoraggio dello sviluppo urbano.

Modellizzare la città come un sistema dinamicamente complesso (Batty, 2008) ad elevata produzione entropica, consente la proposizione di una nuova dimensione disciplinare nello studio dei fenomeni urbani.

Riproponendo sinteticamente tale assunzione teorico-metodologica, già riportata altrove con maggior dettaglio (Fistola, 2012), si dirà che il sistema urbano può essere rappresentato nella sua evoluzione che non prevede fenomeni di crescita, ma piuttosto di sviluppo sostenibile e compatibile (Figura 1).

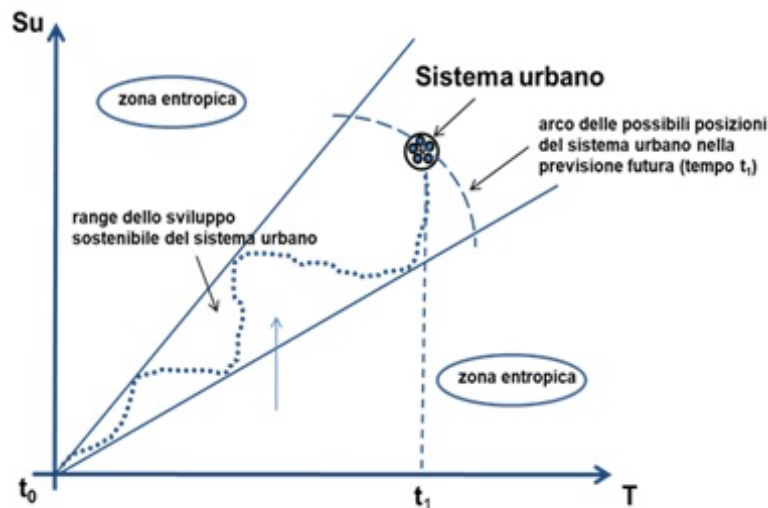


Figura 1 | Lo sviluppo della città rappresentato come sviluppo sostenibile del sistema urbano all'interno di un determinato range determinato dalle risorse disponibili. Ove il sistema, in condizioni di elevata produzione entropica, valichi i limiti del range, viene a trovarsi in ambiti di crisi strutturale nei quali diviene difficile operare azioni di recupero per le quali occorrono risorse extra disponibili. Fonte: R. Fistola.

Il nuovo governo delle trasformazioni territoriali deve puntare a mantenere il sistema all'interno di un range di trasformazioni compatibili con le risorse a disposizione intervenendo in tempo reale con azioni efficaci a correggerne la traiettoria in caso di andamenti eversivi.

L'innovazione tecnologica può rappresentare un fattore di successo in tale nuovo processo attraverso l'uso di procedure, tecniche e strumenti in grado di modellizzare la configurazione spaziale e funzionale della città, prevederne gli andamenti del sotto-sistema socio-antropico, monitorarne in *real time* lo stato e la posizione, rappresentarne il futuro assetto in maniera virtuale e senza conseguentemente consumare le risorse disponibili. È stato recentemente dimostrato come, grazie alla tecnologia, molta parte della struttura funzionale e relazionale delle città, sia stata trasferita nel cibernazio continuando ad assicurare la sopravvivenza urbana ed anche, in parte, un mantenimento delle attività economiche. Pare importante sottolineare come le nuove tecnologie vadano considerate segmenti del nuovo processo di governo delle trasformazioni urbane e non mere strumentazioni da aggiungere alle città. È possibile affermare che la tecnologia, opportunamente adottata, è in grado di aumentare i livelli di resilienza della città producendo una sorta di "elasticità" dei limiti nel range di sviluppo urbano (Figura 2).

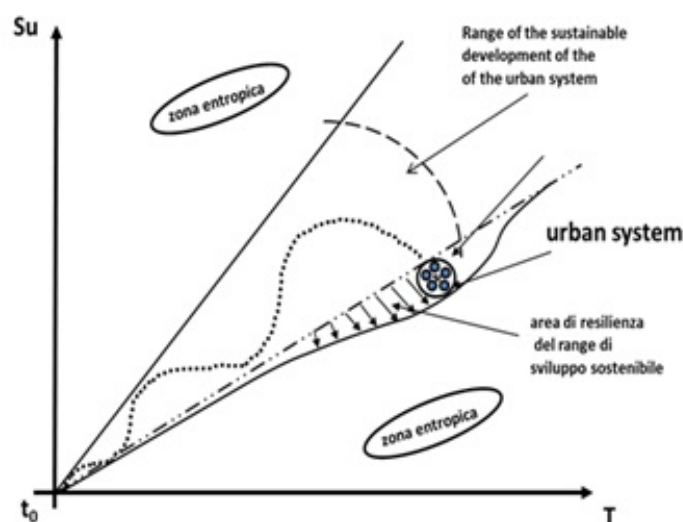


Figura 2 | La resilienza della città concettualizzata come una capacità elastica dei limiti del range dello sviluppo sostenibile e compatibile del sistema urbano. Fonte: R. Fistola



La necessità di superare i canonici modelli della pianificazione urbanistica, conduce a considerare nuove possibili protocolli e scenari per il futuro della città; l'approccio sistemico e la pre-visione del cambiamento potrebbero in tal senso rappresentare gli elementi fondanti dei nuovi processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali.

