

# urbanistica

# INFORMAZIONI

XIII Giornata internazionale di studi Inu

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

13th Inu international study day

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

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

■ Preprint ■

**306 s.i.**

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

**50**  
anni  
1972-2022

**INU**  
Edizioni

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



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

**Direttrice scientifica**  
Carolina Giaimo

**Vicedirettore**  
Vittorio Salmoni

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

**Segreteria di redazione**  
Valeria Vitulano

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

**Impaginazione**  
Tipografia Giannini

**Coordinamento generale**  
Carolina Giaimo, Valeria Vitulano

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

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

Anno L  
Novembre-Dicembre 2022  
Edizione digitale

Preprint, finito di stampare dicembre 2022

**Comitato scientifico e Consiglio direttivo nazionale INU**

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

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

**Componenti regionali del comitato scientifico**

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

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

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

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

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

**Fiuli Venezia Giulia:** Sandro Fabbro  
**Lazio:** Chiara Ravagnan (coord.), chiara.ravagnan@uniroma1.it, Poli I., Rossi F.

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

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

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

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

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

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

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

**Trentino:** Giovanna Ulrici

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

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

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

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

**Editore**

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

**Consiglio di amministrazione di INU Edizioni**

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

**Servizio abbonamenti**

Monica Belli  
Email: inued@inuedizioni.it

**Redazione, amministrazione e pubblicità**

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

## PRESENTAZIONE

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

## INTRODUZIONE

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

### SESSIONE 1

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

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

- 21** **The question of proximity. Demographic aging places the 15-minutes-city theory under stress**  
Efsthios Boukouras
- Post-pandemic considerations on actions and re-actions, new resilient strategies**  
Maria Lodovica Delendi
- Leggere la fragilità territoriale: riflessioni e strategie per i luoghi sottoposti ad aggressione antropica**  
Giulia Luciani, Elena Paudice
- Abitare i tetti: la 'densificazione verticale' come soluzione multipotenziale per la città post-covid**  
Luca Marchi
- Le politiche abitative come strumento di contrasto alle disuguaglianze nella città e nella società post-pandemia**  
Margherita Meta
- Cinema post-pandemia: nuovi soggetti, gestione, opportunità e futuro degli spazi cinematografici nelle città**  
Maria Rita Schirru
- La metropoli occidentale nel ciclo Postpandemico. Lo spazio pubblico per la rigenerazione urbana**  
Carlo Valorani

### SESSIONE 2

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

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

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

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

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

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

Eduardo Bassolino

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

Federica Bonavero, Claudia Cassatella, Luciana D'Errico

**Decision support system e cambiamenti climatici**

Paola Cannavò, Pierfrancesco Celani, Antonella Pelaggi, Massimo Zupi

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

Clelia Cirillo, Marina Russo, Barbara Bertoli

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

Elisa Conticelli, Simona Tondelli, Matilde Scanferla

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

Federica Corrado, Erwin Durbiano

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

Lucie Di Capua

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

Andrea Di Cinzio, Stefania Grusso

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

Tullia Valeria Di Giacomo

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

Bruna Di Palma, Giuliano Ciao, Marianna Sergio

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

Giovanna Ferramosca

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

Claudia de Luca, Denise Morabito

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

Federica Fiacco, Kezala Jere, Gianni Talamini

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

Federica Gaglione, Ida Zingariello, Romano Fistola

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

Adriana Galderisi, Giada Limongi

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

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

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

Maria Cerreta, Benedetta Ettore, Luigi Liccardi

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

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

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

Emanuele Garda, Alessandro Marucci

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

Pasquale Miano, Marilena Bosone

**L'emergenza nell'emergenza: il progetto CASE di Sassa NSI**

Cristina Montaldi, Camilla Sette, Francesco Zullo

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

Luciano De Bonis, Giovanni Ottaviano

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

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

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

Amalia Piscitelli

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

Gabriella Pultrone

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

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

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

Luigi Santopietro, Francesco Scorza

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

Francesco Sommese, Lorenzo Diana

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

Francesco Alberti

**Da un progetto adattativo al fenomeno del cambiamento climatico, alla grande infrastruttura verde sociale. Il caso del waterfront ovest di Manhattan**

Claudia Sorbo

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

Valentina Costa, Daniele Soraggi

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

Claudio Zanirato

SESSIONE 3

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

Discussant: Carmen Giannino

Coordinatore: Pasquale De Toro

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

Alessandra Barresi

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

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

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

Annalisa De Caro, Carlo Valorani

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

Giulia Desogus, Lucia Saganeiti, Chiara Garau

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

Irina Di Ruocco, Alessio D'Auria

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

Andrea Bassi, Endriol Doko

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

Lorena Fiorini

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

Andrea Giraldi

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

Francesca Leccis

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

Martina Marras

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

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

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

Mara Pinto, Valeria Monno, Laura Rubino

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

Domenico Passarelli

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

Angela Ruggiero, Bruno Barroca, Margot Pellegrino, Vincent Becue

**Oltre la sostenibilità?**

Maria Chiara Tomasino

SESSIONE 4

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

Discussant: Francesca Calace, Francesco Domenico Moccia, Simone Ombuen

Coordinatore: Paolo Galuzzi

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

Letizia Chiapperino, Giovanna Mangialardi

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

Francesco Crupi

**Dal Piano territoriale metropolitano di Firenze ai Progetti PINQuA/PUI e ritorno**

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

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

Andrea Di Giovanni

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

Michelangelo Fusi

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

Sabrina Sgambati

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

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

SESSIONE 5

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

Discussant: Enrico Formato, Roberto Mascarucci, Gabriele Pasqui

Coordinatore: Alessandro Sgobbo

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

Libera Amenta, Marilù Vaccaro, Rosaria Iodice

**Flessibilità, spazi abitabili e scenari critici**

Morena Barilà, Sara Verde, Erminia Attaianese

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

Antonio Bocca

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

Raffaella Campanella

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

Marica Castigliano, Mario Ferrara

**Rigenerare città e piani**

Vittoria Crisostomi

**Progettare oltre l'incompiuto**

Cinzia Didonna

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

Angela Girardo

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

Gloria Lisi

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

Anna Moro

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

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

**Pianificare nella città in contrazione**

Alessandra Rana, Francesca Calace

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

Maddalena Fortelli, Andrea Rinaldi

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

Irene Ruzzier

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

Valentina Rossella Zucca

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

Ferdinando Verardi

SESSIONE 6

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

Discussant: Paola Di Biagi, Sara Basso

Coordinatrici: Gilda Berruti, Raffaella Radoccia

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

Alfonso Annunziata, Valentina Santarsiero, Francesco Scorza, Beniamino Murgante

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

Giorgia Arillotta

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

Francesca Carion, Stefania Ragozino, Gabriella Esposito De Vita

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

Massimo Angrilli, Valentina Ciuffreda

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

Fabrizio D'Angelo

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

Elisabetta Maria Bello, Maria Teresa Gabardi

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

Lorenzo Stefano Iannizzotto, Alexandra Paio



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

Marco Mareggi, Luca Lazzarini

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

Valentina Palermo, Viviana Pappalardo

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

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

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

Stefania Marini, Julie Pellizzari, Klarissa Pica, Carla Tedesco

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

Livia Russo, Stefania Ragozino, Gabriella Esposito De Vita

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

Valentina Santarsiero, Alfonso Annunziata, Gabriele Nolè, Beniamino Murgante

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

Antonella Sarlo

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

Maria Scalisi, Stefania Oppido, Gabriella Esposito De Vita

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

Salvatore Siringo

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

Fabio Vanin

## SESSIONE 7

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

Discussant: Carlo Gasparri, Giampiero Lombardini, Michele Zazzi

Coordinatrice: Emanuela Coppola

## **318 Favorire la progettazione di Green-Blue Infrastructures per una gestione sostenibile delle acque meteoriche: un'analisi comparativa internazionale**

Andrea Benedini, Silvia Ronchi

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

Francesca Ciampa

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

Margherita Bonifazzi, Gianni Lobosco

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

Salvatore Losco, Claudia de Biase

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

Monica Pantaloni, Giovanni Marinelli, Giuseppe Siciliano, Davide Neri

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

Sara Persechino

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

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

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

Carla Maria Scialpi, Caterina De Lucia

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

Anna Terracciano

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

Lorenzo Tinti



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

Marco Vigliotti, Carlo Valorani

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

Federica Isola, Sabrina Lai, Federica Leone, Corrado Zoppi

### SESSIONE 8

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

Discussant: Massimo Angrilli, Carolina Giaimo, Concetta Fallanca

Coordinatore: Michele Grimaldi

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

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

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

Moreno Baccichet

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

Alessandro Bove, Elena Mazzola

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

Teresa Cilona

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

Benedetta Ettore, Maria Cerreta, Massimo Clemente

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

Concetta Fallanca

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

Maura Mantelli, Paolo Fusero, Lorenzo Massimiano

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

Valentina Monteleone

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

Alexander Palummo

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

Olga Giovanna Papparuso, Carlo Angelastro, Francesca Calace

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

Federica Paragliola

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

Valerio Rispo, Filomena Anna Digilio, Marina Maura Calandrelli

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

Marika Fior, Rosa Romano

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

Concetta Fallanca, Elvira Stagno

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

Antonio Taccone

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

Valeria Monno

## SESSIONE 9

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

Discussant, Coordinatori: Marichela Sepe, Pietro Garau

### 414 **Modello di supporto alla pianificazione del recupero di insediamenti illegali**

Valentina Adinolfi, Federica Cicalese, Maurizio Pisaturo, Isidoro Fasolino

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

Adriana Bernieri

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

Giuseppe Caldarola

**OPS!Hub - Urban Center Mobile**

Barbara Caliendo, Alessandra Moscatelli

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

Laura Casanova, Francesco Rotondo

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

Francesca Coppolino

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

Viviana Di Capua

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

Bruna Di Palma

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

Manuela Alessi, Pietro Garau, Piero Rovigatti

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

Anna Attademo, M. Gabriella Errico, Orfina Fatigato

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

Elena Dorato, Romeo Farinella

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

Maddalena Fortelli, Andrea Rinaldi

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

Fabiola Fratini

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

Roberto Bolici, Matteo Gambaro

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

Gaetano Giovanni Daniele Manuele

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

Marco Mareggi

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

Stefania Marini

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

Assunta Martone, Marichela Sepe

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

Alba Pauli, Elena Mucelli

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

Afroditi Pitouli, Yiota Theodora

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

Piero Poggioli, Matteo Frascini, Stefania Monzani

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

Veronica Polin, Maria Luisa Ferrari

**Making Places**

Francesco Rossini

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

Piero Rovigatti

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

Marichela Sepe

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

Candida Cuturi, Marichela Sepe

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

Camilla Sette

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

Giusy Sica

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

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

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

Daniele Soraggi, Valentina Costa, Ilaria Delponte

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

Giovanna Mangialardi, Fiorella Spallone

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

Kaixuan Teng, Yongjia Wang, Jun Wang, Jay Xu

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

Gaia Turchetti

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

Chiara Alesci

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

Stefania Crobe

## SESSIONE 10

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

Discussant: Donato Di Ludovico, Maurizio Tira

Coordinatore: Giuseppe Mazzeo

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

Benedetta Baldassarre, Angela Santangelo, Simona Tondelli

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

Chiara Capannolo, Donato Di Ludovico

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

Martina Carra, Barbara Caselli, Silvia Rossetti

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

Giordana Castelli, Roberto Malvezzi

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

Luca Domenella, Francesco Botticini, Giovanni Marinelli

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

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

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

Adriana Galderisi, Scira Menoni

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

Giovanni Marinelli, Luca Domenella, Piergiorgio Vitillo, Paolo Galluzzi

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

Giulia Marzani, Angela Santangelo, Simona Tondelli

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

Giovanni Parisani

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

Enrico Cocchi, Alfiero Moretti

## SESSIONE 11

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

Discussant: Iginio Rossi, Alessandro Bruni

Coordinatore: Isidoro Fasolino

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

Luca Barbarossa, Raffaele Pelorosso, Viviana Pappalardo

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

Francesca Bruno, Stefano de Luca, Roberta Di Pace

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

El Moussaoui Mustapha, Krois Kris

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

Gaetano Giovanni Daniele Manuele

### **Accessibilità universale e ageing in place**

Antonella Sarlo, Francesco Bagnato

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

Silvia Dalzero

## SESSIONE 12

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

Discussant: Roberto Gerundo, Domenico Passarelli

Coordinatore: Giuseppe Guida

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

Giuseppe Abbate, Giulia Bonafede

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

Natalina Carrà

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

Alessandra Casu, Valentina Talu

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

Giuseppe Bruno, Emanuela Coppola

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

Chiara Corazzieri

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

Rene Davids

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

Andrea Donelli

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

Georgia Eleftheraki

**La cascina abbandonata**

Gianfranco Fiora

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

Benedetta Giordano

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

Andrea Longhi, Giulia De Lucia, Lorenzo Mondino

**Itinerario borbonico in Terra di Lavoro**

Rosanna Misso

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

Domenico Passarelli

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

Ferdinando Verardi

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

Chiara Vitale, Alessandra Rana, Francesca Calace

SESSIONE 13

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

Discussant: Marisa Fantin, Laura Fregolent

Coordinatore: Francesco Alberti

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

Alfonso Annunziata, Giulia Desogus, Chiara Garau

**Gradienti del progetto per le spiagge italiane**

Ruben Baiocco, Matteo D'Ambros

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

Lucia Chieffallo, Annunziata Palermo, Maria Francesca Viapiana

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

Gaetana Del Giudice

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

Marta Ducci

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

Alejandro Gana Núñez

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

Vito Garramone, Lorenzo Fabian

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

Rachele Vanessa Gatto

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

Cristian Gori

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

Franco Migliorini, Giovanni Andrea Martini

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

Dorotea Ottaviani, Merve Demiröz, Claudia De Luca

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

Maria Teresa Cutri, Saverio Santangelo

### SESSIONE 14

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

Discussant: Michele Campagna

Coordinatore: Romano Fistola

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

Dora Bellamacina

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

Alessandro Calzavara, Stefano Soriani

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

Nicola Valentino Canessa

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

Simone Corrado, Francesco Scorza

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

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

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

Chiara Di Dato, Federico Falasca, Alessandro Marucci

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

Federico Eugeni, Donato Di Ludovico, Pierluigi Properzi

#### **Digital Divide and territorial inequality: an inevitable dualism in Island Contexts?**

Giulia Desogus, Chiara Garau

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

Maryam Karimi

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

Salvatore Losco, Lilia Losco De Cusatis

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

Otello Palmi

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

Domenico Passarelli, Ferdinando Verardi

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

Mauro Francini, Carolina Salvo, Alessandro Vitale

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

Ida Zingariello, Federica Gaglione, Romano Fistola

### SESSIONE 15

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

Discussant: Sandro Fabbro, Pierluigi Properzi

Coordinatrice: Rosalba D'Onofrio

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

Stefano Aragona

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

Giovanni Carraretto

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

Silvio Cristiano

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

Sandro Fabbro, Claudia Faraone

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

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

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

Luca Buoninconti, Angelica Rocco

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

Ferdinando Trapani

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

Giampiero Lombardini, Giorgia Tucci

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

Domenico Passarelli, Ferdinando Verardi

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

Giulia Fini

## SESSIONE 16

# INSEGNARE L'URBANISTICA: NUOVE MODALITÀ E INDIRIZZI

Discussant: Laura Ricci, Michelangelo Savino

Coordinatore: Francesco Rotondo

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

Sara Basso

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

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

**Pedagogical reflections on approaching urban transformations in design studios.**

**The Studio Europe initiative in Switzerland, Italy and Bulgaria**

Marica Castigliano, Seppe De Blust, Ina Valkanova

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

Paolo De Martino, Carola Hein

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

Andrea Di Giovanni

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

Vito Garramone

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

Chiara Merlini

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

Leonardo Rignanese, Francesca Calace

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

Francesco Scorza

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

Ruggero Signoroni

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

Mariella Annese, Letizia Chiapperino, Giulia Spadafina

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

Marie Asma Ben Othmen, Gabriella Trotta-Brambilla

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

Giuseppe Guida, Valentina Vittiglio



## SESSIONE SPECIALE 1

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

Discussant: Fulvia Pinto

Coordinatori: Annunziata Palermo e Maria Francesca Viapiana

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

Mina Akhavan

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

Lucia Chieffallo, Annunziata Palermo, Maria Francesca Viapiana

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

Donato Di Ludovico, Chiara Capannolo, Federico Eugeni

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

Fulvia Pinto, Annika Cattaneo

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

Marialuca Stanganelli, Carlo Gerundo, Giovanni Laino

## SESSIONE SPECIALE 2

# URBANISTICA E CIBO: LEGGERE L'ARCHITETTURA DEL DIVARIO

Discussant: Giacomo Pettenati

Coordinatore: Luca Lazzarini

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

Luca Lazzarini, Giacomo Pettenati

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

Giulia Lucertini, Alberto Bonora, Matelda Reho

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

Daniela Bernaschi, Giampiero Mazzocchi, Angela Cimini, Davide Marino

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

Anna Maria Colavitti, Alessio Floris, Sergio Serra

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

Enrico Gottero, Claudia Cassatella

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

Claudia Cassatella, Enrico Gottero

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

Annalisa Giampino, Filippo Schilleci

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

Simona Tarra

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

Emanuele Sommariva, Giorgia Tucci

## SESSIONE SPECIALE 3

# LE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI. PROGETTI E PIANI

Discussant: Roberto Gerundo

Coordinatrice: Alessandra Marra

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

Roberto Gerundo, Alessandra Marra

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

Stefania Boglietti, Ilaria Fumagalli, Michela Tiboni

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

Alessandro Bonifazi, Franco Sala

## **Il Progetto europeo H2020 RENergetic**

Roberto De Lotto, Elisabetta Venco, Caterina Pietra

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

Ginevra Balletto, Mara Ladu

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

Antonio Leone, Maria Nicolina Ripa, Michele Vomero

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

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

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

Martina Massari

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

Elena Mazzola, Alessandro Bove

### SESSIONE SPECIALE 4

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

Discussant: Marco Engel

Coordinatrice: Laura Pogliani

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

Pedro Gomes, Federica Appendino, Laura Brown

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

Antonella Bruzzese

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

Helene Dang Vu, Barbara Pizzo

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

Laura Pogliani

### SESSIONE SPECIALE 5

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

Discussant: Alessandra Gelmini, Giulia Pesaro, Elena Mussinelli

Coordinatrice: Angela Colucci

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

Angela Colucci, con Luca Bisogni, Davide Cerati, Emanuele De Bernardi, Katia Fabbriacci,

Giovanna Fontana, Alessandra Gelmini, Andrea Riva, Anna Schellino

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

Giovanna Fontana, Giovanni Luca Bisogni

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

Angela Colucci, Anna Schellino, Katia Fabbriacci, Andrea Riva

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

Katia Fabbriacci, Angela Colucci

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

Angela Colucci, Luca Giovanni Bisogni, Emanuele De Bernardi

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

Angela Colucci

## SESSIONE SPECIALE 6

# STRATEGIE TEMPORANEE POST-DISASTRO NEI TERRITORI FRAGILI ITALIANI

Discussants: Andrea Gritti, Massimo Perriccioli

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

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

Michele Astone

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

Sara Cipolletti

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

Ludovica Gregori

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

Giovanni Marinelli, Luca Domenella, Marco Galasso

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

Michal Saniewski

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

Silvia Tardella

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

Ilaria Tonti, Stefano Ventura

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

Cristiano Tosco

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

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

## TAVOLE ROTONDE

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

Coordinatrice: Anna Terracciano

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

Coordinatori: Eleonora Giovane di Girasole, Massimo Clemente

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

Coordinatrici: Luana Di Lodovico, Giada Limongi

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

Discussant: Michele Campagna

Coordinatore: Romano Fistola

*L'impatto delle nuove tecnologie sui sistemi socio-antropici e sulle attività urbane ha determinato sostanziali mutamenti nei modi di agire ed interagire dell'uomo nella città e sul territorio. Seppur con un certo ritardo nella percezione e comprensione delle dinamiche di trasformazione dei sistemi urbani, anche la disciplina urbanistica ha progressivamente considerato gli effetti della rivoluzione digitale sui sistemi urbani, e sta sviluppando nuovi approcci, teorie, metodi e procedure operative in grado di adottare le nuove tecnologie nei processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Cercando di orientare lo sguardo anche oltre il modello della smart city, la sessione si pone l'obiettivo di verificare lo stato di avanzamento di riflessioni, studi e applicazioni che descrivano una nuova dimensione della pianificazione urbanistica caratterizzata dall'adozione delle nuove tecnologie nella costruzione dei quadri conoscitivi, nella modellizzazione del sistema urbano, nella gestione dinamica della città e del territorio. Fra i temi di riferimento possono essere considerati: la rappresentazione/ricostruzione digitale della città, l'integrazione GIS/BIM, il Geodesign, la prefigurazione della trasformazione urbana con l'adozione della realtà aumentata e mista, fino alla costruzione del "gemello digitale urbano" ed al potenziale rapporto con il metaverso attraverso la considerazione dei nuovi termini di relazione tra spazio fisico e spazio virtuale.*

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

Dora Bellamacina

#### Abstract

*La popolazione è ormai abituata a disastri naturali devastanti, derivanti dalla commistione di una serie di criticità. Gli impatti del cambiamento climatico sulle comunità, infatti, determinano una serie di eventi calamitosi con conseguenze critiche per le persone. Alluvioni, terremoti, incendi, tsunami sono solo alcuni degli eventi che accadono quotidianamente sul pianeta. Giacché non vi sia alcun modo di "fermare" la natura, l'unica soluzione per contrastare tali eventi è esercitare le comunità ad essere resiliente. Quindi, tutto ciò che si può fare è essere il più preparato possibile all'emergenza.*

#### Verso la resilienza urbana

Negli ultimi tre decenni la popolazione esposta a rischi urbani e territoriali causati dagli effetti del cambiamento climatico è triplicata. L'innalzamento della temperatura media globale e il conseguente aumento del livello del mare ha portato in particolar modo all'esposizione ai rischi delle popolazioni costiere. Tuttavia, fenomeni temporaleschi sparsi, ormai molto intensi, sono i principali soggetti dei rischi connessi al territorio, in termini di pericolo per gli abitanti e per i sistemi economici locali.

La mancanza di prevenzione e di adattamento dei territori a rischio è insufficiente a impedire che si verifichino i disastri, che manifestano gli effetti del cambiamento climatico che impattano sulla popolazione; tuttavia, essere pronti ad affrontarli significa mitigare il rischio, essere pronti a contrastare gli effetti adattandosi alle condizioni, immaginando nuovi scenari. Ciò, tradotto in azioni, significa permettere ai soccorritori di reagire rapidamente ed efficacemente alle emergenze e gestire meglio le conseguenze per la popolazione, la città e il territorio.

Le condizioni di resilienza urbana spesso sono imposte alla popolazione attraverso scenari di adattamento cui le comunità quasi "subiscono", senza, a volte, comprendere realmente il significato delle misure messe in atto e i reali rischi a cui andrebbero incontro altrimenti. Si ritiene altresì che sia possibile rendere resiliente una comunità "allenando" questa stessa alla mitigazione e all'adattamento durante o verso particolari fenomeni avversi.

Se le comunità infatti fossero pronte a destreggiarsi durante eventi temporaleschi, ad esempio, riconoscendo il fenomeno e applicando misure di attenzione adeguate, allora gli scenari resilienti

#### Strategie di mitigazione: un gioco di ruoli?

Su iniziativa dell'ONU nasce l'Ufficio delle Nazioni Unite per la riduzione del rischio di disastri – UNDRR ufficio-interlocutore col compito di coordinare in materia di riduzione del rischio ambientale. L'obiettivo di resilienza è quello di salvare le popolazioni e ridurre al minimo le perdite economiche. L'UNDRR è finalizzato a supportare governi e amministrazioni locali nella messa a punto

di strategie in grado di prevenire le catastrofi ambientali.

Sebbene, grazie al Quadro d'azione di Hyogo (2005) e al Quadro di Sendai (2015), sono stati annoverati numerosi progressi sul tema della riduzione del rischio, gli effetti del cambiamento climatico perdurano nel mettere a rischio le comunità. L'UNDRR allora si è posto tre obiettivi strategici per i governi in termine di contrasto e mitigazione: verso la resilienza. Il primo obiettivo è quello di "coordinare, monitorare e rivedere l'attuazione del Sendai Framework e il suo rapporto con gli strumenti internazionali", fornendo consulenza agli Stati membri dell'ONU al fine di renderli in grado di attuare sistemi di monitoraggio urbano e territoriale; il secondo, supportare l'implementazione del Quadro di Sendai e cioè sostenendo "l'organizzazione di piattaforme regionali e subregionali multi-stakeholder e di conferenze ministeriali dedicate alla riduzione del rischio di catastrofi in tutto il mondo"; l'ultimo, che veste la parte di catalizzatore al fine di porre l'attenzione e degli Stati membri e dei Partner sulle problematiche, svolge un ruolo di coordinamento per la riduzione del rischio, sostenendo un approccio coerente all'interno dei Paesi dell'ONU.

#### *Simulazione dei rischi e degli scenari di adattamento*

Coerentemente agli obiettivi strategici sopra riportati, è stato lanciato, circa dieci anni fa, il gioco online "Stop disaster game". Un gioco di simulazione in cui le comunità si imbattono in scenari apocalittici.

Capacità del giocatore è quella di sapersi destreggiare all'interno del disastro, al fine di mitigare il rischio per la popolazione e i sistemi economici.

Un disaster game è una simulazione in cui il "giocatore" è chiamato a destreggiarsi tra vari scenari contraddistinti da particolari condizioni geografiche e da un caratteristico disastro "naturale". I Caraibi e i loro uragani, l'Australia e gli incendi, il Mediterraneo e i terremoti e naturalmente l'Asia del sud e gli tsunami. Il gioco consiste nel dotare la propria comunità delle opportune misure di prevenzione e sicurezza come adeguamento strutturale a infrastrutture ed edifici, strutture per il soccorso, barriere che riducano e mitighino l'impatto o l'addestramento delle comunità, resa resiliente, in caso di emergenza. Con il supporto di due facilitatori, sono state organizzate due squadre, avverse, a cui è stato sottoposto un particolare scenario.

La simulazione oggetto del "gioco" ha riguardato un'alluvione sul sistema urbano di Lamezia Terme (CZ). I giocatori (dottorandi, neolaureati e giovani studiosi di urbanistica) si sono destreggiati tra le documentazioni utili alla conoscenza del territorio per mitigare gli effetti del fenomeno sulla popolazione in un tempo limitato. "Armati" di pennarelli e cartografie, ogni capo squadra, nominato dai compagni come referente della squadra stessa, è stato chiamato ad assegnare un compito a ciascun componente.

Il gioco simula un (o più) disastro localizzato in una determinata zona, e si sviluppa poi in 4 fasi: fase 1 "studio preliminare"; fase 2 "approccio metodologico"; fase 3 "definizione delle strategie"; fase 4 "ricapitolazione e prospettive". Al termine di ogni fase – avendo definito da un lasso temporale noto – avverrà una verifica delle strategie pensate da ciascuna squadra per contrastare il disastro. Verranno assegnati allora dei punteggi, da 0 a 5 punti per ogni fase (il totale complessivo delle 4 fasi è 20 punti) basati su criteri che verranno resi noti durante la presentazione dell'area oggetto della simulazione nonché della tipologia di disastro. Ciò che consente di valutare la performance di una squadra sarà determinato dalla capacità di risposta al disastro di ciascuna. Scopo del gioco è quello, attraverso la simulazione, di minimizzare i danni a cose e persone durante lo scenario di disastro. Vince il gioco la squadra che ottiene il maggior numero di punti. L'applicazione di date metodologie può portare alla capacità di ogni giocatore di prevenire i disastri dovuti al cambiamento climatico ed essere in grado di intervenire.

Tale simulazione è utile alle persone, facenti parte di una determinata comunità, e in particolare ai giovani studiosi, dottorandi e neolaureati a comprendere le dinamiche territoriali, i rischi e le possibili soluzioni da innescare nel più breve tempo possibile.

La simulazione che ha portato alla risoluzione dei rischi immediatamente annessi al fenomeno, scongiurando ingenti danni sulla popolazione e sul sistema urbano in oggetto, altro non è che un allenamento per le comunità nella comprensione del rischio e del territorio che abitiamo. Infatti, si ritiene che una comunità conscia dei rischi territoriali e capace di innescare meccanismi di risposta resilienti possa essere capace di scongiurare effetti disastrosi legati all'imprevedibilità degli effetti del cambiamento climatico e del dissesto idrogeologico.

## **Comunità resilienti**

Per definizione, una comunità è resiliente quando si dimostra capace di reagire a uno shock attraverso il superamento delle condizioni di rischio. La letteratura infatti sulla tematica della resilienza urbana è molto ampia e largamente dibattuta. Tuttavia, le pratiche di resilienza all'interno del più grande contesto di partecipazione urbana sono quasi nulle.

I risultati del "gioco" simulato hanno dimostrato grandi capacità da parte dei tecnici nel reagire agli scenari di rischio, ma sempre meno da parte degli studiosi. Basti pensare che il rischio urbano e territoriale colpisce la totalità della popolazione è quindi è d'uopo chiedersi se le comunità siano sufficientemente allenate.

I risultati dei fenomeni temporaleschi, in particolare le alluvioni – che non a caso sono state scelte come protagonista del gioco in un territorio fragile dal punto di vista idraulico come la Calabria –, che si imbattono sul territorio nazionale portano distruzione e tragedie a macchia d'olio. La mosaicatura delle aree di pericolosità idraulica perimetrata dagli studi ISPRA determina 16.224 km<sup>2</sup> di aree a pericolosità elevata, ovvero il 5,4% del territorio nazionale, 30.194 km<sup>2</sup> di aree a pericolosità media, ovvero il 10% del territorio nazionale, e 42.376 km<sup>2</sup> a pericolosità bassa, ovvero il 14% del territorio nazionale (Mosaicatura v. 5.0 - 2020). Circa il 30% del territorio nazionale è a rischio idraulico. Un dato che è destinato ad aumentare in assenza di adeguate manovre e strategie di mitigazione e contrasto.

Sebbene un territorio fortemente dissestato dal punto di vista idraulico abbia bisogno di misure infrastrutturali e strutturali per le aree edificate che implicino interventi di messa in sicurezza come opere di ingegneria per il consolidamento dei pendii e la difesa dalle alluvioni, allo stesso tempo la popolazione che abita quel territorio dev'essere in grado di contrastare il rischio nell'immediatezza. I grandi interventi strutturali infatti riguardo in ampia scala il tema della protezione delle comunità e dei sistemi economici, mentre la capacità individuale di adattamento e mitigazione potrebbe fare la differenza nell'immediatezza.

Una comunità è davvero resiliente se ciascuna parte di cui è composta, che siano enti amministrativi ma soprattutto cittadini, sia in grado di attuare pratiche resilienti, e per farlo, dev'essere correttamente e profondamente allenata.



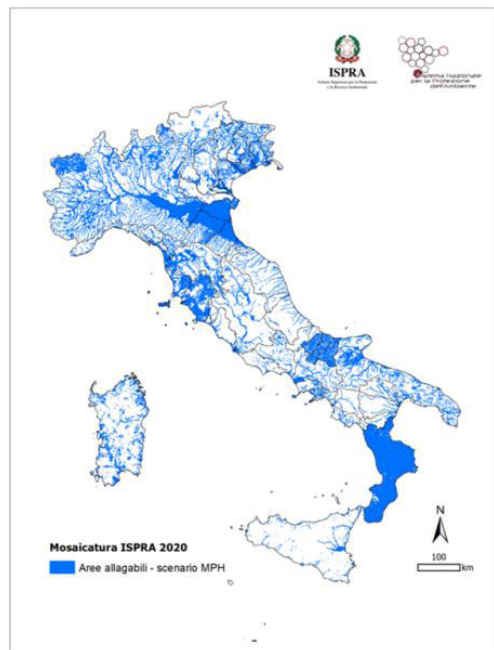


Fig. 1. Aree a pericolosità idraulica media P2 (D.Lgs. 49/2010); Fonte: Rapporto ISPRA, 356/2021.

#### Note

\* Dipartimento di Patrimonio, Architettura e Urbanistica, Università Mediterranea di Reggio Calabria, dora.bellamacina@gmail.com / dora.bellamacina@unirc.it

1 L'esperienza è stata proposta nell'ambito delle attività di INU Giovani durante il Simposio "Ri-evoluzione Urbanistica", organizzato da INU Calabria – Tropea, 29-30 aprile, 2022.

La sottoscritta, nelle vesti di facilitatore, ha fornito ai "giocatori" il materiale utile alla simulazione e seguito uno schema di gioco precedentemente organizzato, sul modello delle simulazioni del rischio usate in Giappone.

#### Riferimenti

UNISDR Work Programme 2016-2019

PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni [www.distrettoappenninomeridionale.it](http://www.distrettoappenninomeridionale.it)

QTRP Regione Calabria

Piano Stralcio Assetto Idrogeologico – Rischio da Frana

Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio. Edizione 2021. ISPRA, Rapporti 356/2021. ■

## Network fisici ed immateriali: un disembedding territoriale?

Alessandro Calzavara\*, Stefano Soriani\*\*

#### Abstract

*We intend to propose the first, partial results of a research activity (still in progress) for the collection and evaluation of data relating to the presence in the web of the Public Administrations in the central-Venetian area. The objective is to analyze the correspondence between physical and relational structure, to verify the correspondence between the "physical" administrative unit and the communities (not between "citizens", commuters or cities users, but between "users" of the network), postulated that the information flow is the main contemporary economic resource. The quantification of flows is important to detect an urban ranking/positioning, relating the classical physical/functional analyzes with the metrics of the a-spatial digital twin, in order to compare the interrelationships. In fact, information flows cannot fail to have "physical" repercussions: the attempt is precisely to understand how interactions can have an embodiment, altering (or confirming) the traditional functional/administrative areas.*

#### Una introduzione...

Si propongono i primi, parziali risultati di una attività di ricerca (in corso) di raccolta, organizzazione e valutazione dei dati relativi alla presenza nelle reti web della PA nell'area metropolitana centro-Veneta. L'obiettivo è di analizzare la corrispondenza tra struttura fisica e struttura relazionale, ovvero verificare se esista corrispondenza tra l'unità amministrativa "fisica" e le comunità (non "cittadini", commuters o city users, ma tra "utenti" della rete), postulato che il flusso informativo (e le informazioni generate) sia la principale risorsa economica della tardo-modernità. Importante appare la quantificazione dei flussi, al fine di rilevare un ranking/posizionamento urbano, relazionando le analisi fisico/funzionali classiche con le metriche del digital twin a-spaziale, al fine di compararne interrelazioni e possibili evoluzioni. I flussi informativi, infatti, non possono non avere ricadute "fisiche": il tentativo è proprio capire come le interazioni possano avere un embodiment, alterando (o confermando) i tradizionali ambiti spazio-temporali (e come essi si interfaccino con la territorializzazione amministrativa).

#### Il quadro di riferimento "gravitazionale"

Si rileva una grave carenza di informazioni sulla matrice origine/destinazione della mobilità, fondamentali per definire modelli gravitazionali e per la gestione dei flussi. Oltre a sporadiche rilevazioni locali (complesse e costose), le ultime rilevazioni (1) risalgono al Censimento ISTAT 2011, relative solo agli spostamenti sistemici (pendolarismo): l'Istituto, però, nell'ambito della nuova strategia di "censimento continuo" e di accordi internazionali (Grant Agreement) ha partecipato allo sviluppo di una metodologia per la valutazione dell'attrattività dei grandi comuni (oltre i 50.000 abitanti), delle Città Metropolitane e delle FUA (Functional Urban Area, aggregato di comuni contigui, composti da un grande comune e dalla sua commuting zone) (2).