L'innovazione tecnologica interviene costantemente modificando la struttura dei sottosistemi urbani (si pensi all'impatto sul sistema socio-antropico valutabile attraverso la diffusione dei *social media*) alterando l'interazione fra le parti costituenti, ma offrendo consistenti nuove possibilità per il governo della trasformazione stessa.

### **La riduzione dell'entropia antropica attraverso la partecipazione prefigurativa: la città aumentata**

Ridurre l'entropia antropica, prodotta dalle attività insediate dall'uomo sul territorio, mantenendo il sistema urbano all'interno di limiti di sviluppo sostenibile, può quindi porsi come uno degli obiettivi della nuova urbanistica che supera la staticità fallimentare degli strumenti di governo adottati nel passato in Italia.

Molta dell'entropia che si generava nella crescita del sistema urbano era riconducibile alle scelte errate di intervento sulla città che producevano inoltre un inutile spreco di molte delle risorse a disposizione. Fra i motivi possono essere evidenziati l'utilizzo di metodi non aggiornati, l'indirizzo politico dei piani, la pressione di *stakeholder* interessati all'espansione urbana e, fra tutti, la mancata partecipazione della popolazione alle decisioni.

L'urbanistica italiana è stata, per lungo tempo, caratterizzata da processi decisionali *Top-Down*, che definivano modificazioni e nuove intensità d'uso del territorio senza consultare i futuri fruitori degli spazi o le comunità già insediate nei luoghi della trasformazione.

Più di recente, molte leggi regionali urbanistiche, hanno incluso la partecipazione nel percorso di formazione degli strumenti di governo indicandolo come un passaggio fondamentale e *sine qua non*.

Molti metodi di consultazione, derivati dalle pratiche anglosassoni, sono stati implementati nelle più recenti esperienze di pianificazione del nostro Paese, va tuttavia osservato come permanga una reticenza nelle comunità coinvolte a partecipare ad incontri e forum di definizione delle scelte o creazione di consenso sulle modificazioni previste.

Tale reticenza è probabilmente dovuta ad una non-cultura della partecipazione diffusa in Italia, ma probabilmente è anche da ricondurre ad una difficile comprensione dei progetti dovuta alla mancanza di uno specifico sapere tecnico nella collettività urbana che inibisce de facto un'opportuna ex-ante delle trasformazioni che si intende attivare sul territorio antropizzato.

La pre-figurazione della trasformazione assumerà conseguentemente un ruolo fondamentale in quanto processo che deve consentire di valutare efficacemente l'opportuno impegno di risorse (sociali, economiche, ambientali, etc.).

La necessità di superare i canonici modelli della pianificazione urbanistica, conduce a considerare nuove possibili protocolli e scenari per il futuro della città; l'approccio sistemico e la pre-visione del cambiamento potrebbero in tal senso rappresentare gli elementi fondanti dei nuovi processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali.

L'innovazione tecnologica interviene costantemente modificando la struttura dei sottosistemi urbani (si pensi all'impatto sul sistema socio-antropico valutabile attraverso la diffusione dei *social media*) alterando l'interazione fra le parti costituenti, ma offrendo consistenti nuove possibilità per il governo della trasformazione stessa.

La città aumentata è quindi una nuova possibilità di pre-figurazione del futuro assetto urbano e della modificazione prevista dei singoli contesti spaziali e può consentire di aprire nuove dimensioni, anche disciplinari, fondate su un'adozione "intelligente" delle nuove tecnologie (Fistola, 2008).

La ricerca sulla prefigurazione partecipativa, realizzata mediante l'adozione della realtà aumentata e realtà mista nei sistemi urbani, ha condotto alla definizione del modello LCIM (*Live City Information Modeling*) per il quale è stata sviluppata una apposita applicazione per smartphone che verrà descritta in dettaglio nel seguito.

L'idea di fondo è riconducibile alla volontà di consentire a tutti i cittadini di superare il non possesso di expertise tecnico e pervenire alla comprensione e condivisione dei contenuti e delle proposte di modificazione urbana percependo visivamente (in realtà aumentata e mista attraverso il proprio smartphone) all'interno del contesto edificato dove la modificazione avrà luogo, la trasformazione della città. Mediante tale nuova procedura il cittadino sarà in grado di esprimere immediatamente la propria valutazione della proposta e trasferirla, in tempo reale, ai tecnici ed al decisore urbano.

È del tutto evidente che tale procedura consenta una drastica riduzione dei tempi nella partecipazione della collettività urbana e la raccolta del consenso sulle trasformazioni della città. Inoltre l'app LCIM

consente un governo del territorio a più alti livelli di efficacia ed in grado di mitigare l'entropia sistemica che viene a generarsi nel caso di errate o socialmente non condivise azioni di modificazione della città e del territorio.

### **Un nuovo modello urbano: LCIM**

Negli ultimi decenni, le tecnologie BIM (*Building Information Modeling*) hanno introdotto nel settore dell'edilizia e delle infrastrutture, un nuovo principio di digitalizzazione che ha come esito il modello informativo dell'opera. Il modello informativo non è un semplice modello geometrico, ma un modello pluridimensionale che affianca alla dimensione 3D altre dimensioni afferenti a tutti gli ambiti informativi dai quali non si può prescindere per una gestione integrata del progetto.