Nella tabella seguente vengono riportate le risultanze della più recente (2018) attività. Per diverse entità territoriali vengono presi in considerazione i LUS (totale flussi territoriali generati dal dominio territoriale preso in considerazione), l'indice di attrazione (rapporto tra flussi in entrata ed il totale flussi generati), sia nei confronti dell'Italia che dell'area e l'indice di coesistenza (il rapporto tra popolazione insistente a causa degli spostamenti e la popolazione residente):

- vengono considerati i quattro comuni veneti oltre i 50.000 abitanti, oltre al comune di Milano (utilizzato come termine di confronto di forte attrattore padano); spicca certamente Padova in tutti gli indicatori proposti (situazione comparabile con Milano, seppur di diversa scala), mentre non si evidenzia particolarmente Venezia;
- inoltre vengono prese in considerazione le cinque città metropolitane del nord Italia; in questo caso la situazione di Venezia è diversa: al consistente numero di spostamenti, fa riscontro una minore attrattività dell'area, cosa peraltro rilevata dall'indice di coesistenza (il più basso tra quelli proposti);
- infine, le cinque FUA dei capoluoghi centro veneti confermano che l'attrattività del complesso dei comuni "veneziani" è minore rispetto alle altre FUA centro venete.

|            | AMBITO       | % LUS | INDICE % ATTRAZIONE (VERSO ITALIA) | INDICE % ATTRAZIONE (VERSO AREA) | INDICE % COESISTENZA (POP. INSIS./ RESID.) |
|------------|--------------|-------|------------------------------------|----------------------------------|--|
| COMUNE     | Venezia      | 64,76 | 41,42                              | 28,71                            | 128,22                                     |
|            | Padova       | 70,71 | 55,02                              | 44,17                            | 147,51                                     |
|            | Vicenza      | 65,40 | 43,56                              | 40,92                            | 124,23                                     |
|            | Verona       | 65,13 | 41,07                              | 34,61                            | 125,40                                     |
|            | Milano       | 70,86 | 50,86                              | 29,45                            | 150,73                                     |
| C. M.      | Venezia      | 58,80 | 32,57                              | 25,88                            | 100,67                                     |
|            | Milano       | 64,38 | 43,16                              | 28,94                            | 117,91                                     |
|            | Torino       | 56,52 | 35,77                              | 31,59                            | 103,40                                     |
|            | Genova       | 54,37 | 23,77                              | 16,68                            | 103,32                                     |
|            | Bologna      | 62,73 | 37,78                              | 28,82                            | 108,36                                     |
| FUA (n.c.) | Venezia (15) | 59,3  | 34,2                               | 22,3                             | 105,4                                      |
|            | Padova (31)  | 63,9  | 42,7                               | 30,5                             | 111,3                                      |
|            | Treviso (9)  | 62,2  | 42,3                               | 28,3                             | 109,3                                      |
|            | Vicenza (17) | 62,0  | 37,7                               | 27,0                             | 104,9                                      |
|            | Verona (20)  | 62,4  | 37,0                               | 25,8                             | 108,9                                      |

Essendo i dati ISTAT basati esclusivamente sugli spostamenti studio/lavoro, essi appaiono falsati dalla assenza dei valori turistici. Il problema che si pone è quello dell'inquadramento del comportamento turistico all'interno della griglia interpretativa del modello proposto: i turisti in arrivo sono classificabili come "Individui dinamici con mobilità in entrata nel comune", ma nella permanenza si comportano come "Individui dinamici con mobilità all'interno del comune". È comunque possibile stimare almeno un ordine di

grandezza: le presenze 2017 (per omogeneità temporale) nei comuni presi in considerazione sono trasformabili in abitanti equivalenti. Come si vede nella seguente tabella, Venezia (grazie alla pressione turistica, a cui andrebbe aggiunta quella – pesante – degli escursionisti) presenta un notevole incremento della popolazione dei city user, rispetto agli altri comuni centro veneti capoluogo.

| 2017    | POPOLAZIONE (ISTAT) |                 |            | TURISTI (REGIONE VENETO) |            |         | TOT. POP. INSISTENTE + AB. EQ TURISTICI | INCREMENTO |
|---------|---------------------|-----------------|------------|--------------------------|------------|---------|---|------------|
|         | RESIDENTI           | POP. INSISTENTE | INCREMENTO | ARRIVI                   | PRESENZE   | AB. EQ. |   |            |
| Venezia | 261.321             | 335.060         | 28,22%     | 5.034.882                | 11.685.819 | 32.016  | 367.076                                 | 40,47%     |
| Padova  | 210.440             | 310.413         | 47,51%     | 716.426                  | 1.601.192  | 4.387   | 314.800                                 | 49,59%     |
| Vicenza | 111.620             | 138.670         | 24,23%     | 262.486                  | 604.240    | 1.655   | 140.325                                 | 25,72%     |
| Verona  | 257.275             | 322.613         | 25,40%     | 1.142.912                | 2.317.359  | 6.349   | 328.962                                 | 27,86%     |

### Il quadro di riferimento "digitale"

In questo settore sono disponibili informazioni più recenti, rilevanti un forte incremento nel periodo pandemico, che ha spinto massivamente verso il digitale (soprattutto nel settore social – risposta alla segregazione sociale – e nel settore cloud computing – connesso al telelavoro). La tabella seguente riporta gli indicatori ISTAT relativi allo stato della copertura delle diverse istituzioni pubbliche per tipologia di tecnologie ICT utilizzate (3), evidenziando alcune emergenze:

- la presenza sul Web ormai copre la totalità della PA, così come si sta avvicinando la completa copertura sui social da parte di regioni e Città metropolitane;
- le applicazioni accessibili da mobile sono ancora poco diffuse, se si escludono le Regioni, che sembrano avere un certo interesse per il settore;
- i servizi di cloud computing sono molto diffusi in Regioni e CM (molto meno negli altri Enti), più interessati al telelavoro (viste le maggiori concentrazioni di operatori);
- ancora poco diffusi risultano i settori più avanzati (Big data e IoT), i più rappresentativi della cosiddetta "smart city".

| 2020                    | % ISTITUZIONI PUBBLICHE | REGIONI | CITTÀ METROPOLITANE | COMUNI |
|-------------------------|-------------------------|---------|---------------------|--------|
| Web                     | 99,4                    | 100,0   | 100,0               | 99,8   |
| Servizi cloud computing | 44,1                    | 87,5    | 92,9                | 43,0   |
| Applicazioni mobile     | 30,1                    | 62,5    | 28,6                | 31,0   |
| Internet of Things      | 6,4                     | 30,0    | 14,3                | 6,4    |
| Social media            | 61,0                    | 85,0    | 78,6                | 65,1   |
| Big data                | 7,0                     | 32,5    | 28,6                | 5,4    |

Dato questo quadro generale, appare interessante valutare il ranking tra le varie città, analizzando i dati forniti da ForumPA (4), che stila annualmente una classifica delle città capoluogo più smart, valutando otto categorie di servizi digitali secondo una elevatissima quantità di parametri, riportati nella seguente tabella.

| CATEGORIE              | PARAMETRI VALUTATI  | PRESENZA CITTÀ VENETE NEI PRIMI 10 POSTI |
|------------------------|---|--|
| Servizi on-line        | 10 (SUAP, certificati, mense, scuole, tasse...)             | Verona (1°)                              |
| App municipali         | 6 (Mobilità, turismo, rifiuti...)                           | Padova (1°)                              |
| Piattaforme abilitanti | Accesso SPID...   | -  |
| Social PA              | 7 (Penetrazione, aggiornamento, produzione di contenuti...) | Venezia (2°)                             |
| Open data              | Data set e file interoperabili                              | -  |
| Apertura               | Dichiarazioni accessibilità, RTD                            | Padova (6°)                              |
| Wi-fi pubblico         | Diffusione  | Venezia (4°), Verona (6°)                |
| IoT                    | Diffusione (Rifiuti, illuminazione...)                      | Treviso (9°), Verona (9°)                |

Come si vede, il profilo appare molto disomogeneo, e diverse città venete appaiono come eccellenze in alcuni specifici settori, come Verona (servizi on-line), o Padova (App municipali), o Venezia (social): al di là dei diversi caratteri urbani, la diversa "impronta" deriva dalla sensibilità degli amministratori che si interfacciano con gli sviluppatori.

La classifica finale viene riportata nella tabella seguente, dove emerge Venezia, con il 13° posto nazionale. Si è tentata una correlazione con alcuni parametri generali, per cogliere le motivazioni sottese a tale classifica: ne emerge una debole correlazione con la dimensione della popolazione residente e una significativa correlazione con il totale dei redditi IRPEF. Una prima provvisoria conclusione potrebbe rilevare una correlazione tra classe dimensionale e ricchezza prodotta, certamente condizionata dalla sensibilità amministrativa per il digitale (seppur in diversi ambiti).



|         | ICITY RANK | POPOLAZIONE 2021 |           | REDDITI IRPEF PROCAPITE 2020 |      | TOTALE REDDITI IRPEF 2020 |      |
|---------|------------|------------------|-----------|------------------------------|------|---------------------------|------|
|         |            | N°               | RANK ASS. | €                            | RANK | €                         | RANK |
| Venezia | 13         | 254.661          | 12        | 22.521                       | 6    | 4.083.618.834             | 2    |
| Verona  | 22         | 257.274          | 11        | 23.755                       | 3    | 4.561.875.839             | 1    |
| Vicenza | 28         | 110.675          | 39        | 23.302                       | 5    | 1.897.356.088             | 4    |
| Padova  | 29         | 208.732          | 14        | 25.670                       | 2    | 3.927.864.659             | 3    |
| Treviso | 31         | 84.793           | 58        | 25.895                       | 1    | 1.617.956.774             | 5    |
| Rovigo  | 64         | 50.379           | 86        | 21.672                       | 7    | 837.809.173               | 6    |
| Belluno | 75         | 35.436           | 100       | 23.370                       | 4    | 657.181.336               | 7    |

Il web permette di creare comunità di persone, grazie alle potenzialità (insite nello strumento) di condivisione, scambio, apertura e interoperabilità. Così come le città metropolitane dovrebbero rappresentare l'armatura territoriale, così il sito metropolitano dovrebbe diventare il nodo di una rete, contesto in cui i soggetti (non necessariamente "cittadini") possano creare connessioni con il territorio "fruito". Data questa premessa, è possibile leggere il ranking delle ICity in chiave metropolitana, qui di seguito proposto. Come si vede, dimensione di popolazione, ruolo urbano e propensione alla digitalizzazione non presentano una diretta correlazione, dimostrando un forte componente "volontaristica" nella costruzione di una cittadinanza digitale.

|                 | RANK POPOLAZIONE 2021 | ICITY RANK ASSOLUTO | ICITY RANK CM |
|-----------------|-----------------------|---------------------|---------------|
| Roma Capitale   | 1                     | 4                   | 4             |
| Milano          | 2                     | 2                   | 2             |
| Napoli          | 3                     | 26                  | 11            |
| Torino          | 4                     | 7                   | 5             |
| Bari            | 5                     | 20                  | 10            |
| Palermo         | 6                     | 12                  | 7             |
| Catania         | 7                     | 53                  | 12            |
| Bologna         | 8                     | 3                   | 3             |
| Firenze         | 9                     | 1                   | 1             |
| Venezia         | 10                    | 13                  | 8             |
| Genova          | 11                    | 15                  | 9             |
| Messina         | 12                    | 62                  | 14            |
| Reggio Calabria | 13                    | 55                  | 13            |
| Cagliari        | 14                    | 9                   | 6             |

### Un primo approccio con i SEO

SEO è l'acronimo di "Search Engine Optimization", ovvero "ottimizzazione per motori di ricerca", famiglia di programmi che permettono di monitorare la frequentazione di siti web. La ricerca in atto sta utilizzando diversi di questi software al fine di valutare il posizionamento nel "metaverso"

delle diverse entità territoriali prese in considerazione.

In tal senso, particolarmente utile appare Google Trends, che nella sua semplicità (fornisce dati dal 2004, fatto 100 il picco di interesse) ha il vantaggio di accedere al più diffuso motore di ricerca. L'interesse per la CMVe appare molto maggiore nel periodo precedente la sua formazione (2004-2010), segno delle aspettative formatesi e della successiva disillusione (o "sterilizzazione", anche legata alla debolezza dell'impianto previsto dalla riforma Delrio). I pochi "picchi" di interesse riguardano date significative, come la formazione, lo statuto etc. Mettendo a confronto la ricerca istituzionale di Regione, CMVe e Comune di Venezia, si rileva (oltre alla globale, progressiva riduzione di interesse, tranne durante la pandemia) che dal punto di vista della ricerca la Regione sovrasta in modo chiarissimo Comune e CMVe (sempre a grande distanza). Per confronto si è valutato il caso lombardo e quello emiliano: la classifica è simile, ma Regione e Comune non appaiono molto distanti e la CMMi comunque rileva un certo interesse.

Al fine di verificare alcune dinamiche interne, è stato effettuato un confronto anche tra i comuni di Padova, Treviso e Venezia (PaTreVe). Limitando l'analisi alla categoria "Giustizia e Pubblica amministrazione", si nota il netto prevalere di Padova nelle query, ed il piccolo sopravanzamento di Venezia su Treviso. Utilizzando il filtro "Tutte le categorie" notiamo, invece, il netto sopravanzamento di Venezia: una conclusione traibile è che la città lagunare è maggiormente oggetto di interessi "generalisti" (es. turistici), rispetto alle concorrenti, maggiormente "specializzate". Per quanto riguarda la provenienza delle query, si rileva una sostanziale conferma delle FUA: la maggior parte delle interrogazioni proviene dal diretto hinterland, anche se vivace è lo scambio tra le diverse entità territoriali. Anche in questo caso Venezia presenta una peculiarità, ovvero il maggiore flusso di interrogazioni viene dalla città stessa.

Ulteriore confronto è stato compiuto sulle keyword CMVe, Provincia di Padova e Provincia di Treviso: applicando il filtro specifico PA, la Provincia di Treviso emerge significativamente (a grande distanza troviamo CMVe), mentre con il filtro "Tutte le categorie" i trend delle query si mostrano congruenti per le due province, sempre mantenendo a distanza la ricerca su CMVe. Appare abbastanza evidente come esista una correlazione tra debolezza istituzionale e identità/riconoscibilità, che non può non riflettersi sulla

cura di una "immagine digitale" e sul relativo "livello di servizio".

Più analitico di Google Trends è Semrush, sempre facente parte della categoria dei SEO: l'analisi qui riferita è relativa al mese di settembre 2022 e, per ovvi motivi di spazi, è ridotta all'essenziale. Come si vede dalla seguente tabella, viene confermata la classifica in precedenza rilevata, ovvero l'estrema marginalità del sito metropolitano e la sostanziale "equipotenza" tra quelli di Venezia e Padova.

| SITO ISTITUZIONALE       | N° ACCESSI |
|--------------------------|------------|
| regione.veneto.it        | 1.300.000  |
| cittametropolitana.ve.it | 17.500     |
| comune.venezias.it       | 360.500    |
| padovanet.it             | 356.800    |
| comune.treviso.it        | 62.000     |
| comune.vicenza.it        | 83.300     |
| comune.verona.it         | 316.700    |

Possono essere, infine, compiute le seguenti valutazioni:

- il sito regionale è composto da una grande quantità di sottodomini, a cui si è avuto accesso attraverso un relativamente limitato numero di keyword, per la stragrande maggioranza legata a temi sanitari, ma ben rappresentati sono gli accessi a normativa, concorsi e tributi;
- il sito metropolitano appare più limitato (e disarticolato) nei sottodomini: le principali keyword afferiscono a generici accessi, concorsi e normativa di interesse "provinciale";
- anche il sito del Comune di Venezia appare limitato nei suoi domini, ed inoltre il sito ufficiale, live e l'intranet rappresentano il 96% degli accessi; emerge tutta la particolarità del territorio: il 43% del traffico ricerca "maree" ed un altro 23% è rappresentato dal traffico intranet;
- estremamente particolare è il traffico indotto dal sito padovano, che si caratterizza per keyword legate a cultura/visitazione e servizio (tributi, parcheggi, tasse scuole etc.);
- più semplice appare l'articolazione del sito trevigiano, che si caratterizza per accessi generici ed utilizzazione dei servizi telematici comunali; le stesse caratteristiche sono riscontrabili anche in quello di Vicenza;
- infine, il sito di Verona presenta caratteristiche simili a quello di Padova, con una forte propensione alla informazione

### Alcune provvisorie conclusioni...

Pur trattandosi di un lavoro di ricerca in fieri, da queste brevi note emergono già alcuni elementi di interesse. Lo scemare dell'interesse sulla CMVe e la "debolezza" della sua "presenza digitale" confermano nel caso veneziano l'incompiutezza del disegno metropolitano (mentre in altre realtà si è quantomeno in presenza di un tentativo di posizionamento). Altre (relative) conferme provengono dai rapporti tra i flussi: le FUA vengono sostanzialmente confermate dagli accessi digitali e abbastanza significativo è il reciproco "inter-accesso" nell'area un tempo denominata "PaTreVe", che, di fatto, sembra avere una qualche forma di integrazione (anche relativamente ai data-center (5) si rileva che 6 sui 7 regionali sono insediati in quest'area). Emerge chiaramente anche il forte ruolo regionale, rilevante anche per l'assenza di un polo che eccella a scala centro-veneta (dove una "equipotenza" tra Padova e Venezia dipende in larga parte dalla caratterizzazione turistica ed amministrativa di quest'ultima).

### Note

\* INU Veneto, sandro@calzavara.net

\*\* Dipartimento di Economia, Università Ca' Foscari Venezia, soriani@unive.it

### Riferimenti

<https://www.istat.it/it/archivio/139381>

<https://www.istat.it/it/informazioni-territoriali-e-cartografiche/cities-and-functional-urban-areas#:~:text>

Elisa Bernsten, ISTAT - Censimenti permanenti – Evoluzione digitale della PA, evento virtuale del 15/12/2021

Forum PA (2021), Report "ICity Rank" [https://profilo.forumpa.it/doc/?file=2021/RAPPORTO\\_ICR\\_2021.pdf&confirm=yes](https://profilo.forumpa.it/doc/?file=2021/RAPPORTO_ICR_2021.pdf&confirm=yes)

<https://www.datacentermap.com/> ■

## Sense cities: toward a new urban technology

Nicola Valentino Canessa\*

### Abstract

*The technological revolution is transforming the way we live, work and relate. We live in a society that is hyperconnected. For the first time in history, billions of people are continuously connected to each other through their mobile devices. This event leaves a digital footprint, generating an enormous amount of data.*

*Smart Cities, smart cities in which technology is put at the service of service delivery, the economy and urban mobility urban, are beginning to be an outdated concept, or rather an instrumental basis for moving toward more sensible cities (Sense or Sensible Cities), where technologies and data also work more in the service of quality of life, the environment, and the citizen participation.*

### Interactions between data and cities

The information city is a data-rich city. But understanding and using this data is one of the most interested challenges to make the planning of our cities something more dynamic and also closer to the changing needs of the citizenry, not forgetting risk management and the preservation and enhancement of the natural and cultural heritage of which our territories are made.

Digitally connected citizens are the ultimate "sensor network" that allows local information to reach decision makers in a timely manner. New policies for new cities and new territories, more thoughtful, more scrupulous, more interconnected. A new city that does not stop at data, but can process and exploit it to activate new product systems, new creativity, new resilient systems, and new sociality.

Smart cities are collections of numerous sentient and connected built environments that possess components that learn from patterns of everyday activity and automatically adapt to changes in those behaviors.

This is made possible by the scaling of computers to the point where they can be incorporated into everyday objects and activities along with advances in sensing and computing power, which enable the ubiquitous integration of microelectronics into the physical world. To employ the physical-digital infrastructure that collects and processes data and integrates it into decision-making (Carta, 2017), cities and industry companies regularly join together in public-private

partnerships to make the necessary large-scale investments.

Today, the city is made of data and generates it constantly and exponentially, so much so that it is impossible to keep track of all the data produced, and so one would wonder if there is really any need to know it. Undoubtedly, the possibility of being able to query individual data packages for specific projects or themes is extremely interesting, one must certainly be careful, however, not to fall into the web of data and its automatic interpretation, as often the data are wrong or tell us only certain facets or aspects of the survey.

Urban and regional analysis involves the use of a wide range of approaches to understand and manage complex areas, such as transportation, environment, health, housing, the built environment, and the economy. The goals of urban research are many, and include theoretical understanding of infrastructural, physical, and socioeconomic systems; development of approaches to improve urban operations and management; development of long-term plans; and urban policy impact assessments.

### Map displacements and new travel modalities

Mobility is one of the great challenges facing cities in the 21st century. There is a growing demand for mobility, resulting in an increase in the number and length of trips, as well as a greater diversity of reasons for making them, and an intensive use of motorized vehicles. There is a need to advance sustainable



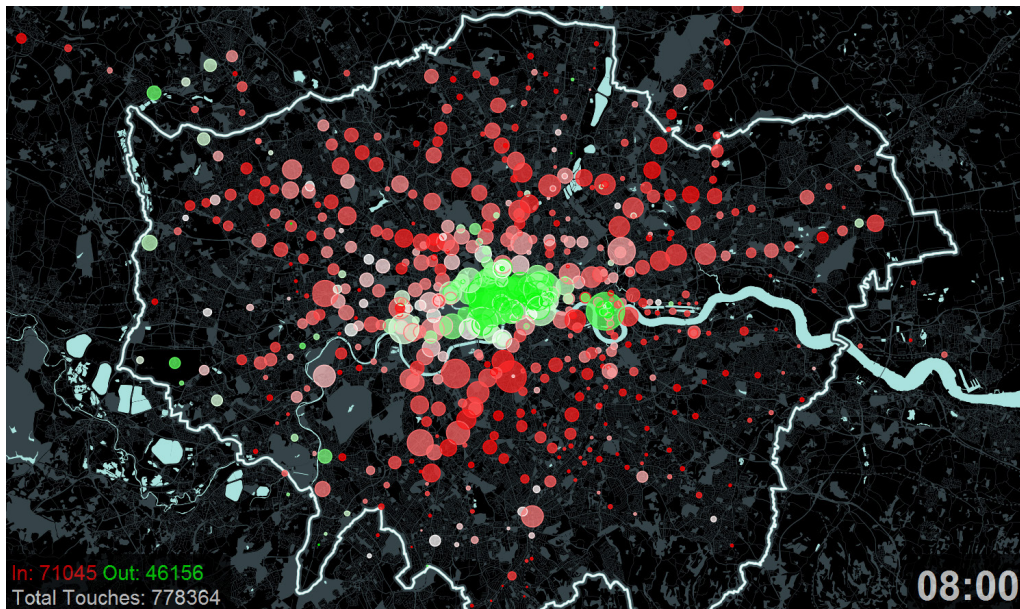


Fig. 1. Oyster Map, a data collection platform, some of which can also be consulted in real time real time, with respect to the use of public transportation in London.

planning and management models that ensure the functioning of the economic system, promote social equity and respect the environment. Efficient and balanced use of transportation is sought that does not over-consume material and energy and that facilitates pollution reduction through increased use of active modes (walking and bicycling), and smarter planning of public transportation.

Sustainable mobility planning and management requires data that allow for in-depth knowledge of population mobility patterns (Canessa, 2021), as the development of proper diagnoses and the use of modeling tools and estimation of the impacts of actions to be promoted depend on them. However, city managers and planners usually face a situation of data scarcity. The main source of data to learn about mobility patterns in cities are household mobility surveys. They provide data of great interest, as they provide detailed and specific information on mobility (Fig.1), but at the same time they have high costs, which reduce the temporality (they are often done every ten years) and sample size used; therefore, the data are often outdated and do not meet the level of spatial detail sufficient for some types of analysis. It is necessary to have other data sources, which provide complementary information and with a spatial and temporal scale of greater detail.

In this context, the production of massive data (Big Data) opens up interesting possibilities in the field of mobility management and urban transport planning. These data make it possible to have up-to-date

information, monitor processes and analyze phenomena continuously. Big Data can help update mobility survey information or simply provide information in cities that do not have surveys, particularly in terms of trip matrices, which is crucial in transportation planning and urban mobility management.

#### Supply and demand in the city

Acting as infrastructures of urban exchange, platform services establish basic match-making capabilities among mobile actors, whether for transportation, shopping, housing, dating, or simply public discourse.

As is increasingly recognized, the nature of the exchange of value exchanged through these platforms extends beyond their

immediate domain of service provision, be it transportation or accommodation, for example, to broader “data ecosystems” of users, producers and consumers. It is the conditions established by platform services to govern data ecosystems that are the focus of this article and are, I argue, critically important to how big data can be harnessed in ways that expand the new frontiers of urban science and more broadly, the politics of urban sustainability. The rise of platform urbanism means that urban big data is not simply a diagnostic tool for monitoring and assessing complex urban behaviors, but can be co-opted in ways that actively engineer the scalability of data-driven platform services and their myriad codependencies. These conditions present significant challenges not only for information policy, but increasingly also for urban governance settings, where platform-mediated interactions facilitate powerful but unevenly shared territories of urban intelligence.

The term “platform urbanism” has recently begun to circulate in scholarly publications. In this section, we aim to trace a genealogy of this recent notion by linking it to the smart city strand and suggesting that today platform urbanism is probably the most tangible embodiment of datapower in cities (Fig. 2). Increasingly, smart cities are making their data available to the public, creating the possibility of open-sourcing management of some analytical data. This means that citizens, both amateurs and professionals, can access open-sourced data and provide unexpected insights.

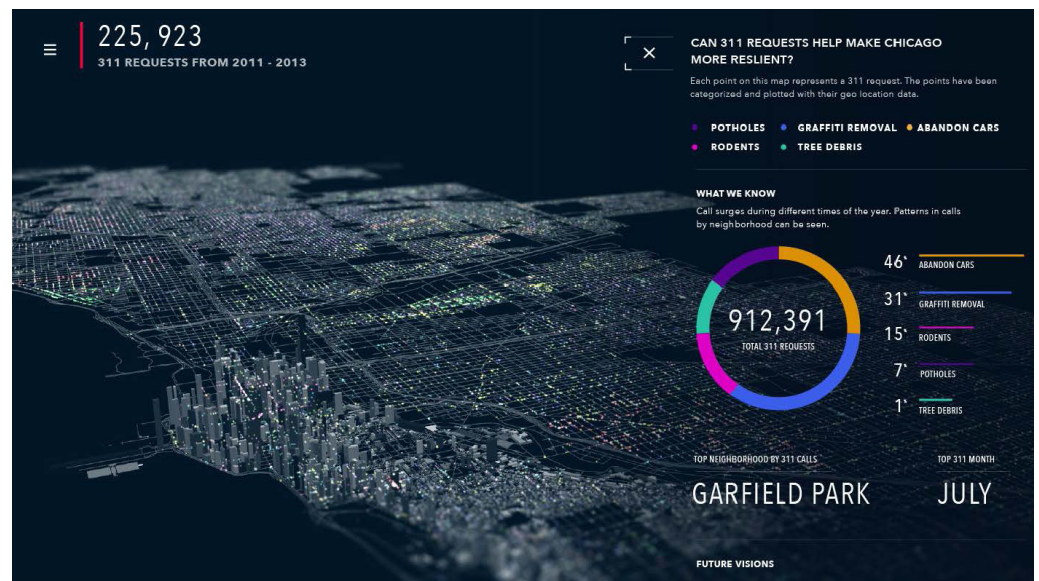


Fig. 2. Chicago Future Vision, a public portal for reporting issues urban issues used by municipalities to decide on priority for action and assess the perceptual spread of certain urban decay phenomena.

The advent of social networks, such as Facebook.com, Google+ and renren.com, and the emergence of cell phone communication applications, such as WhatsApp, have changed the way people communicate, particularly in countries with high Internet penetration. Likewise, these communication tools have the potential to shape (urban) planning now and in the near future. In particular, the requirement for public participation public in planning processes could benefit from people's involvement through social networks, obviously within the limits of being able to produce real active participation and not just hostile participation.

It is interesting to note, on the one hand, that researchers in "Participatory GIS" (PGIS) have long developed and explored web-based approaches to public participation (De Waal, 2014), yet agencies that want or are required by law to gather and consider public opinion as part of their decision-making process have rarely adopted, much less implemented, these web-based participatory GISs, probably because of the economic investment to be incurred.

#### *Toward a Senses City*

Perhaps we do not necessarily need to talk about the future, but about the present, about how cities and territories can right away make the best use of the data available to them, which some communities as we have seen already do, but more importantly how to make the perception of the use and thus generation of data by citizens more positive.

Because augmented cities also require augmented policies that can manage data flows and help local communities. New policies for new cities and new territories, more attentive, more scrupulous, more interconnected. A new city that does not stop at data, but knows how to process and exploit it to activate new produced systems, new creativity, new resilient systems, and new sociality. A "happier" city that starts from self-awareness and travels to new challenges. A smarter city that can learn from itself and import new knowledge by assimilating and adapting it internally.

A Senses City more "sensitivity" than "senseable," not only a city of sensors, but also a sensitive city (Gausa, Vivaldi, 2021) that knows how to use this element as an integration point between four factors (information, interaction, intelligence and innovation) that should govern the spaces and architectures of contemporary cities. A responsive city is able not to waste crises, rather to start again

from them with a greater strength and new approaches of relationship with its citizens. Our cities during the pandemic all too often seem to us to be standing still, empty, immobile (more than they could be before), but in reality this moment has generated a step forward, a compulsory one, that of a more pushed, more efficient and more structured digitization.

Perhaps we will move toward cities with optimized mobility, because we will always need the roads, but perhaps we will use them in a different way (Ratti, Claudel, 2017), but also cities that are more human and capable of feeling, through digital sensors, to be receptive to the needs of citizens.

What will change will not be so much the city, but the use that its citizens and administrators will be able to make of it, as seen many times, the data for the change of course are already there and sometimes already available, they just need to be analyzed and interpreted. And it is the architect or urban planner who has to interpret this data. There are many other professionals who are needed to read and manage the data for the functioning of the contemporary city, computer scientists, mobility engineers, mathematicians, physicists, as well as sociologists, cultural experts, etc., but only the architectural and urban planning "vision" can give collective direction to all the data sets that otherwise risk being seen as mere facilitators of urban management. Instead, it is important for the city of the future to move out of the dynamics of management and into a dynamics of vision, giving new goals and new targets to be achieved in the short and long term.

Obviously as said many times then a policy is needed that can pursue the visions and be transparent and engaging to the local communities, for a new collective challenge.

The Senses City of tomorrow is a city that uses data to read and monitor its surroundings, but one that knows how to be active and participatory by its citizens.

#### **Note**

\* Department of Architecture and Design, Università degli Studi di Genova, nicolavalentino.canessa@unige.it

#### **References**

Canessa, N. (2021), *Data City. Nuove tecnologie e la pianificazione della città*, Listlab, Barcellona  
Carta, M. (2017), *Augmented City. A paradigm shift*, Listlab, Barcellona

De Waal, M. (2014), *The City as Interface. How digital media are changing the city*, NAI010 Publishers, Rotterdam

Gausa, M., Vivaldi, J. (2021), *The threefold logic of advanced architecture*, Actar, NewYork

Ratti, C., Claudel, M. (2017), *La città di domani. Come le reti stanno cambiando il futuro urbano*, Einaudi, Torino ■



## Tecniche di machine learning per la valutazione della marginalità territoriale

Simone Corrado\*, Francesco Scorza\*

### Abstract

*Rural areas are considered to be marginal contexts due to endogenous processes that have fostered a sense of functional emptiness with respect to surrounding areas. Such areas highlight an issue of rebalancing territorial development policies by adopting well-defined strategies and actions that aim at defining clear guidelines for administrating low-demand areas. Therefore, understanding the concept of marginality requires innovative investigating instruments that are useful for explaining the territorial dynamics that take place in such disadvantaged contexts. Thus, the present work proposes machine learning techniques in a multivariate environment to examine the rural context and to define scenarios for decision making processes in urban planning pointing out that the interpretation of Machine Learning model allows to understand the peculiarities of territorial dynamics by analyzing complex and heterogeneous territorial bases.*

### Aree rurali e contesti marginali

L'Europa indica le zone rurali come "il tessuto della nostra società e il cuore pulsante della nostra economia" [1]. Infatti, nell'attuale scenario caratterizzato dalla presenza di processi di globalizzazione e da una forte competizione a tutte le scale, diventa sempre più rilevante un'approfondita conoscenza delle risorse che ogni singolo contesto locale può sfruttare per garantire una prospettiva di sviluppo sostenibile [2].

Partendo da queste considerazioni, le zone rurali possono essere un driver per la ripresa economica dell'Unione Europea se si guarda al loro potenziale di sviluppo e ai caratteri di specificità come campo ideale per possibili nuove iniziative economiche e di valorizzazione naturalistica, patrimoniale e culturale [3]. D'altro canto, le zone rurali sono considerate un problema sovra-nazionale per i costi comunitari dovuti alla condizione sociale in cui versano e all'impossibilità di garantire livelli essenziali delle prestazioni di base dei servizi essenziali a tutti i cittadini residenti. Difatti, nel contesto europeo le aree rurali ospitano circa un terzo della popolazione, nello specifico 137 milioni di persone, che insiste sull'80% del territorio con una forma insediativa caratterizzata da insediamenti dispersi sul territorio. Analizzando il contesto Italiano tale orientamento si conserva poiché il mosaico insediativo nazionale restituisce un tessuto urbano sfilacciato e rarefatto con distribuzione

di centri di piccole dimensioni a bassa densità abitativa in cui il 56% dei comuni presenta una popolazione residente inferiore ai 3000 abitanti dato che sale fino al 70% dei comuni se si considera una soglia di popolazione pari a 5000 abitanti ove risiedono oltre 10 milioni di abitanti. Inoltre, tali comuni ricoprono più della metà della superficie nazionale concentrandosi prevalentemente sulle sommità dei rilievi morfologici secondari e in contesti ad alta rugosità come la dorsale appenninica e la fascia alpina. Come per il contesto europeo, suddette aree sono il prodotto di dinamiche insediative e socio-economiche di lungo periodo governate con una debole visione di lungo periodo in cui ha prevalso l'iniziativa imprenditoriale locale a scapito delle regole formali dettate da una pianificazione orientata alla sostenibilità dei processi di trasformazione e uso del territorio.

E' evidente come in quelle aree che definiremo marginali, a partire dagli ultimi 50 anni si sono evidenziati fenomeni di calo della popolazione, invecchiamento demografico, riduzione dell'occupazione e rarefazione nell'offerta di servizi con conseguente abbandono dei territori, perdita di sapienze e identità locali e riduzione dei sistemi agro-forestali. Tali processi, essenzialmente endogeni, hanno favorito un senso di vuoto funzionale che porta a indicare le aree rurali come contesti marginali [4]. Di conseguenza, emerge una questione territoriale

che necessita di politiche e azioni mirate e incisive al fine di definire chiari indirizzi di governo di questi territori a bassa domanda [5], in quanto, le attuali direttive si concentrano maggiormente sulle città intese come motori dello sviluppo economico e principali nodi della domanda di servizi, un fenomeno questo che andrà ad acuirsi rispetto all'attuale programmazione europea.

### Una nuova istanza di conoscenza

Considerando le sfide citate in precedenza, l'istanza di conoscenza del territorio si rinnova e domanda strumenti evoluti e capaci di anticipare e cogliere le dinamiche in corso superando approcci tradizionali basati su layer statici e place-bound [6]. Attualmente, è possibile progettare nuove azioni di conoscenza, gestione e sviluppo del territorio grazie all'implementazione nella pratica di pianificazione territoriale di tecniche innovative per tale settore ma già ampiamente consolidate e utilizzate in ambito data science. Nello specifico, i modelli data-driven possono essere considerati come strumenti utili alla gestione della complessità nel processo di piano, sia nei caratteri fisici che per i caratteri immateriali e intrinseci, e come supporto alla costruzione di quadri conoscitivi e scenari finalizzati all'innovazione dei processi decisionali in urbanistica. Quindi, oltre al sapere esperto, proprio del pianificatore, la pratica di conoscenza si arricchisce di chiavi interpretative dei territori, tramite operazioni di data-mining su informazioni strutturate rese disponibili da fonti ufficiali e non strutturate ottenute attraverso l'utilizzo di tecniche di web-scraping [7]. Infatti, la sintesi del sapere esperto può partire da un "pregiudizio" che potrebbe enfatizzare una sfaccettatura dominante piuttosto che le altre, in quanto la mente umana tende a stabilire delle priorità di informazione rispetto a quei caratteri che sono noti per esperienza o sono stati utilizzati recentemente o probabile che sono ritenuti necessari per semplificare il contesto [8]. Invece, dall'analisi dei Big-data si è in grado di individuare pattern statistici e strutture ricorsive all'interno dei dati così da stabilire un isomorfismo tra unità territoriale e informazione [9]. In altre parole, c'è un circolo virtuoso che collega territori cosiddetti intelligenti e le informazioni rese disponibili al pianificatore esperto che possono essere alla base per la definizione di nuovi approcci per la disciplina urbanistica e consolidare teorie spaziali basate sui dati riguardanti in primis le città ma anche le aree periurbane e i territori del margine [10].

## Un esercizio di applicazione

A valle di tali considerazioni, l'analisi delle aree marginali proposta in questo lavoro si discosta dagli attuali metodi di identificazione della marginalità in Italia che si qualificano per l'impossibilità di discriminare ambiti eterogenei basandosi prevalentemente sulla densità abitativa e la popolazione residente o su un indicatore di perifericità nel caso della Strategia Nazionale Aree Interne [11]. A tal fine, si è strutturato una base informativa territoriale a scala comunale per l'intero territorio nazionale che partendo dal database utilizzato per la redazione della SNAI è stato integrato da ulteriori variabili e indicatori ritenuti utili alla descrizione delle dinamiche socio-economiche dei territori. Il database risultante raggruppa 209 caratteri statistici per circa 1,5 milioni di dati geografici che spaziano tra i temi demografici, alla dotazione scolastica, all'offerta dei trasporti, alle dichiarazioni fiscali ecc. Le tecniche di apprendimento automatico, nello specifico algoritmi di Machine Learning, sono state implementate per gestire l'eterogeneità informativa del data-set [12]. L'algoritmo è stato addestrato sui comuni della regione Basilicata in quanto la regione presenta caratteri di marginalità evidenti sia interni al proprio contesto insediativo sia rispetto all'ambito nazionale. L'algoritmo addestrato e testato ha permesso di riclassificare l'intero territorio nazionale secondo l'impostazione territoriale gerarchica della Basilicata così da individuare le aree considerate marginali e la loro distribuzione spaziale [13].