Superando la canonica definizione di dimensione relativa all'ambito spaziale, la metodologia BIM ha introdotto altre quattro dimensioni digitali ognuna delle quali relativa ad un ambito progettuale: la dimensione relativa alla gestione dei tempi (4D), la dimensione attinente alla gestione dei costi (5D), la dimensione inerente al *facility management* dell'opera (6D) e la dimensione connessa alle valutazioni di sostenibilità socio-ambientale (7D).

Il modello informativo è dunque un modello dall'avanzato contenuto informativo che può essere interrogato, aggiornato e condiviso dai vari *player* lungo l'intero ciclo di vita del manufatto edilizio.

La metodologia BIM traslata alla scala urbana si traduce nel *City Information Modeling* o CIM. Tuttavia, nell'ambito della pianificazione urbana, dove il contributo della dimensione digitale è troppo spesso assolto esclusivamente dai sistemi informativi geografici (GIS), l'*information modeling* è ancora piuttosto sottoutilizzato e si limita all'ordinaria restituzione geometrica di parti di città e non ad un vero *city information model* arricchito semanticamente da dati e parametri relativi alle varie dimensioni digitali.

Eppure, attraverso le tecnologie CIM è possibile immaginare di digitalizzare interi brani di città e ottenere un modello 3D avanzato contenente le più svariate informazioni; vale a dire un vero e proprio *city digital twin*, un gemello digitale delle nostre città da intendersi quale modello virtuale in grado di replicare in tutte le sue componenti il gemello fisico.

Se si immagina uno scenario come quello appena descritto (fin da subito realizzabile se pianificatori e decisori politici ne recepissero le potenzialità), è immediato comprendere come un processo *CIM oriented* rappresenti la reale occasione per un approccio metodologico innovativo in grado di far migrare l'urbanistica odierna verso una pianificazione più coerente perché capace di simulare, verificare e controllare ogni tipo di intervento urbano fin dalle prime fasi.

Proprio grazie alla possibilità di disporre di un gemello digitale delle nostre città, resa possibile dalle tecnologie CIM, assume ancor più senso e valore immaginare un'ulteriore dimensione digitale, la dimensione della visualizzazione "*live*", ovvero la dimensione relativa alla visione del modello e del contenuto informativo quale prefigurazione in tempo reale e dal vivo delle trasformazioni urbane.

La dimensione della prefigurazione *live* e *on demand* applicata al modello CIM ha condotto alla definizione del modello LCIM (*Live City Information Modeling*).

Il modello LCIM è un modello CIM visualizzabile e interrogabile dal vivo e nel contesto, dunque, un nuovo strumento per una realtà aumentata dall'elevato contenuto informativo.

Esito della tecnologia LCIM è un nuovo processo di pianificazione *bottom-up* che si declina in una avanzata forma di prefigurazione partecipativa. Disponendo di un modello LCIM, relativo ad uno specifico progetto urbano, ogni cittadino con l'ausilio di un comune smartphone o tablet, è in grado, ponendosi nel contesto, non solo di visualizzare in tempo reale l'ipotesi progettuale proposta, ma anche di interrogare il modello e accedere al set di dati e informazioni ad esso associati (Fistola, Rastelli, 2018).

Disporre, mediante una applicazione il cui funzionamento verrà illustrato in seguito, di un modello LCIM, metterà ogni cittadino nella condizione di esprimere la propria valutazione in merito alla proposta progettuale, trasferirla in tempo reale a pianificatori e decisori e orientare così gli esiti della pianificazione. L'immediatezza e la facilità con cui sarà possibile visualizzare quanto previsto dai pianificatori supererà i limiti dettati dal non possesso di specifiche competenze tecniche, che spesso ha limitato la partecipazione dei cittadini al processo decisionale.

Inoltre più di ogni altro processo di partecipazione dal basso, il modello LCIM funzionerà da strumento capace di responsabilizzare i cittadini, affidandogli il ruolo di *player* attivi all'interno del processo di pianificazione. Difatti, la possibilità di indagare il modello in tutte le sue sfumature morfologiche ed accedere ad informazioni comunemente precluse ai non addetti ai lavori, renderà ogni cittadino estremamente consapevole delle scelte progettuali ponendolo nella condizione di esprimere una valutazione mai così cosciente e coerente con le proprie esigenze di fruitore dello spazio urbano.

Le potenzialità di un modello LCIM sono ancora più evidenti se si pensa ai vantaggi che un modello prefigurativo e arricchito semanticamente può offrire agli stessi pianificatori e decisori politici.

Disporre di un modello informativo della città da visualizzare e verificare di stadio in stadio, consente ai protagonisti del processo decisionale di simulare e prefigurare le scelte progettuali e di testarle in termini di fattibilità economica, ambientale e sociale, già a partire dalle primissime fasi progettuali riducendo errori, tempi e costi per una pianificazione più efficiente e coordinata.