L'attenzione è stata posta sull'interpretazione dei risultati e delle scelte operate dal modello in modo da individuare quei caratteri statistici che presentano un impatto significativo per la discriminazione delle aree marginali. Il grafico che segue riassume il contributo marginale, espresso tramite i valori di Shapley [14], delle 20 caratteristiche più rilevanti per il modello.

In base a quanto emerso, le ipotesi sulle dinamiche che si instaurano in contesti marginali sono state convalidate. Le caratteristiche socio-economiche più che quelle geo-morfologiche definiscono la marginalità dei territori. Inoltre, l'ambito scolastico sia per dotazione infrastrutturale che per numerosità di alunni indicano una condizione demografica e culturale svantaggiata in questi contesti. In controtendenza, valori alti per il carattere f6 rappresentativo della presenza di farmacie ogni 10000 abitanti individua una singolarità delle aree marginali. Tale fenomeno può essere visto in un'accezione positiva in quanto

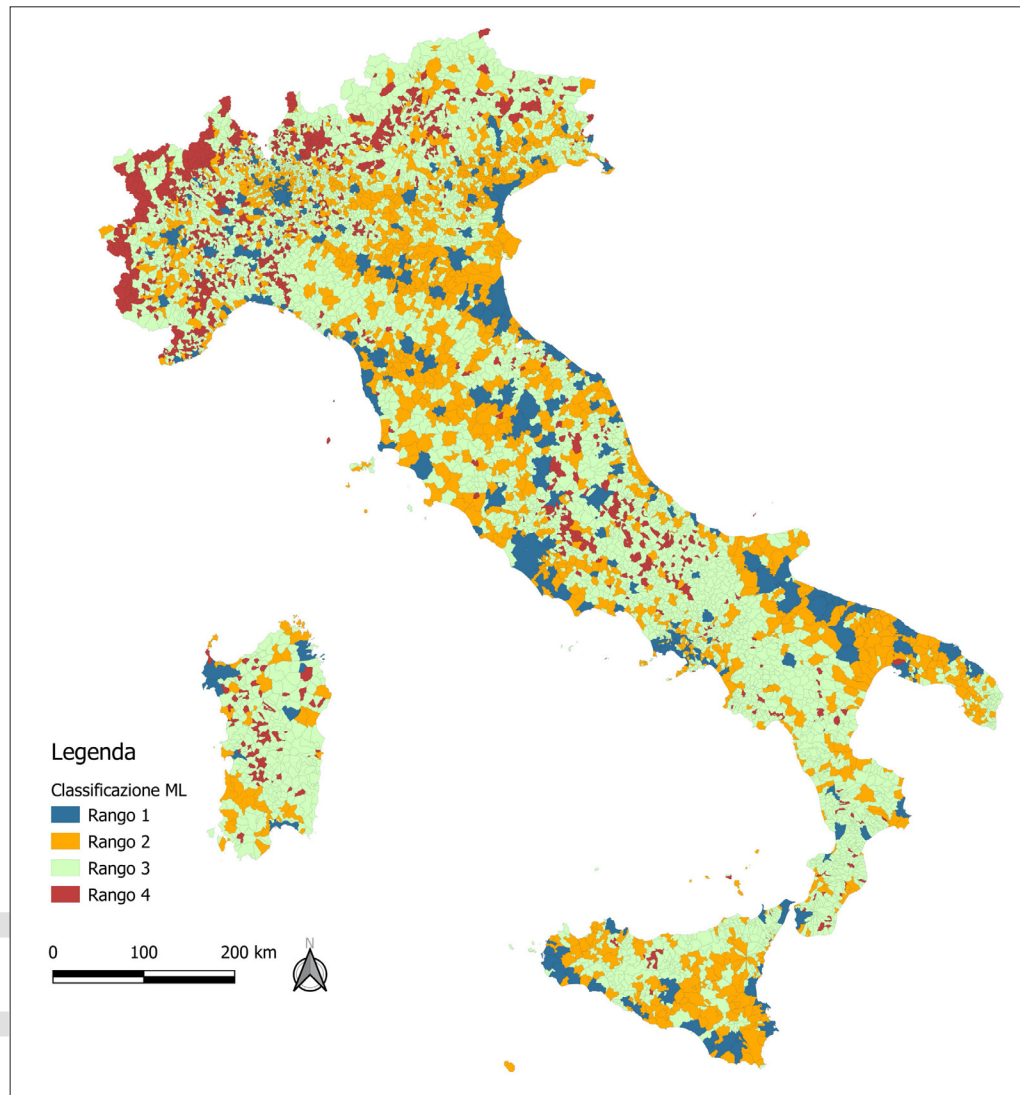


Fig. 1. Mappa della distribuzione gerarchica dei comuni italiani ottenuti dal modello di ML addestrato e testato. I comuni classificati come rango 4, ovvero quelli più marginali, si concentrano principalmente nel centro Italia e sull'arco alpino occidentale.

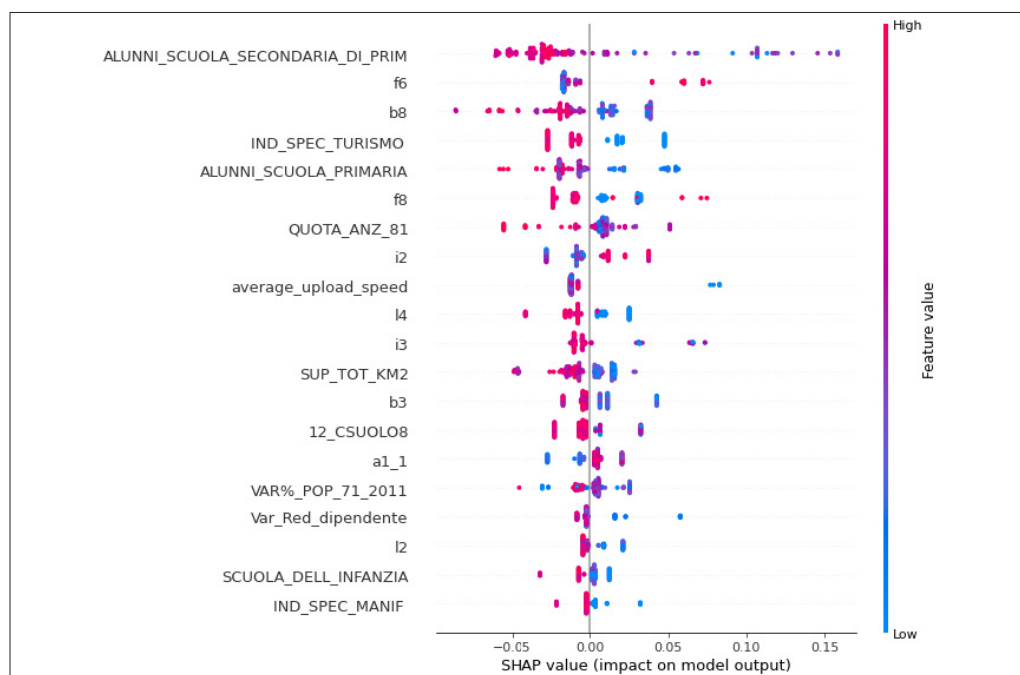


Fig. 2. Summary plot dei valori di Shapley per la descrizione delle aree marginali. Sull'asse delle ordinate sono presentate le variabili in ordine di importanza crescente mentre sull'asse delle ascisse è indicato l'impatto delle variabili sia in termini positivi che negativi sulle scelte del modello. Ciascun punto del grafico è un comune il cui valore alto o basso della variabile visualizzato è indicato dalla scala di colori.

queste possono essere un presidio sanitario attivo sul territorio ed ampliare la gamma dei servizi offerti alla cittadinanza.

## Conclusioni

La rispondenza dei risultati ottenuti attraverso il ML alla descrizione del carattere di marginalità territoriali sono tali da incoraggiare l'applicazione di tali metodologie analitiche a tutti gli ambiti di conoscenza del territorio utili a rinforzare il processo di decisione e formazione di piani e programmi. La ricerca ha permesso un approfondimento di dettaglio supportato da un base informativa estesa, non gestibile con strumenti e modellistica convenzionale che ha evidenziato i vantaggi di un approccio dinamico e flessibile in grado di cogliere e anticipare i cambiamenti che potrebbero insorgere nel contesto analizzato accettando l'incertezza del modello a vantaggio della sua capacità di lettura e interpretazione della complessità territoriale in ambienti multivariati [15]. Nello specifico il risultato è condizionato dalla struttura del database e dal train effettuato sui comuni della Basilicata un contesto non completamente rappresentativo delle municipalità italiane.

Infine, l'interpretazione del modello tramite metodi di agnostica locale, in grado di valutare l'impatto delle singole caratteristiche sulle scelte del modello, possono considerarsi come un valore aggiunto per accrescere la consapevolezza delle scelte e permettere di orientare meglio le azioni strategiche di sviluppo territoriale.

## Note

\* Laboratorio di ingegneria dei sistemi urbani e territoriali (LISUT), Università degli studi della Basilicata, Potenza, Italia

## Riferimenti

EU Commission: Commission Staff Working Document 2/3 SWD(2021) 166 final - A long-term Vision for the EU's Rural Areas - Towards stronger, connected, resilient and prosperous rural areas by 2040. (2021).

Balzan, M.V., Caruana, J., Zammit, A.: Assessing the capacity and flow of ecosystem services in multi-functional landscapes: Evidence of a rural-urban gradient in a Mediterranean small island state. *Land use policy*. 75, 711–725 (2018). <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.025>.

Copus, A.K.: From Core-periphery to Polycentric Development: Concepts of Spatial and Aspatial Peripherality. *Eur. Plan. Stud.* 9, 539–552 (2001). <https://doi.org/10.1080/713666491>.

Copus, A., Mantino, F., Noguera, J.: Inner Peripheries: an oxymoron or a real challenge for

territorial cohesion? *Ital. J. Plan. Pract.* 7, 24–49 (2017).

Casas, G. Las, Scorza, F.: Sustainable planning: A methodological toolkit. In: *Lecture Note in Computer Science (including sub-series Lecture Note in Artificial Intelligence and Lecture Note in Bioinformatics)*. pp. 627–635. Springer Verlag (2016). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-42085-1\\_53](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42085-1_53).

Marden, P.: *Geographies of dissent: Globalization, identity and the nation*. *Polit. Geogr.* 16, 37–64 (1997). [https://doi.org/10.1016/0962-6298\(95\)00099-2](https://doi.org/10.1016/0962-6298(95)00099-2).

Jiang, S., Alves, A., Rodrigues, F., Ferreira, J., Pereira, F.C.: Mining point-of-interest data from social networks for urban land use classification and disaggregation. *Comput. Environ. Urban Syst.* 53, 36–46 (2015). <https://doi.org/10.1016/j.compenurbysys.2014.12.001>.

Lindsay, P.H., Norman, D.A.: *Human Information Processing: An Introduction to Psychology*. Elsevier Science (2013).

Höchtel, J., Parycek, P., Schöllhammer, R.: Big data in the policy cycle: Policy decision making in the digital era. *J. Organ. Comput. Electron. Commer.* 26, 147–169 (2016). <https://doi.org/10.1080/10919392.2015.1125187>.

Batty, M.: Planning data. *Environ. Plan. B Urban Anal. City Sci.* 49, 1588–1592 (2022). [https://doi.org/10.1177/23998083221105496/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177\\_23998083221105496-FIG1.JPEG](https://doi.org/10.1177/23998083221105496/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_23998083221105496-FIG1.JPEG).

Cattivelli, V.: Institutional Methods for the Identification of Urban and Rural Areas—A Review for Italy. *Green Energy Technol.* 187–207 (2021). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-57764-3\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-57764-3_13).

Hastie, T., Tibshirani, R., James, G., Witten, D.: *An introduction to statistical learning* (2nd ed.). Springer texts. 102, 618 (2021). <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1418-1>.

Curatella, L., Scorza, F.: Una Valutazione della struttura policentrica dell'insediamento nella Regione Basilicata. *LaborEst*. 37–42 (2020).

Lundberg, S.M., Lee, S.I.: A Unified Approach to Interpreting Model Predictions. *Adv. Neural Inf. Process. Syst.* 2017-December, 4766–4775 (2017). <https://doi.org/10.48550/arxiv.1705.07874>.

Corrado, S., Scorza, F.: Machine Learning Based Approach to Assess Territorial Marginality. In: *Lecture Note in Computer Science (including subseries Lecture Note in Artificial Intelligence and Lecture Note in Bioinformatics)*. pp. 292–302. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH (2022). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-10450-3\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-031-10450-3_25). ■



## Smart specialisation platforms for smart(er) territories

Simone Chiordi\*, Giulia Desogus\*\*(1), Chiara Garau\*\*, Paolo Nesi\*,  
Paola Zamperlin\*\*\*

### Abstract

*Over the last decades, many cities have based their urban strategies on smart specialisation on open web platforms that systematise different sectors to create smart cities. According to international organisations, open web platforms may improve urban life by including more sustainable solutions and tackling problems specific to each city across a range of policy areas, including energy, mobility-transport, and ICT. The literature also demonstrates the importance of connectivity and interoperability, two key components of open web platforms, in digital transformation. Indeed, with the adoption of common standards and improved interoperability amongst public administrations, they enable strong collaboration between territorial systems. From these premises, the purpose of this paper is investigating the relationship between territorial development and the use of open data platforms. To this goal, the authors make a cross-reading of some European platforms' good practices in order to define actions and strategies that facilitate territorial planning.*

### Introduzione

Nel 2021, il World Economic Forum in collaborazione con il G20 Global Smart Cities Alliance, ha presentato uno studio sullo stato della governance tecnologica, mettendo in evidenza la necessità di avere nelle città un sistema di supporto alle decisioni basato su un modello che consenta l'interoperabilità tra più settori urbani e la connettività tra pubblico e privato (White Paper, 2021). Per raggiungere questo obiettivo, molte città europee hanno basato le loro strategie urbane su politiche definite attraverso le Smart Specialisation Platforms (SSP) che connettono diversi settori. In questo modo concetti come mobilità intelligente, gestione intelligente dei rifiuti e dell'acqua, edifici intelligenti, energia intelligente si sono evoluti per implementare l'uso estensivo dell'Internet of Thing (IoT) per una migliore gestione delle risorse urbane (Rashid et al., 2021, Chiordi et al., 2022). L'implementazione di queste soluzioni ha aiutato le città a diventare più efficienti e aperte, ma non ancora intelligenti. Tuttavia, attualmente l'attenzione non è più sull'infrastruttura ma sulla condivisione e la gestione dei dati al fine di migliorare il processo decisionale (Mistretta et al., 2013; Garau et al., 2020; Rassa et al., 2020; Campisi et al., 2021; Garau et al., 2021). In questo contesto, non si parla solo di città intelligenti

ma di politica intelligente dove le decisioni vengono prese attraverso la tecnologia per promuovere un processo decisionale migliore sia per l'amministrazione sia per i cittadini. Tuttavia, questo processo, negli ultimi anni, ha portato molte amministrazioni a usare piattaforme parzialmente sponsorizzate da una grande azienda tecnologiche. Ciò ha provocato (i) la poca adattabilità dei dati urbani tra una piattaforma l'altra; (ii) vincoli dei fornitori di questi servizi per le amministrazioni; (iii) una barriera significativa per i fornitori di tecnologia più piccoli e (iv) costi e complessità elevati per l'implementazione di dati e limita la capacità dell'azienda di espandere e scalare le proprie soluzioni ad altre città e comunità simili. Negli ultimi anni, per risolvere questi problemi, sempre più città hanno scelto di usare piattaforme basate su standard aperti per le quali esistono implementazioni di più fornitori. Gli aspetti chiave attualmente standardizzati includono modelli di dati e Application Programming Interface (API) per l'integrazione di fonti di dati IoT e lo sviluppo di servizi intelligenti su piattaforme. In questo modo, le città stanno rapidamente trasformando i loro servizi per affrontare le attuali sfide sociali, ambientali ed economiche. Le soluzioni intelligenti verticali vengono progressivamente sostituite da soluzioni in grado di sfruttare un'ampia

gamma di canali dati. Ciò riduce significativamente la barriera alla sperimentazione delle città intelligenti. Inoltre, le reti accessibili fornite dalla comunità, come per esempio The Things Network (TTN), consentono alle città di beneficiare dei servizi di connettività forniti dai loro cittadini e dalle comunità tecnologiche che nella maggior parte dei casi portano le città a creare la propria rete. Tuttavia, ogni città ha ancora i suoi criteri di specializzazione intelligente che richiedono una soluzione altamente personalizzata. Per questo la Commissione Europea sta attuando una politica basata sulla connettività e sull'interoperabilità che vengono considerate gli elementi costitutivi più importanti della trasformazione digitale e che consentono il flusso di dati, la collaborazione tra persone e amministrazioni e la connessione di più fattori trasformando del tutto le catene di produzione, mobilità e logistica territoriale. Il mercato unico digitale dell'UE mira a superare queste sfide creando il giusto ambiente per reti e servizi digitali fiorenti. Dalle indicazioni dell'UE, la spinta verso una smart city connettiva basata sull'interoperabilità che parta dall'uso guidato e standardizzato dell'Intelligenza Artificiale (IA), porterà le città a maggiori investimenti in nuove tecnologie (Digital Single Market Strategy for Europe, 2015; Join, Boost, Sustain, 2019; Shaping Europe's digital future, 2020; Smart Cities Marketplace, 2020; Artificial Intelligence ACT, 2021; EIF4SCC, 2021). Per questo motivo, nella pianificazione dell'architettura delle piattaforme, è necessario integrare tutte le reti esistenti, le infrastrutture e le funzioni della città che saranno interconnesse: trasporto urbano, rifiuti, consumo energetico comunale, parcheggi comunali/pubblici, aree verdi/urbane, reti di approvvigionamento idrico, reti di servizi. Per questi motivi gli autori indagano la relazione tra lo sviluppo territoriale e l'implementazione delle Smart Specialisation Open Web Platforms (SSOWP) rispondendo alla domanda: quali caratteristiche devono avere queste piattaforme per definire azioni e strategie che facilitino la pianificazione territoriale? A tal fine, il documento si concentra sulle best practices europee attraverso uno studio teorico sui contenuti delle SSOWP, illustrando le caratteristiche che queste devono avere per definire azioni e strategie che facilitino la pianificazione territoriale.