La tecnologia LCIM è l'occasione per introdurre nell'ambito della pianificazione urbana, uno strumento avanzato per il governo digitale delle trasformazioni urbane; una nuova pianificazione strategica quale link tra politiche di *governance* territoriale e urbanistica partecipata.

### **Lo sviluppo dell'applicazione AURUS LCIM e la sperimentazione urbana**

«Per essenziale, per ridotta all'osso che sia, c'è sempre in ogni raffigurazione ciò che propriamente deve essere mostrato e ciò che invece serve a mostrare» (Anceschi, 1992).

Questa dualità esprime perfettamente la sfida che si pone nell'elaborazione un sistema applicativo LCIM, ovvero nel trovare la sintesi tra la grande mole di oggetti raffigurativi e lo stratificato sistema di informazioni che l'ambiente urbano genera.

Questo è per definizione un sistema complesso la cui raffigurazione impegna molteplici discipline, dalle quali si è definita una sintesi di tecniche in grado di fornire un primo modello raffigurativo:

- GIS e cartografia di prossimità;
- modellizzazione BIM;
- *retopology modeling process*;
- applicazioni di grafica in tempo reale;
- stampa 3D.

Attraverso questa selezione di processi digitali si sono elaborate delle prime modellizzazioni 3D di sezioni urbane, tra cui il polo universitario di Via dei Mulini a Benevento.

I dati di partenza, ricavati da modelli 3D GIS e dai modelli BIM degli edifici pertinenti, sono stati rielaborati e semplificati per permetterne una visione macroscopica in tempo reale, fruibile anche su hardware di basso profilo (personal computer e smartphone).

Questo modello digitale della città rappresenta dunque «ciò che serve a mostrare» (Anceschi, 1992); un oggetto che descrive in tre dimensioni elementi urbani ad un livello di dettaglio semplificato, le cui parti sono organizzate secondo lo schema gerarchico proprio della teoria dei sottosistemi urbani.

Ad un livello di sviluppo parallelo la ricerca si è posta l'obiettivo di selezionare «ciò che deve essere mostrato» (Anceschi, 1992), e delle modalità funzionali di questa azione, sintetizzando infine i due processi in un prototipo applicativo di realtà aumentata multiplatforma.

L'applicazione sviluppata fornisce una prima simulazione di quello che potrebbe essere un sistema di prefigurazione urbana dal basso (Figure 3, 4):

- la funzione primaria è quella di visualizzare in 3D una sezione di ambiente urbano pertinente all'intervento di trasformazione;
- attraverso una serie di filtri è possibile isolare porzioni del modello e ricevere informazioni dinamiche sulle stesse;
- è stata inserita una selezione limitata di livelli urbani tra cui il verde attrezzato, la destinazione d'uso ed una serie di parametri BIM tra cui lo stato strutturale e la sezione dei piani del singolo edificio;
- l'applicazione mantenendo le stesse funzioni sopracitate può essere rimodulata rispetto diversi output garantendone la massima diffusione; può infatti essere fruita su una pagina web o installata sul proprio smartphone dove, nel rispetto delle caratteristiche hardware, potrà anche fornire una modalità di visualizzazione in realtà aumentata nel contesto reale.



Figura 3 | Pre-figurazione mediante l'app LCIM del progetto architettonico del nuovo plesso dell'Università degli Studi del Sannio presso Via dei Mulini a Benevento. Fonte: AURUS Research Group.



Figura 4 | Pre-figurazione mediante l'app LCIM del progetto strutturale del nuovo plesso dell'Università degli Studi del Sannio presso Via dei Mulini a Benevento. Fonte: AURUS Research Group.



Il modello urbano ottenuto è stato, inoltre, riprodotto in stampa 3D per fornire simulazioni in scala del prototipo applicativo e indagare il progetto pur non recandosi sul posto (Figure 5, 6, 7 e 8).



Figura 5 | Visualizzazione *Building* dell'app LCIM “agganciata” al modello in stampa 3D. Fonte: AURUS Research Group.

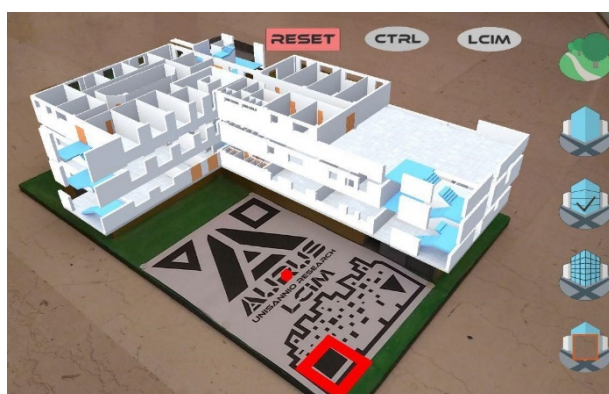


Figura 6 | Visualizzazione *Levels* dell'app LCIM “agganciata” al modello in stampa 3D. Fonte: AURUS Research Group.



Figura 7 | Visualizzazione *Structure* dell'app LCIM “agganciata” al modello in stampa 3D. Fonte: AURUS Research Group.



Figura 8 | Visualizzazione *Cutter* dell'app LCIM “agganciata” al modello in stampa 3D. Fonte: AURUS Research Group.



La simulazione in realtà aumentata che rappresenta l'output ideale del progetto, è basata su Google ARCore per quanto riguarda android, tecnologia ad oggi compatibile con la maggior parte degli smartphone in commercio.

L'esito di questo primo prototipo applicativo è stato senza dubbio positivo per quanto riguarda l'accessibilità e il grado di stabilità della realtà aumentata, di cui il prototipo può fornire diverse modalità di interazione:

- “Classica”: posizionamento del modello 3D a partire dal rilevamento di una qualunque superficie piana orizzontale;
- CM “*Context Marker*”: utilizzando un *marker* di riferimento nel contesto urbano il prototipo applicativo deriva la posizione per allineare la scena virtuale. Nel prototipo applicativo questa operazione deve essere avviata manualmente dall'utente attraverso un mascherino di allineamento, dopodiché la scena virtuale viene ancorata al sistema di rilevamento ambientale e non sarà più necessario che il *marker* sia presente all'interno dell'inquadratura per garantire uno stabile allineamento della simulazione. In ogni momento l'utente potrà ricalibrare la simulazione eseguendo l'operazione iniziale di allineamento.

A partire da questi risultati sono stati posti gli obiettivi futuri della ricerca:

- formalizzare un primo formato di archiviazione del modello LCIM;
- definire una *user experience* in base alle funzionalità previste;
- il CIM fornisce un modello virtuale della città, ipotizzare di conseguenza un AI con funzioni di *machine learning* che possa interfacciarsi con il modello fornito e inizialmente elaborare informazioni “live” rispetto dati oggettivi provenienti da rilevamenti in tempo reale e gli input condivisi dal cittadino attraverso l'applicazione LCIM.

## Conclusioni

Le nuove tecnologie hanno recentemente dimostrato l'enorme potenzialità insita nella loro corretta adozione all'interno dei processi di funzionamento degli insediamenti antropici.

L'innovazione tecnologica, ove correttamente inserita all'interno della struttura del sistema urbano, può contribuire nella riduzione dell'intensità d'uso funzionale, nell'aumento della resilienza della città, nella ridefinizione dell'organizzazione spaziale e temporale dei contesti urbanizzati sostenendo azioni di *downscaling* e *resizing* e supportando la creazione delle città dei 15 minuti indicate come una delle soluzioni (Moreno, 2019) in risposta al problema: “*virucity*” (Fistola, Borri, 2020).

Molti studiosi dei fenomeni urbani hanno da tempo proposto metodi, procedure ed azioni per adottare le nuove tecnologie info-telematiche e ridefinire gli assetti spazio-temporali delle città “in tempo di pace” (Fistola, 1998), ma i decisori, gli amministratori e molti appartenenti alla comunità degli esperti hanno per lungo tempo ignorato tali esortazioni che la pandemia ha reso tragicamente attuali e cogenti.

La sperimentazione dell'app LCIM ha condotto alla costruzione di un ambiente prefigurativo spaziale relativo al nuovo plesso universitario dell'Università degli Studi del Sannio in via dei Mulini a Benevento.

La modellazione informativa dell'edificio e del suo contesto e la successiva migrazione in un ambiente di realtà aumentata prefigurativa, hanno reso possibile, per la collettività urbana, visualizzare e fruire immersivamente (utilizzando un device non dedicato quale lo smartphone) della nuova struttura pre-valutandone l'articolazione spaziale, la definizione architettonica, il rapporto con il contesto, etc.

Il principale risultato che l'app LCIM ha perseguito, dimostrandone potenzialità e fattibilità, può essere ricondotto alla proposta di una nuova metodica e procedura per la partecipazione collettiva (non mediata) alle scelte di trasformazione urbana che, grazie all'ICT, assume un reale carattere *bottom-up* superando l'ostacolo del sapere tecnico e della conoscenza esperta e consentendo ad ogni singolo cittadino di immergersi nei nuovi contesti che caratterizzeranno il futuro assetto urbano.

Riuscire a prefigurare le trasformazioni della città e consentire una percezione immersiva nei contesti urbani “aumentati”, sembra poter rappresentare una nuova dimensione della partecipazione urbanistica, le cui potenzialità di sviluppo appaiono di rilevante interesse nella volontà di definizione di una nuova *smartness* urbana.

## Riferimenti bibliografici

Aneschi G. (1992), *L'oggetto della raffigurazione*, Etas, Milano.

Batty M. (2008), “Cities as Complex Systems: Scaling, Interaction, Networks, Dynamics and Urban Morphologies”, in Meyers R. (eds) *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*, Springer, New York.