## Metodologia di ricerca. Confronto tra Smart Specialisation Platforms

Questa sezione esamina i punti chiave delle piattaforme di specializzazione smart considerate buone pratiche europee (Tab.1) per capire quali sono le connessioni tra queste piattaforme e lo sviluppo territoriale al fine di definire quei fattori che possono essere implementati nelle piattaforme per facilitare la pianificazione intelligente delle città. Per fare ciò, gli autori analizzano i contenuti delle SSOWP di quattro città europee: Amsterdam, Helsinki, Copenaghen e Firenze (Fig.1), che hanno dimostrato interoperabilità e connettività tra molteplici settori e hanno implementato strategie urbane attraverso le loro piattaforme. Queste città, e le strategie intelligenti sulle quali si basa la loro politica sono emblematiche non solo perché hanno sviluppato SSOWP basate su dati cittadini aperti ma soprattutto perché sono state riconosciute le migliori in tale ambito.

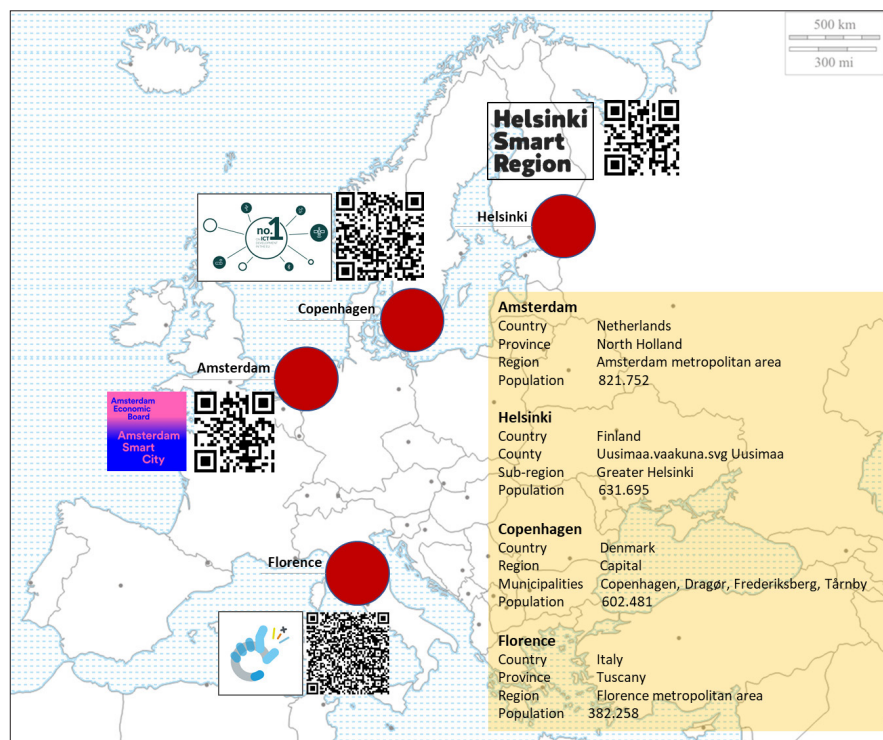


Fig. 1. I casi studio di Amsterdam, Helsinki, Copenaghen e Firenze. Fonte: elaborazione degli autori (2)

| CITTÀ (BEST PRACTICES)             | FATTORI CHIAVE RILEVANTI PER LO SVILUPPO TERRITORIALE  | DESCRIZIONE  |
|------------------------------------|--|--|
| <b>Amsterdam Smart City (ASC)</b>  | CITTÀ CIRCOLARE<br>ENERGIA<br>MOBILITÀ<br>CITTADINI E VITA<br>CITTÀ DIGITALE<br>ACCADEMIA DELLA CITTÀ INTELLIGENTE (informazioni e ricerche sull'impatto e le condizioni dei progetti di smart city) | Il programma Amsterdam Smart City (ASC) è un'iniziativa pubblico-privata composta da venti partner permanenti, tra cui governi, istituzioni accademiche, organizzazioni sociali e aziende innovative attive nell'Area Metropolitana di Amsterdam (Mora et al., 2018; Città intelligente di Amsterdam, 2022); Consiglio economico di Amsterdam, 2022). Coinvolge 32 progetti territoriali incentrati sulla transizione energetica e la connettività (Angelidou, 2014). Amsterdam è stato il primo comune europeo a lanciare un programma Smart City basato su un modello che consente progetti bottom-up in vari settori, tra cui economia circolare, connettività digitale, energia, salute, mobilità e posti di lavoro del futuro (Papà et al, 2014; Capra, 2016; Jameson et al, 2019). ASC ha lanciato una SSOWP nel 2016 per (i) ampliarne la portata e professionalizzare il programma già attivo dal 2014; (ii) incentrare la piattaforma sul ruolo della governance e promuovere l'impegno pubblico; (iii) raggiungere un pubblico più ampio e facilitare la cooperazione tra i vari partner per aumentare gli scambi di idee e opportunità, condividere progetti e buone pratiche, evidenziare le questioni più attuali e gli aggiornamenti sull'argomento e organizzazione di eventi e workshop multidisciplinari. |
| <b>Helsinki Smart Region (HSR)</b> | CITIZENS' CITY<br>CLIMATE NEUTRALITY<br>INDUSTRIAL MODERNISATION   | Helsinki Smart Region (HSR) è una strategia regionale di specializzazione intelligente che promuove la partecipazione di diversi attori alle reti internazionali e ai progetti di cooperazione dell'Unione Europea. In effetti, l'HSR è collegato all'iniziativa dell'UE "Piattaforma di specializzazione intelligente" (Piattaforma di specializzazione intelligente, 2022), che assiste i paesi e le regioni dell'UE nello sviluppo e nell'attuazione delle loro strategie di specializzazione intelligente. Lo scopo è migliorare il potenziale di innovazione regionale e promuovere le collaborazioni internazionali dando priorità alla crescita sostenibile attraverso l'uso efficace delle risorse economiche, ambientali e sociali della regione (Helsinki Smart Region, 2022; Helsinki-Uusimaa Region, 2022). La strategia si espande all'intera regione di Helsinki – Uusimaa (26 comuni in rapida crescita, anche molto piccoli di circa 2.000 abitanti). Questa si basa su ecosistemi innovativi basati su punti di forza regionali in cui gli attori (grandi aziende e start-up, settore pubblico, centri di ricerca e istruzione) svolgono un ruolo centrale.   |
| <b>Copenhagen Smart City (CSC)</b> | LIFE SCIENCE<br>ICT<br>TECH STARTUPS<br>CONSTRUCTION<br>SMART CITY<br>FOOD & ADDITIVES<br>FINANCE<br>TRANSPORT & LOGISTICS   | Copenaghen (Danimarca), mira a diventare la prima capitale mondiale a emissioni zero entro il 2025 e sta raggiungendo l'ambizioso obiettivo attraverso iniziative basate su una pianificazione intelligente. È una delle 20 città incluse nel Nordic Smart City Network. Nel 2014 Copenaghen ha vinto il World Smart Cities Award (Smart City Expo World Congress, 2014) per il suo Copenhagen Connecting (CC), un progetto basato sull'uso intelligente dei dati (dati wireless dai telefoni cellulari, GPS negli autobus e sensori nelle fognature e nei bidoni della spazzatura, ecc.) per creare una città più verde, una migliore qualità della vita e un clima aziendale migliore. Questo piano aiuta i politici di Copenaghen a raggiungere gli obiettivi della città di ridurre la congestione, l'inquinamento atmosferico e le emissioni di CO2. Il concetto è scalabile e replicabile e progettato per evitare il vendor lock-in e include come vantaggi chiave un migliore utilizzo delle risorse, servizi affidabili ed economici che soddisfano le esigenze dei cittadini, coinvolgono le imprese e aprono nuove opportunità di business.   |
| <b>Firenze Smart City (FSC)</b>    | ENERGY EFFICIENCY<br>SUSTAINABLE MOBILITY<br>INTEGRATED ICT<br>INFRASTRUCTURES   | Firenze, nel 2020, ha ottenuto il primo posto nella classifica delle città intelligenti italiane secondo il rapporto ICityRank (ICity Rank, 2020), una ricerca condotta dal Forum della Pubblica Amministrazione, che ha portato a decenni di azioni di policy e governance. Inoltre, insieme a San Sebastian (ES) e Bristol (UK), è una delle tre città protagoniste del progetto europeo Replicate, che ha consentito uno scambio di esperienze e una condivisione di problemi e soluzioni con realtà geograficamente diverse, grazie all'ex STEEP Progetto CE (System Thinking for Efficiency Energy Planning, 2015). Un'altra componente della strategia della Smart City di Firenze è l'innovazione aperta per coinvolgere le parti interessate, standard aperti per garantire l'interoperabilità e l'open source per massimizzare la diffusione e l'impatto. Gli open data sono un'opportunità di crescita e supporto nel processo decisionale, non solo a fini statistici ma perché rendono una città reattiva, ponendo la conoscenza al centro del governo cittadino e condividendola con tutti gli attori. Ad oggi sul sito ufficiale nel comune di Firenze sono pubblicati circa 1.900 dataset aperti (Comune di Firenze Open Data, 2022).   |

Tab. 1. Fattori chiave per lo sviluppo territoriale delle SSOWP di Amsterdam, Helsinki, Copenaghen e Firenze.



La tabella 1 evidenzia una connessione vitale tra piattaforme di dati aperti e sviluppo urbano intelligente. Realizzate attraverso l'intelligenza artificiale, queste piattaforme possono essere collegate con la realtà della città. Inoltre, utilizzando dati diversi, le piattaforme riescono a interpretare le esigenze dei cittadini in altri campi, combinandoli e creando un'interoperabilità dinamica in grado di dare alle reti cittadine una vera connessione. In generale, quindi, i progetti di città intelligenti hanno dimostrato un impatto positivo sul miglioramento delle condizioni ambientali e sulla vivibilità delle città e sui ritorni economici per i cittadini e le pubbliche amministrazioni.

## Discussione e Conclusioni

Questo documento ha presentato una rassegna di quattro SSOWP e delle loro relazioni con lo sviluppo urbano intelligente delle città prese in considerazione. In generale i risultati ottenuti rivelano che le città che utilizzano piattaforme di dati aperti per accelerare la loro crescita intelligente, si affidano all'Intelligenza Artificiale (AI), e che questo approccio mira a migliorare la vita urbana integrando soluzioni più sostenibili e affrontando le sfide specifiche della città in vari settori, tra cui energia, mobilità, trasporti e TIC. In particolare la ricerca ha mostrato che:

1. la gestione controllata e dinamica, che colleghi contemporaneamente più settori, è necessaria per l'implementazione di una smart city;
2. le piattaforme agevolano la connessione funzionale tra diversi settori che aiuta le amministrazioni a prendere decisioni pianificate nell'ecosistema urbano;
3. le caratteristiche che le piattaforme possono implementare per consentire la cooperazione di intenzioni tra diverse città, consentono di definire standard e regolamenti che servono a standardizzare il più possibile la governance delle città;
4. una caratteristica chiave per l'uso di queste piattaforme di dati aperti è l'interoperabilità che garantisce la collaborazione tra organizzazioni pubbliche e private;
5. le città intelligenti sono sempre più intese come ecosistemi dell'innovazione in cui, se adottato in tutta Europa e oltre, il quadro open source-open data potrebbe gettare le basi per un nuovo mercato unico digitale, in cui le autorità locali e i fornitori di tecnologia di tutti le dimensioni possono facilmente scambiare dati e beni e servizi digitali in un'economia dei dati equa.

Infine, attraverso questi risultati è possibile rispondere alla domanda iniziale. Infatti, l'uso di piattaforme web aperte facilita l'elaborazione di strategie per lo sviluppo territoriale perché attraverso esse è possibile: (i) gestire i dati in modo organizzato e sistematico, (ii) analizzare le città come ecosistemi di trasformazione tecnologica e (iii) essere parte di una rete di città di diversi livelli di maturità che possono agire come catalizzatore per la motivazione e il coinvolgimento dei loro decisori e ambasciatori della trasformazione. Questo studio, che fa parte di uno studio più grande sulle piattaforme open data, ha fornito un quadro per l'uso delle piattaforme di specializzazione intelligente nelle città. Tuttavia, il passo successivo in questa ricerca teorica implementare un'analisi preliminare per il guadagno sociale, urbano, economico e politico di una piattaforma unica dell'UE. Queste nuove valutazioni sono benvenute in ulteriori studi.

## Note

\* Laboratorio sui Sistemi Distributivi e Tecnologie Internet (DISIT), Università di Firenze, Via di S. Marta 3, 50139 Firenze, Italia, simone.chiordi@unifi.it, paolo.nesi@unifi.it

\*\* Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e architettura (DICAAR), Università di Cagliari, via Marengo 2, 09123 Cagliari, Italia, giulia.desogus@gmail.com, cgarau@unica.it

\*\*\* Dipartimento di Civiltà e Forme del Sapere, Università di Pisa, via Pasquale Paoli, 15 - 56126 Pisa, Italia, paola.zamperlin@unipi.it

1 Corresponding author: giulia.desogus@gmail.com

2 Elaborazione degli autori. Gli autori dichiarano l'idoneità alla pubblicazione e/o diffusione proprie immagini per scopi commerciali.

## Authors Contribution

Questo articolo è il risultato del lavoro congiunto degli autori. "Metodologia di ricerca. Confronto tra Smart Specialization Platforms" è stata scritta congiuntamente dagli autori. Simone Chiordi ha scritto l'"Abstract"; Giulia Desogus ha scritto l'"Introduzione" e Chiara Garau, Paolo Nesi e Paola Zamperlin hanno scritto "Discussione e Conclusioni".

## Acknowledgments

Questo studio è stato sostenuto dal PI "CYPRUS Smart City Platform" PI: BK PLUS Europe (02/2021/A/Δ/ΥΦΕΚΨΠ) Ministero della Ricerca, dell'Innovazione e delle Politiche Digitali, Cipro. Questo studio è supportato anche dal progetto "ISL - Forming interdisciplinary Island Communities of Practice operating for sustainable cultural tourism models", Progetto Erasmus+ (KA210-ADU-6B12071A), DE02 - Nazionale

Agentur Bildung für Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung.

## Riferimenti

Angelidou, M. (2014), "Smart city policies: A spatial approach". *Cities* 41:53-511. DOI: 10.1016/j.cities.2014.06.007

Artificial Intelligence ACT (2021). Proposal for a regulation of the European Parliament and of the council laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending certain union legislative acts. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>. Accessed October 04, 2022

Campisi, T., Garau, C., Ignaccolo, M., Coni, M., Canale, A., Inturri, G., & Torrisi, V. (2021). "A New Vision on Smart and Resilient Urban Mobility in the Aftermath of the Pandemic: Key Factors on European Transport Policies". *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 603-618). Springer, Cham.

Capra, C.F. (2016). "The Smart City and its Citizens: Governance and Citizen Participation in Amsterdam Smart City". *International Journal of E-Planning Research (IJEPR)*, 5(1). DOI: 10.4018/IJEPR.2016010102

Chiordi, S., G. Desogus, C. Garau, P. Nesi, P. Zamperlin (2022) "A Preliminary Survey on Smart Specialization Platforms: Evaluation of European Best Practices". *International Conference on Computational Science and Its Applications*, pp. 67-84 Springer, Cham.

Amsterdam Smart City (2022). <https://amsterdamsmartcity.com/>. Accessed October 04, 2022.

Comune di Firenze Open Data (2022). <https://opendata.comune.fi.it/>. Accessed October 04, 2022

Connecting Europe Facility (2014). <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility>. Accessed October 04, 2022

Amsterdam Economic Board (2022). <https://amsterdameconomicboard.com/>. Accessed October 04, 2022.

Digital Single Market Strategy for Europe (2015). Communication from the commission to the European parliament, the council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52015DC0192>. Accessed October 04, 2022

European Innovation Ecosystems (2022). Policy, strategy, how to apply and work pro-grammes. [https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/european-innovation-ecosystems\\_en](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/european-innovation-ecosystems_en). Accessed October 04, 2022.

EIF4SCC (2021). Proposal for a European Interoperability Framework for Smart Cities and Communities. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/>

f69284c4-eac6-11eb-93a8-01aa75ed71a1/language-en. Accessed October 04, 2022

Garau, C., Desogus, G. (corresponding author) & Stratigea, A. (2021). Monitoring Sustainability Performance of Insular Territories Against SDGs: The Mediterranean Case Study Region. *Journal of Urban Planning and Development*, VOL. 148(1): 05021069

Garau, C., Desogus, G., & Zamperlin, P. (2020). Governing Technology-based Urbanism: Degeneration to Technocracy or Development to Progressive Planning?. In Aurigi, A. Willis K. S. (eds) *The Routledge Companion to Smart Cities* Routledge pp. 157-173 <https://doi.org/10.4324/9781315178387>

Helsinki Smart Region (2022). <https://helsinki-smart.fi/>. Accessed October 04, 2022.

Helsinki-Uusimaa Region (2022). [https://www.uudenmaanliitto.fi/en/helsinki-uusimaa-region/helsinki-uusimaa\\_region\\_facts](https://www.uudenmaanliitto.fi/en/helsinki-uusimaa-region/helsinki-uusimaa_region_facts). Accessed October 04, 2022.

ICity Rank, 2020: <https://www.forumpa.it/citta-territori/icity-rank-2020-firenze-bologna-e-milano-sono-le-citta-piu-digitali-ditalia/>. Accessed October 04, 2022.

Join, Boost, Sustain (2019). The European way of digital transformation in cities and communities. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/join-boost-sustain-european-way-digital-transformation-cities-and-communities>. Accessed October 04, 2022.

Mistretta, P. & Garau, C. (2013). Città e sfide. Conflitti e utopie. Strategie di impresa e politiche del territorio. Successi e criticità dei modelli di governance. Cagliari: CUEC.