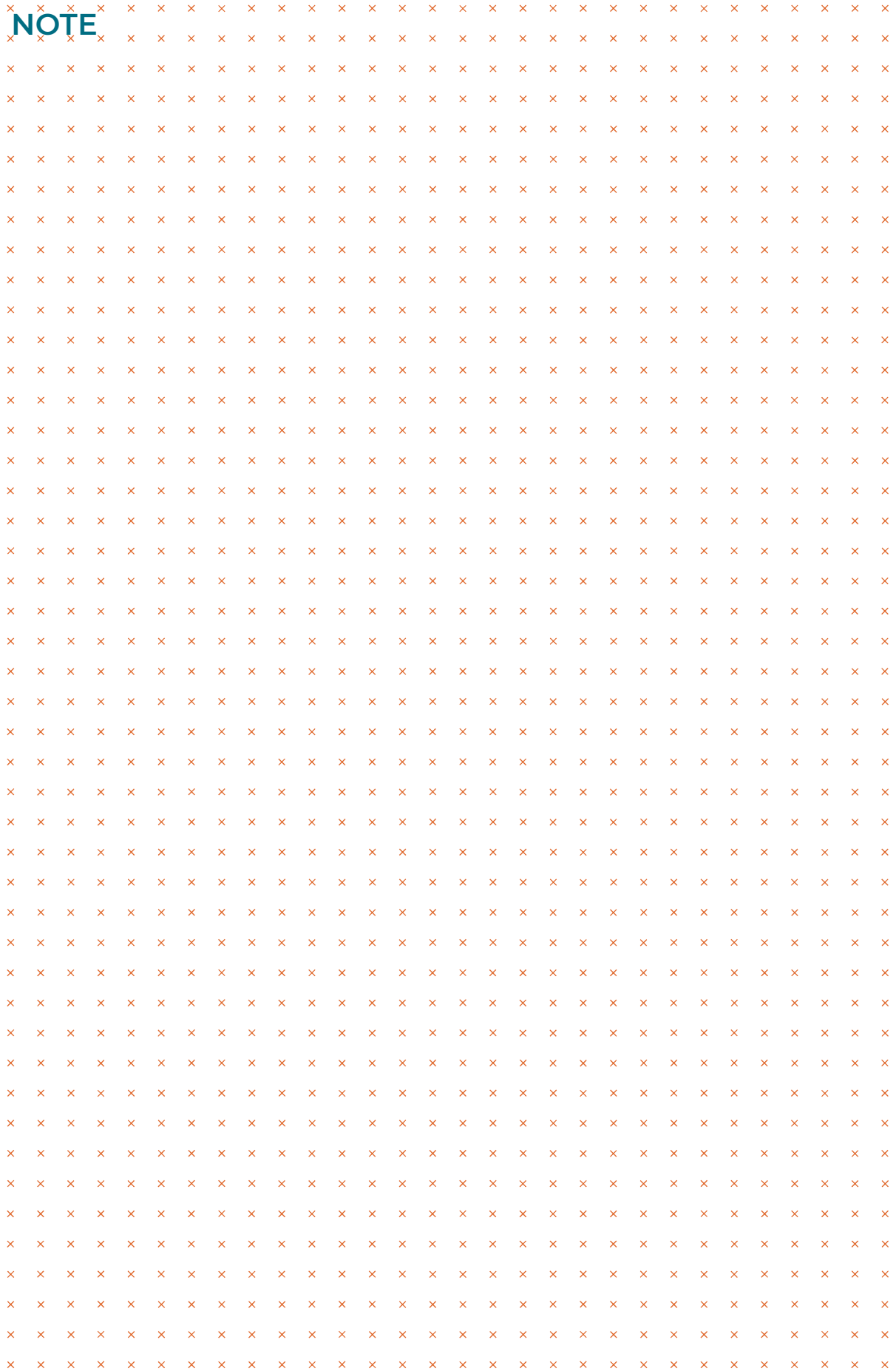
Fistola R. (1998), “Innovazione tecnologica e trasformazioni urbane: riflessioni per il governo della città del XXI secolo”, in atti del XXII Congresso dell'Istituto Nazionale di Urbanistica “*Il governo del territorio nella riforma delle istituzioni*”, 18 - 20 giugno 1998, Perugia.

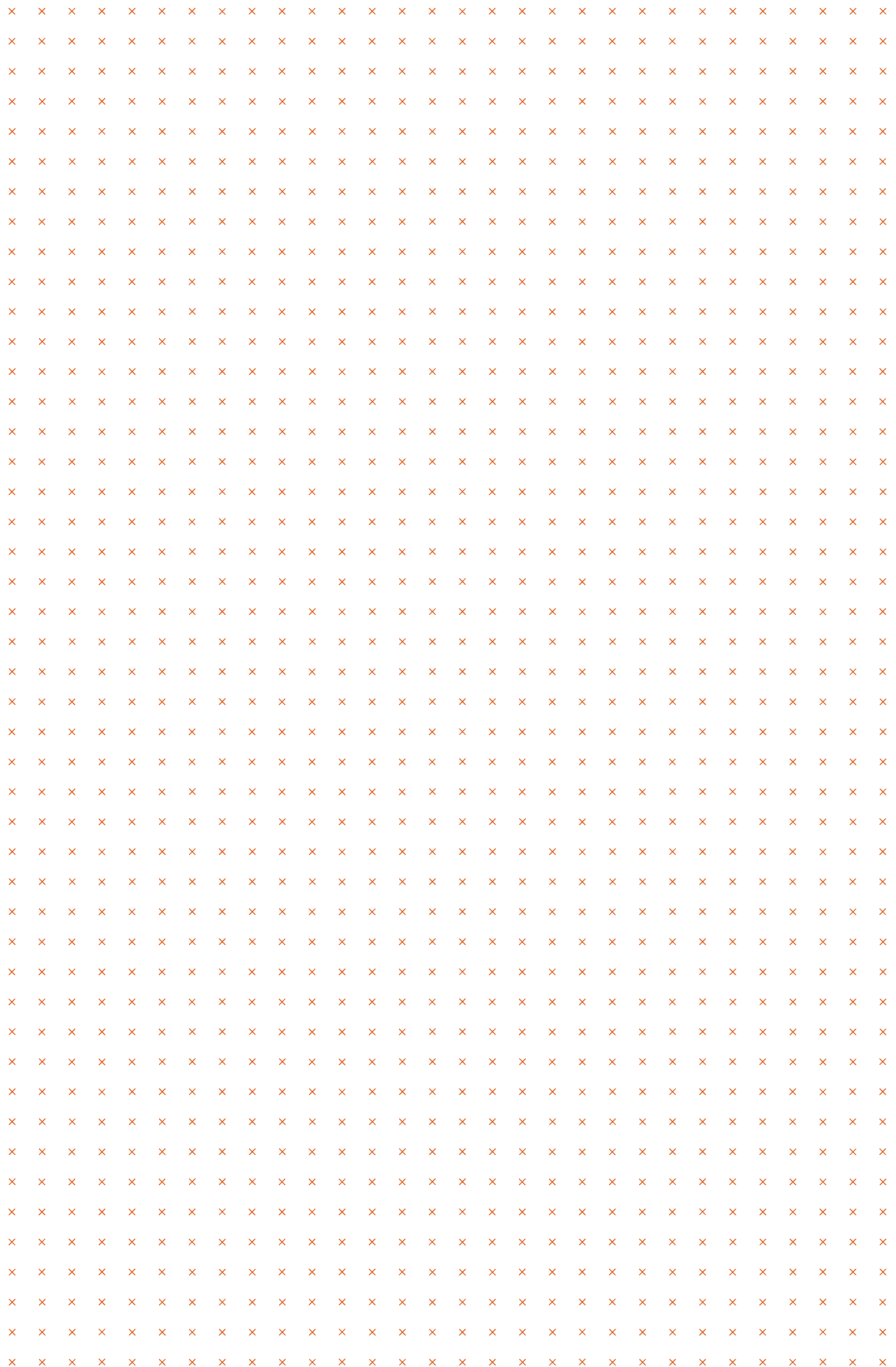
- Fistola R. (2008), “Piano Digitale: verso un nuovo governo delle trasformazioni urbane e territoriali”, in III Giornata di Studi – INU Campania: *“L’urbanistica digitale”*, Napoli.
- Fistola R. (2012), “Urban entropy vs sustainability: a new town planning perspective”, in Brebbia C. A., Latini G., Pacetti M., Passerini G. (eds), *The Sustainable City VII: Urban Regeneration and Sustainability*, Vol. 155, WIT PRESS, Boston.
- Fistola R., Borri D. (2020), “Virucity. Rethinking the urban system” in *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment, Special Issue. Covid-19 vs City-20*, disponibile al link: <https://doi.org/10.6092/1970-9870/6971>
- Fistola R., Rastelli A. (2018), “Nuove tecnologie e futuro della città: il governo “aumentato” delle trasformazioni urbane”, in Moccia F. D., Sepe M. (a cura di), *Urbanistica Informazioni. XI Giornata Studio INU interruzioni, intersezioni, condivisioni, sovrapposizioni. Nuove prospettive per il territorio*, INU Edizioni, Roma.
- Moreno C. (2019), “The 15 minutes-city: for a new chrono-urbanism!”, disponibile al link: <http://www.moreno-web.net/the-15-minutes-city-for-a-new-chrono-urbanism-pr-carlos-moreno/>
- Pavan A., Mirarchi C., Giani M. (2017), *BIM: metodi e strumenti. Progettare, costruire e gestire nell’era digitale*, Tecniche Nuove, Milano.
- Report *AR6 Climate Change 2021: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), anno 2019, disponibile al link: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii>
- Rifkin J., Howard T. (1980), *Entropy: A New World View*, Viking Press, New York.
- Wilson A. (1970), *Entropy in Urban and Regional Modelling*, Routledge, London.