Mora, L., Deakin, M., Reid, A. and Angelidou, M. (2018) 'How to Overcome the Dichotomous Nature of Smart City Research: Proposed Methodology and Results of a Pilot Study', *Journal of Urban Technology*: 1-40. doi:10.1080/10630732.2018.1525265

Papa, R.; Gargiulo, C.; Franco, S.; Russo, L. (2014). Urban Smartness Vs Urban Competitive: un confronto tra le classifiche delle città italiane. *INPUT 2014 - smart city: planning for energy, transportation and sustainability of the urban system*. DOI: <https://doi.org/10.6092/1970-9870/2555>

Smart Specialisation Platform (2020). <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/region-page-test/-/regions/CY>. Accessed October 04, 2022.

Rashid, A., Aleik, K., Alloush, Z., Awada, N., Baraki, M., Bardus, M. & Montisci, A. (2021, September). RES-Q an Ongoing Project on Municipal Solid Waste Management Program for the Protection of the Saniq River Basin in Southern Lebanon. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 536-550). Springer, Cham.

Rassu N., Maltinti, F., Coni, M., Garau, C., Barabino, B., Pinna, F., & Devoto, R. (2020, July). Accessibility to Local Public Transport in Cagliari with Focus on the Elderly. In *International Conference on*

*Computational Science and Its Applications* (pp. 690-705). Springer, Cham.

Shaping Europe's digital future (2020). Communication from the commission to the Euro-pean parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions shaping Europe's digital future. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:52020DC0067>. Accessed October 04, 2022

Smart Cities Marketplace (2020). <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/> Accessed October 04, 2022.

Smart City Expo World Congress (2014). <https://www.smartcityexpo.com/>. Accessed October 04, 2022.

System Thinking for Efficiency Energy Planning (2015). <https://cordis.europa.eu/project/id/314277>. Accessed October 04, 2022.

White Paper (2021). *Governing Smart Cities: Policy Benchmarks for Ethical and Responsible Smart City*. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Governing\\_Smart\\_Cities\\_2021.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Governing_Smart_Cities_2021.pdf). Accessed October 04, 2022. ■

PRE-PRINT

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

Chiara Di Dato\*, Federico Falasca\*, Alessandro Marucci\*

### Abstract

*Current territorial changes and issues request fast planning actions and efficient monitoring systems. Planners then should be able to use instruments and technologies for reading different scenarios and for implementing appropriate actions to reach Sustainability Goals (United Nations, 2015).*

*In the present study, land use and land cover data are used for identifying recurrent pattern of settlements inside the complex urban and peri-urban scenario. An expert-based preliminary classification produces 55 images from the case study. This set of images is implemented with a supervised machine-learning approach aimed at automatic recognition of different patterns. Throughout the validation of some of the most used algorithms, a first result of performance of the supervised approach is discussed. Present results are intended as the first step of future development.*

### Introduzione

Nel quadro complesso della rivoluzione digitale negli studi urbani, è fondamentale esplorare le modalità con cui Intelligenza Artificiale e Machine Learning possano coadiuvare i processi di controllo del territorio. È infatti ormai assodato che la pianificazione territoriale debba sperimentare i nuovi approcci affiancandoli al sapere esperto e che debba fornirsi di strumenti sempre più adatti e rispondenti alle necessità della sostenibilità (United Nations, 2015).

In particolare, il fenomeno dell'espansione delle aree urbanizzate risulta oggetto di studio perché ancora in atto: si stima infatti che due terzi della popolazione mondiale vivrà nelle città entro il 2050 (United Nations, 2019). In questo senso appare di estrema utilità approfondire le modalità con cui la pianificazione può agire e monitorare i processi di governo del territorio, implementando nuove tecnologie.

### Materiali e metodi

*Forme e configurazioni spaziali del gradiente urbano*

La definizione di gradiente urbano vuole indicare una generalizzata assenza di confini netti tra ciò che è propriamente urbano e ciò che non lo è, in favore di paesaggi ibridi. In generale, non è possibile tracciare delle linee di demarcazione tra diversi ambiti, proprio

perché sono presenti vari gradi di frammentazione dell'urbanizzato che intercorrono tra la città compatta e le aree agricole. Tale frammentazione impatta consistentemente sull'aumento del consumo di suolo (Romano, 2017) tanto che lo studio di strategie per il ristabilimento della continuità ambientale compromessa dall'espansione spesso incontrollata degli ambiti urbani è oggetto di progetti dedicati (Life Imagine – Un Nuovo Sito Targato WordPress, n.d.). Negli ambiti urbani, invece, tale frammentazione va inevitabilmente a sommarsi ad ulteriori condizioni di svantaggio di tipo territoriale, demografico ed economico, per cui l'inefficienza della configurazione spaziale urbana rappresenta un ulteriore fattore di disagio (Di Dato, 2022). All'interno di questo quadro, si è ritenuto utile operare un tentativo di classificazione volto alla costruzione di un quadro conoscitivo dei diversi assetti urbani nell'arco del gradiente urbano.

Il riconoscimento degli ambiti territoriali prevede una valutazione qualitativa e di tipo comparativo delle principali caratteristiche osservabili riguardanti forma urbana, grado di copertura del suolo e valutazione generale del contesto di riferimento dell'assetto urbano.

Una ricognizione preliminare rispetto a queste caratteristiche restituisce come risultato tre assetti principali. **Aree compatte (COMP):** Porzioni di territorio urbanizzato,

anche in prossimità di centri o nuclei storici. Tali aree presentano un impianto tendenzialmente leggibile, mentre l'edificato è di tipo misto e può comprendere edilizia residenziale, impianti produttivo-commerciali, ridotta presenza di aree libere ad intervallare il tessuto. **Aree discontinue (DISC):** Tessuti discontinui, a densità e forma ampiamente variabili. Riscontrabile la presenza di infrastrutture di vari ranghi, dall'intercomunale al collegamento di centri minori. La tessitura dell'urbanizzato può essere integrata e frammentata in vari modi da aree libere, aree agricole o aree di incolto.

**Aree a dominante agricola o libere (AGR): Prevalenza del paesaggio, con insediamenti radi e sparsi o assenti, con possibili componenti di ambiti forestali e naturali.**

Per mantenere una visione a scala territoriale, per la classificazione si è utilizzata una dimensione costante di area pari a 2 km<sup>2</sup>, che è stata di volta in volta utilizzata per produrre immagini rappresentative dei tre assetti urbani.

L'area studio è rappresentata da alcuni tra i principali territori urbanizzati delle regioni Marche e Abruzzo, territori dalla morfologia assimilabile all'interno del contesto dell'Italia centrale. Il set di dati utilizzato è quello dell'Urban Atlas 2018 (Urban Atlas — Copernicus Land Monitoring Service, n.d.).

Per allargare la casistica considerata, viene operata un'ulteriore differenziazione dei tre principali assetti, arrivando a definire cinque classi principali di cui selezionare alcune immagini per ognuna: due classi per le aree compatte (COMP\_1 e COMP\_2), due per le aree discontinue (DISC\_1 e DISC\_2) e una per le aree a dominante agricola o libere (AGR\_1). Lo scopo del lavoro di classificazione è consistito infine nella selezione di alcune immagini di seguito utilizzate nel procedimento di riconoscimento automatico.

*L'apprendimento automatico supervisionato*

Per poter valutare i differenti algoritmi sono stati associati dei descrittori vettoriali ad ogni immagine. Il modello di rete neurale profonda (DNN) utilizzato allo scopo è l'embedder VGG – 19, pre-allenato sul dataset ImageNet (Godec et al., 2019).

È stato quindi definito un dataset di train composto da 30 immagini, equamente distribuite in 5 classi. Sulla base delle informazioni derivate dai descrittori vettoriali l'algoritmo apprende e formula una serie di regole che aiuteranno il successivo compito di assegnazione di una delle cinque categorie.



Un secondo dataset composto da 25 immagini (validation) ha in seguito permesso la validazione dell'algoritmo migliore, allenato con la serie originale di train.

Per le analisi è stato utilizzato Orange, software open-source che consente l'impiego di tecniche di machine learning e di visualizzazione dati.

Gli algoritmi validati sono i seguenti:

1. Tree
2. Random Forest
3. SVM
4. kNN
5. Neural Network
6. Logistic regression

Per ognuno di questi è stata effettuata una validazione incrociata stratificata (k-fold = 5), valutando due metriche principali: l'area sotto la curva (AUC) e l'F1-score.

L'AUC rappresenta una misura dell'area compresa al di sotto della Receiver Operating Characteristic Curve (ROC curve), che a sua volta è indicativa del tasso di veri positivi (TP), ovvero degli elementi assegnati ad una classe (dall'algoritmo) e realmente appartenenti ad essa, e del tasso di falsi positivi (FP), vale a dire degli elementi assegnati ad una classe (dall'algoritmo) ma non appartenenti ad essa. I valori di AUC variano da 0 a 1 e, come specificato da Swets (1998), indicando un test altamente accurato per valori compresi tra 0.9 e 1.

L'F1 – score è una metrica che si ottiene invece dalla media armonica di altre due misure: precision e recall. La precisione (precision) è il numero di veri positivi (oggetti etichettati correttamente come appartenenti alla classe) diviso il numero totale di oggetti appartenenti alla classe considerata (veri positivi e falsi positivi):

$$\text{Precisione: } \frac{TP}{TP + FP}$$

Il recupero (recall) è invece il numero di veri positivi (TP) diviso il totale degli elementi che appartengono effettivamente alla classe (TP + FN), con FN che indica i falsi negativi, cioè il numero di elementi che appartengono alla classe ma che non sono stati riconosciuti come tali:

$$\text{Recupero: } \frac{TP}{TP + FN}$$

Anche i valori dell'F1-score oscillano tra 0 (peggiore) ed 1 (migliore). Entrambe le metriche (F1 ed AUC) sono indicative della

bontà del modello allenato secondo il dataset di train.

Una volta individuato l'algoritmo migliore è stato effettuato il vero e proprio test con il relativo set contenente le 25 immagini.

### Risultati

Dalla prima fase di valutazione degli algoritmi emergono valori più alti di AUC per la regressione logistica (0.928) e per le reti neurali (0.898). Per la metrica F-1 invece, il valore più alto si associa alla regressione logistica (0.710) e al Random Forest (0.676). Le reti neurali (al secondo posto per l'AUC) restituiscono un valore di 0.550, nettamente inferiore rispetto ai metodi di regressione e kNN. Dalla matrice di confusione (tabella 2) risulta per la regressione logistica un totale di 21 classificazioni esatte, pari al 70% del campione di train.

Per la successiva fase di validazione del test è stato quindi utilizzato il metodo della regressione logistica.

La matrice di confusione per quest'ultima elaborazione restituisce un totale di 11 (44%) immagini classificate erroneamente e 14 (56%) corrette. L'AUC è qui pari a 0.796 e l'F1 score a 0.556.

### Discussione e conclusioni

Sebbene l'AUC della ROC Curve per l'algoritmo di regressione logistica sia pari a 0.928, l'F1 – score non mostra valori altrettanto soddisfacenti (F1 = 0.710).

Ciò significa che utilizzando il dataset e il modello VGG-19 si discriminano in modo adeguato i veri positivi e i veri negativi, ma non i falsi positivi e i falsi negativi.

Ciò si traduce in un abbassamento delle performance nel momento in cui si assegnano nuove classi al set di validazione. Ne consegue il solo 56% delle immagini classificate correttamente.

Essendo il set di train composto da 30 immagini equamente distribuite in 5 classi, la capacità del modello di riconoscere una figura come appartenente ad una specifica categoria si basa sui parametri estratti dai soli sei elementi presenti in ognuna di esse. È quindi verosimile ritenere il dataset ancora inadatto a ottenere valori sufficientemente alti, tali da minimizzare il numero di elementi considerati come falsi positivi e falsi negativi. Il modello è quindi suscettibile di miglioramento, che potrà avvenire attraverso l'ulteriore popolamento delle singole classi. Aumenteranno in questo modo i parametri che condizionano l'allenamento del dataset,

| MODEL                      | AUC          | CA    | F1           | PRECISION | RECALL |
|----------------------------|--------------|-------|--------------|-----------|--------|
| <b>Logistic regression</b> | <b>0.928</b> | 0.700 | <b>0.710</b> | 0.734     | 0.700  |
| <b>Neural Network</b>      | <b>0.898</b> | 0.600 | 0.550        | 0.523     | 0.600  |
| <b>Random Forest</b>       | 0.891        | 0.667 | <b>0.676</b> | 0.702     | 0.667  |
| kNN                        | 0.869        | 0.667 | 0.670        | 0.708     | 0.667  |
| Tree                       | 0.625        | 0.400 | 0.405        | 0.463     | 0.400  |
| SVM                        | 0.565        | 0.500 | 0.508        | 0.563     | 0.500  |

Tab. 1. F1-score e AUC per gli algoritmi validati.

|         |               | PREDETTE |        |        |        |        |           |
|---------|---------------|----------|--------|--------|--------|--------|-----------|
|         |               | AGR_1    | COMP_1 | COMP_2 | DISC_1 | DISC_2 | Σ         |
| Attuali | <b>AGR_1</b>  | 4        | 0      | 2      | 2      | 2      | <b>10</b> |
|         | <b>COMP_1</b> | 0        | 2      | 0      | 0      | 0      | <b>2</b>  |
|         | <b>COMP_2</b> | 1        | 2      | 3      | 0      | 0      | <b>6</b>  |
|         | <b>DISC_1</b> | 0        | 0      | 0      | 2      | 0      | <b>2</b>  |
|         | <b>DISC_2</b> | 0        | 1      | 0      | 1      | 3      | <b>5</b>  |
|         | <b>Σ</b>      | 5        | 5      | 5      | 5      | 5      | <b>25</b> |

Tab. 2. Matrice di confusione del modello di apprendimento automatico supervisionato. Le classi attuali sono quelle reali, le classi predette sono quelle assegnate dal modello.

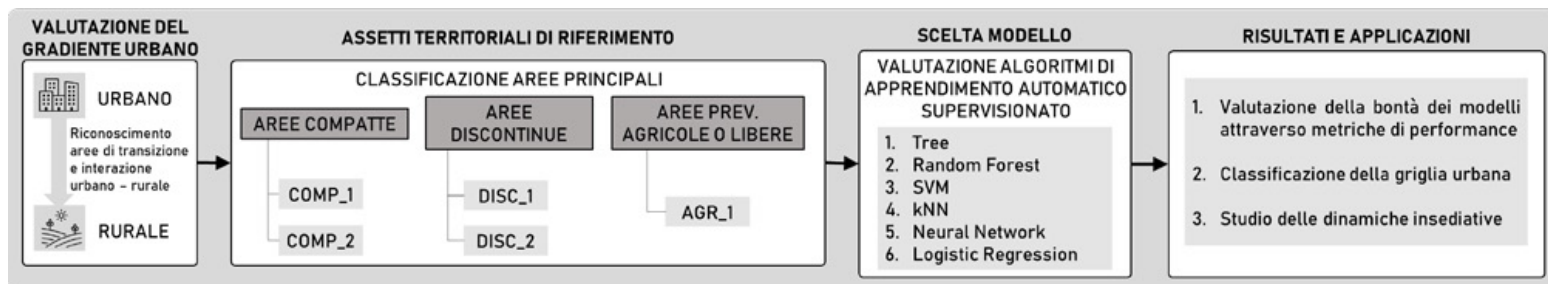


Fig. 1. Diagramma delle principali fasi del procedimento metodologico.

garantendo una precisione ed un recupero più alti nella definizione dei singoli elementi. I passaggi descritti nel presente lavoro presentano due approcci diversi e generalmente distanti. Per quanto la classificazione si basi su una lettura operatore-dipendente mentre il processo automatizzato di riconoscimento sia un'applicazione di Machine Learning, si ritengono i due passaggi fondamentali e contemporaneamente necessari. Infatti, l'integrazione e convergenza di due approcci diversi è considerata non solo funzionale al risultato, ma fondamentale affinché il giudizio esperto guidi e controlli l'uso di nuove tecnologie in grado di supportare efficientemente il raggiungimento di determinati obiettivi.

Nello specifico, il lavoro sulla classificazione presentata è una sistematizzazione volta ad integrare l'approccio descrittivo-qualitativo e quello computazionale, finalizzandoli ad una più efficace gestione del territorio. I risultati presentati sono una prima validazione del modello proposto e si intende proseguire la ricerca per poter proporre modelli sempre più accurati e sperimentare risultati sempre più performanti.

#### Note

\* Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale, Università degli studi dell'Aquila, chiara.didato@graduate.univaq.it

#### Riferimenti

Di Dato, C., Marucci, A. (2022). Fragile Territories Around Cities: Analysis on Small Municipalities Within Functional Urban Areas. *Science and Its Applications – ICCSA 2022 Workshops*. ICCSA 2022. LNCS 13378. Springer, Cham.

Godec, P., Pančur, M., Ilenič, N., Čopar, A., Stražar, M., Erjavec, A.,... & Zupan, B. (2019).

Democratized image analytics by visual programming through integration of deep models and small-scale machine learning. *Nature communications*, 10(1), 1-7.

Lanjewar, M. G., & Gurav, O. L. (2022). Convolutional Neural Networks based classifications of soil images. *Multimedia Tools and Applications*, 81(7), 10313-10336.

Life Imagine – Un nuovo sito targato WordPress. (n.d.). Retrieved October 7, 2022, from <https://www.lifeimagine.eu/>

Lipton, Z. C., Elkan, C., & Narayanaswamy, B. (2014). Thresholding classifiers to maximize F1 score. *arXiv preprint arXiv:1402.1892*.

Mandrekar, J. N. (2010). Receiver operating characteristic curve in diagnostic test assessment. *Journal of Thoracic Oncology*, 5(9), 1315-1316.

Ramezan, C. A., Warner, T. A., Maxwell, A. E., & Price, B. S. (2021). Effects of training set size on supervised machine-learning land-cover classification of large-area high-resolution remotely sensed data. *Remote Sensing*, 13(3), 368.

Romano, B.; Zullo, F.; Fiorini, L.; Ciabò, S.; Marucci, A. (2017) Sprinkling: An Approach to Describe Urbanization Dynamics in Italy. *Sustainability*

Swets, J. A. (1988). Measuring the accuracy of diagnostic systems. *Science*, 240(4857), 1285-1293. Tape, T. G. (2006). *Interpreting Diagnostic Tests*. University of Nebraska Medical Center.