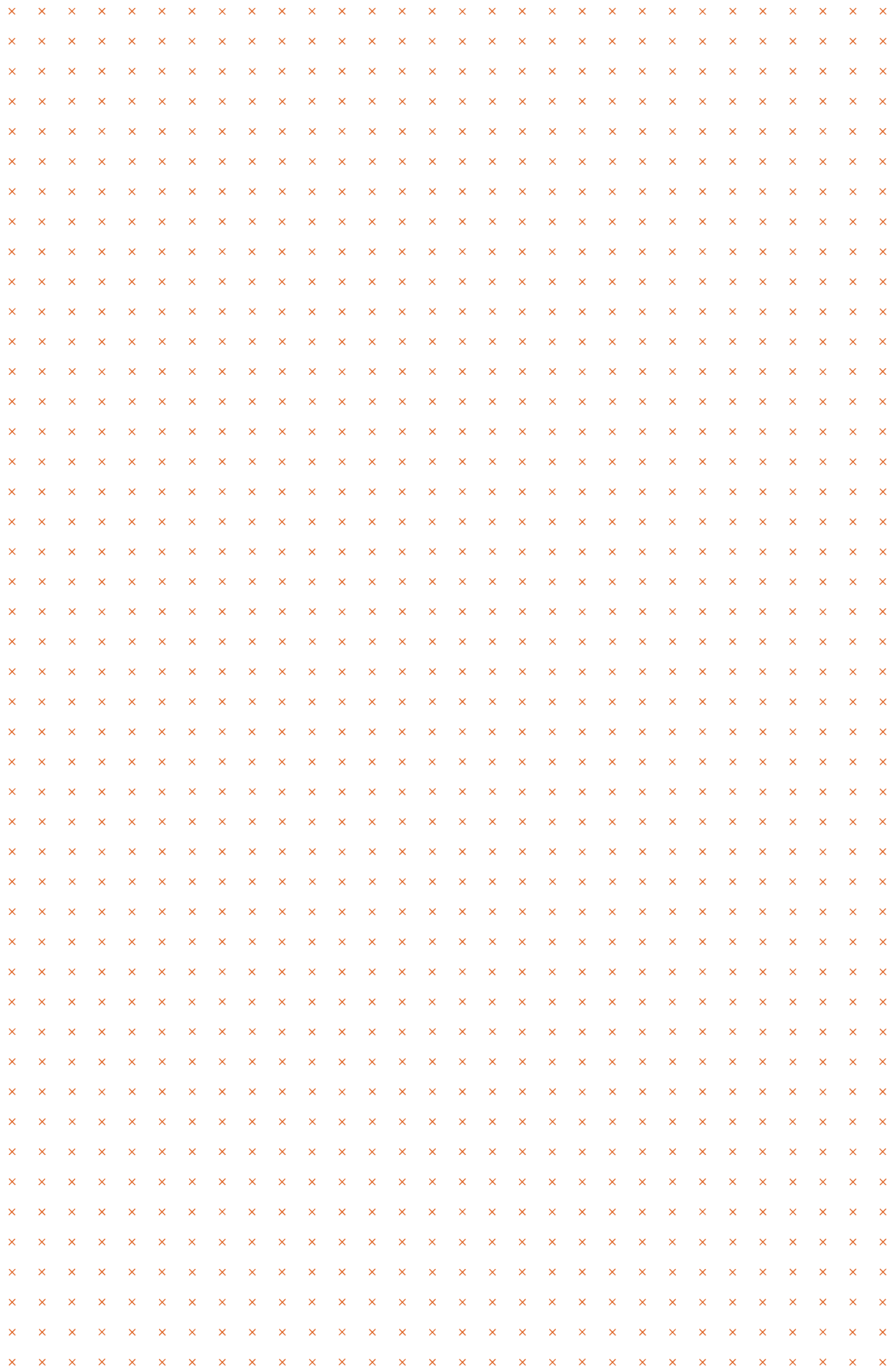
### **Ringraziamenti**

Gli autori intendono ringraziare Graziano Pepe Muzzurru per il supporto offerto nella definizione delle metodologie di ricerca e lo sviluppo dell’applicazione LCIM. Gli autori e Graziano Pepe Muzzurru sono membri del gruppo di ricerca AURUS (<http://aurusricerca.wordpress.com>).

# NOTE









## **DOWNSCALING, RIGHTSIZING. Contrazione demografica e riorganizzazione spaziale**

A cura di Claudia Cassatella

- 01 **Tecniche urbanistiche per una fase di decrescita**  
A cura di Carolina Giaimo, Maria Chiara Tosi, Angioletta Voghera
- 02 **Evoluzione istituzionale, nuovi strumenti e modelli di governance territoriale**  
A cura di Giancarlo Cotella, Umberto Janin Rivolin, Davide Ponzini
- 03 **Le politiche regionali, la coesione, le aree interne e marginali**  
A cura di Federica Corrado, Elena Marchigiani, Anna Marson, Loris Servillo
- 04 **Resilienza nel governo del territorio**  
A cura di Grazia Brunetta, Ombretta Caldarice, Michelangelo Russo, Massimo Sargolini
- 05 **Rigenerazione dello spazio urbano e trasformazione sociale**  
A cura di Nadia Caruso, Gabriele Pasqui, Carla Tedesco, Ianira Vassallo
- 06 **Patrimonio in azione**  
A cura di Giovanni Caudo, Fabrizio Paone, Angelo Sampieri
- 07 **Il ritorno delle foreste e della natura, il territorio rurale**  
A cura di Antonio di Campi, Claudia Cassatella, Daniela Poli
- 08 **Piani e politiche per una nuova accessibilità**  
A cura di Paolo La Greca, Luca Staricco, Elisabetta Vitale Brovarone
- 09 **Innovazione tecnologica per la riorganizzazione spaziale**  
A cura di Beniamino Murgante, Elena Pede, Maurizio Tiepolo

Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti  
ISBN: 978-88-99237-36-3  
DOI: 10.53143/PLM.C.921

Volume pubblicato digitalmente nel mese di aprile 2021