United Nations (2015). *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo*

Sostenibile. *Risoluzione adottata dall'Assemblea Generale il 25 settembre 2015 (A/RES/70/1)* United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World*

Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420). New York: United Nations Urban Atlas — Copernicus Land Monitoring Service. (n.d.). Retrieved October 7, 2022, from

<https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas> ■



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

Federico Eugeni\*, Donato Di Ludovico\*, Pierluigi Properzi\*\*

### Abstract

*Il territorio si sta organizzando con una serie di attrezzature, come gli Ecosistemi di Innovazione o i Centri di Competenza, che nella loro fase di stabilizzazione potranno rappresentare una rete di gestione e produzione di conoscenze che alimenteranno piattaforme informatiche con la finalità di supporto alla costruzione di politiche e pianificazioni e alla valutazione di quest'ultime. Alcuni studi dell'Università dell'Aquila sono concentrati sulla struttura e il ruolo delle piattaforme territoriali informatiche nel contesto dei processi di pianificazione. Esse hanno almeno due obiettivi: la costruzione di un sistema delle conoscenze per la pianificazione e la valutazione, realizzato al di fuori di tali processi e quindi autonomo; lo sviluppo di nuove forme di pianificazione centrate sul ruolo delle conoscenze, più flessibili e dinamiche rispetto a quelle tradizionali ma soprattutto semplificate. La metodologia che sarà descritta nell'articolo riguarderà la struttura di una Piattaforma che persegue tali obiettivi, e se ne tratteranno brevemente le potenzialità come strumento di supporto ai processi analitici, pianificatori e programmatici, testati in via preliminare attraverso alcuni casi d'uso, in una logica multi-scalare e dinamica.*

### Introduzione

Al fine di comprendere efficacemente le fenomenologie in atto nella contemporaneità, l'utilizzo delle informazioni provenienti da diverse fonti, sia istituzionali che open source (in particolare i Big Data), viene a configurarsi come un possibile sviluppo delle pratiche classiche di analisi del territorio. A fronte di una produzione di dati sempre più veloce e in tempo reale, la realizzazione di piattaforme informatiche aperte alla cittadinanza, intesa in senso generale come l'insieme degli attori che a diversi livelli contribuiscono alla società sia in quanto portatori d'interesse che fruitori di servizi, emerge come un possibile fattore di semplificazione indirizzato ad una fruizione aperta e dinamica delle informazioni. La ricerca qui presentata si inserisce in questo contesto in una logica di innovazione delle piattaforme stesse introducendo la Piattaforma Territoriale Informatica (PTI) con l'obiettivo di testare possibili nuove forme e prassi di pianificazione urbanistica in relazione ad un innovativo strumento informatico di questo tipo. Attraverso il suo utilizzo si può tendere infatti a nuove forme di pianificazione capaci di superare i processi tradizionali della disciplina rinnovandone le prassi. stabilendo, tra l'altro, rapporti diretti e dinamici tra utenti e decisori verso nuovi

diritti di cittadinanza (Kitchin, Cardullo, Di Felicianantonio 2019; Willis 2019; Di Ludovico 2017a). In questo articolo vengono presentati i primi risultati di una sperimentazione svolta con il fine di costruire l'architettura di una PTI basata su un sistema delle conoscenze aperto, dinamico e implementabile costruito grazie alla messa a sistema di diverse forme di conoscenza (istituzionali, intenzionali, identitarie) e capace di rappresentare, interrelare e comunicare le informazioni stesse. Le funzioni della PTI permettono, inoltre, di costruire scenari tematici alle diverse scale di pianificazione.

### Metodologia

A livello metodologico la ricerca ha indagato, in prima battuta, lo stato dell'arte riguardante le piattaforme informatiche e le tecnologie esistenti (*Knowledge Platforms, Risk and Disaster Platforms, Geo-statisticals Platforms, Participation Platforms, Digital Twins*). Tenuto conto del contesto culturale e scientifico esplorato, viene teorizzata e sperimentata una Piattaforma Territoriale Informatica che si configura come un avanzamento del concetto di Sistema delle Conoscenze. La PTI si fonda infatti sull'uso delle nuove tecnologie, delle reti digitali e dei big-data, inserendosi quindi nello scenario contemporaneo, allineandosi e

inquadrandosi in maniera osmotica al concetto di crescita intelligente, che si basa principalmente sulla conoscenza delle componenti e dei fenomeni territoriali in atto, e, ad esempio, ai 17 *Sustainable Development Goals* individuati dall'agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. La struttura della PTI (Fig.1) è composta da diverse sezioni.

La prima contiene il sistema delle conoscenze statiche e dinamiche, (strutturato seguendo cinque temi quali naturalità, antropizzazione, flussi, stabilità, fragilità) le cui fonti non sono solamente di tipo istituzionale ma anche progettuali, intenzionali e identitarie (Di Ludovico 2017b), e gli strumenti pensati per rappresentare e condividere le informazioni contenute nel database. A questa prima sezione appartengono anche gli strumenti di rappresentazione e di analisi, atti a supportare e valutare scenari e progetti di sviluppo. La seconda sezione gestisce la partecipazione della società locale alla formazione del sistema delle conoscenze viene organizzata seguendo modalità diverse in base alla necessità di ingaggio. La terza sezione gestisce la formazione del personale e degli utenti esterni certificati per l'utilizzo della piattaforma stessa opera diversamente. Tale formazione riguarda i contenuti e l'uso degli strumenti delle sottostrutture temi, fonti, rappresentazioni, analisi dati scenari.

La piattaforma descritta è frutto di approfondimenti sul suo possibile ruolo di supporto ai citati processi di pianificazione e programmazione, utilizzando i dati in riferimento ai nuovi diritti di cittadinanza e al concetto di Gemello Digitale (*Digital Twin*; Kaur et al., 2020) che assume, nel contesto della ricerca, la dimensione territoriale/regionale (rispetto a quella urbana sulla quale sono state fatte fino ad ora le maggiori sperimentazioni). Quest'ultimo viene considerato, nella dimensione descritta, come successivo sviluppo della Piattaforma le cui implicazioni e protocolli verranno approfonditi nelle successive fasi della ricerca.

Le PTI, nel contesto considerato dalla ricerca, e cioè quello dello sviluppo di uno strumento *knowledge-based* di supporto alla pianificazione, alla programmazione e alla valutazione, divengono al contempo i nodi di una potente rete di Quadri conoscitivi di carattere territoriale e strumenti base per costruire Progetti a basso impatto ambientale orientati alla transizione ecologica. Grazie ad una base conoscitiva (composta al momento da circa 500 indici e indicatori oltre a coperture geografiche georeferenziate e dati estratti da immagini satellitari multispettrali)

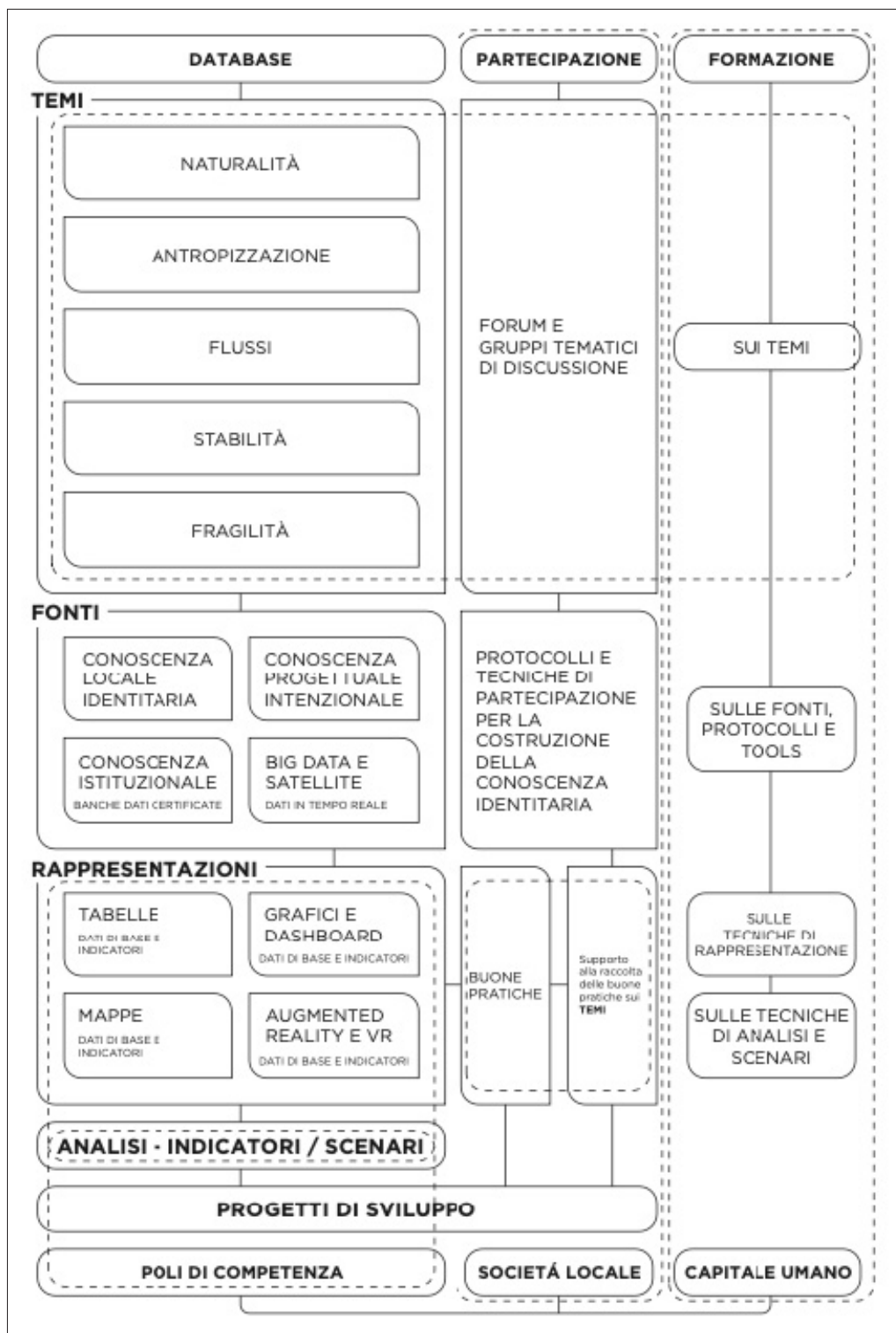


Fig. 1. Lo schema della Piattaforma Territoriale Informatica.

relativa a diverse tematiche, che assume come unità di base le unità LAU2 (i comuni) definite da ESPON come il livello di approfondimento più adeguato a comprendere la fenomenologia in atto a scala locale e territoriale (Eugenio, F., Di Ludovico, D., 2020; ESPON, 2018; ESPON 2017), la conoscenza esce dalle logiche spesso giustificazioniste del piano / programma in quanto costruita con terzietà e prodotta per il piano / programma stesso e non all'interno di esso.

### Risultati

I primi risultati della ricerca sperimentano solamente alcune parti della complessa struttura descritta in precedenza. Permettono, però, di testarne le potenzialità in relazione ai temi citati alle diverse scale. In questo articolo si presentano alcuni risultati di uno degli 8 "casi d'uso" della piattaforma finora sperimentati sviluppati in collaborazione con il Dipartimento d'Ecceellenza sul tema delle "Fragilità Territoriali" del Dipartimento

di Architettura e Studi Urbani (DASTU) del Politecnico di Milano (D'Uva, Eugenio, 2021; Bianchi, D'Uva, Eugenio, 2021). Si tratta di una metodologia indirizzata alla realizzazione algoritmica di modelli tridimensionali territoriali utilizzabili, se non meramente come rappresentazione innovativa di cospicue estensioni territoriali, per effettuare simulazioni ambientali e relative a scenari di rischio a intensità variabile. Lo strumento digitale progettato, nella forma di un algoritmo costruito utilizzando un linguaggio di programmazione visuale (*visual scripting*), utilizza dati geografici, precedentemente preparati ed organizzati in ambiente GIS, provenienti dal Geoportale Open-Data della Regione Abruzzo (<http://opendata.regione.abruzzo.it/>).

Per generare il modello tridimensionale del terreno il dato di partenza è Digital Terrain Model (DTM) con passo di 10 metri. Il dato di partenza, fornito sotto forma di raster, viene in una prima fase vettorializzato (in modo tale da permettere all'algoritmo di lavorare con una "nuvola di punti" georeferenziati equidistanti tra loro) e successivamente elaborato grazie ad un'interpolazione matematica e geometrica finalizzata alla creazione di una superficie continua di tipo NURBS (*Non Uniform Rational Basis-Splines*). Si utilizza questa procedura al fine di diminuire l'onere computazionale per le macchine e ridurre, al contempo, i tempi di elaborazione (che risultano essere dell'ordine di pochi minuti per porzioni anche molto estese di territorio). Dato che il DTM non tiene conto delle componenti antropiche del paesaggio, gli edifici e le strade (appartenenti ad altri dataset di tipo vettoriale) sono modellati automaticamente con una procedura simile considerando i valori caratterizzanti, ad esempio, le quote di piede e di gronda degli edifici. Queste vengono relazionate in prima battuta con il modello tridimensionale generato in precedenza; successivamente vengono effettuate estrusioni verticali dei poligoni rappresentanti gli edifici stessi di valori pari alle rispettive altezze. La stessa metodologia è applicabile virtualmente in ogni parte del mondo previa verifica della disponibilità, purtroppo non uniforme, di informazioni geografiche similari. Essa, inoltre, amplia le possibilità, i metodi e le tecniche di analisi del dato in quanto su modelli tridimensionali come quello mostrato in Fig. 2 è possibile performare analisi di tipo ambientale grazie all'utilizzo di dati climatici (integrati nella sezione relativa ai Temi della PTI) utilizzabili grazie ad applicativi algoritmici integrabili

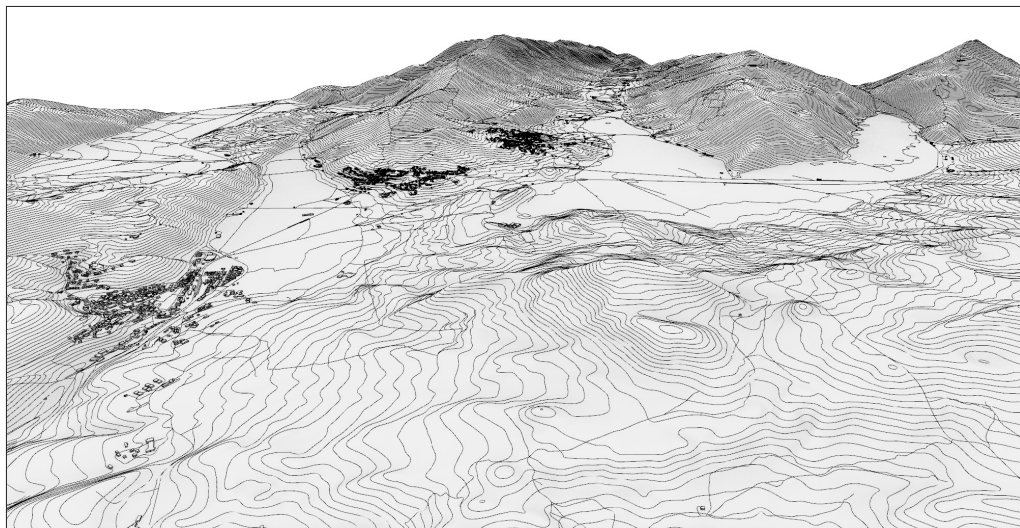


Fig. 2. Modello tridimensionale algoritmico dell'Altopiano delle Cinquemiglia (AQ).

nella procedura (<https://www.ladybug.tools/epwmap/>).

### Conclusioni

Il concepimento della struttura della Piattaforma Territoriale Informatica nasce dalla volontà di interrelare conoscenze multidisciplinari nell'ottica di comprendere fenomeni in atto nella contemporaneità e la loro relazione possibile con le prassi e le pratiche della pianificazione urbanistica e territoriale, generando uno strumento di supporto/semplificazione delle stesse. Le principali problematiche incontrate nel corso della ricerca, lasciata da parte l'oggettiva difficoltà riscontrata nella costruzione di un quadro culturale di riferimento data l'ampiezza e la trasversalità delle tematiche trattate, risiede sicuramente nel reperimento di informazioni e nella loro integrazione, la cui disponibilità si è verificata purtroppo non omogenea sul territorio nazionale. Esse si presentano infatti molto spesso disaggregate rendendo di fatto complesso il procedimento di interrelazione reciproca. Ulteriori sperimentazioni riguarderanno, in futuro, pratiche di aggiornamento dinamico dei database in riferimento sia alle sue componenti di provenienza istituzionale (ISTAT, ISPRA, Ministeri, ecc.) che *open-data*. Verrà inoltre approfondita la tematica del Gemello Digitale (Digital Twin). Il caso d'uso presentato in questo articolo, infatti, si configura come la base per ulteriori sperimentazioni in merito in quanto è possibile relazionare ai modelli tridimensionali algoritmici informazioni contenute nei database dato che, anche successivamente alla loro realizzazione fuori dall'ambiente GIS, mantengono la struttura del dato georeferenziato di riferimento relazionato quindi ad una o più tabelle attributi ampliabili con

informazioni aggiuntive legate, ad esempio, alla vulnerabilità sismica, alla sfera materiale del costruito e all'apparato regolativo di riferimento.

### Note

\* Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale (DICEAA), Università degli Studi dell'Aquila

federicoeugen1@gmail.com

donato.diludovico@univaq.it

\*\* Istituto Nazionale di Urbanistica, Responsabile scientifico Rapporto dal Territorio, properzi@tin.it

### Riferimenti

Di Ludovico D. (2017a). I Quadri conoscitivi e le Piattaforme digitali. In: Properzi P. (a cura di), Rapporto dal Territorio 2016, Vol. 2. vol. 2, p. 141-144, Roma: Inu Edizioni srl, ISBN: 9788876031533.

Di Ludovico D. (2017b). Il Progetto Urbanistico. Prove di innovazione per il futuro della città. p. 1-366, Canterano (Roma): Aracne Editrice, ISBN: 978-88-255-0181-0

Eugeni, F., Di Ludovico, D. (2020). Perifericità e sviluppo, nuove geografie relazionali dell'Italia Interna. Urbanistica Informazioni n. 289.

Kitchin, R., Cardullo, P., Di Feliciano, C. (2019). Citizenship, Justice and the Right to the Smart City. In: P. Cardullo, C. Di Feliciano and R. Kitchin (eds): The Right to the Smart City. Emerald publishing. Bingley (UK)

Willis, K.S. (2019). Whose Right to the Smart City? In: P. Cardullo, C. Di Feliciano, R. Kitchin (eds): The Right to the Smart City. Emerald publishing. Bingley (UK)

Bianchi, A., D'Uva, D., Eugeni, F. (2021). Multi-technicalities approach to the preservation survey: modeling and reconstruction of Arquata del Tronto. DISEGNARECON volume 14 / n.27, 2021.

D'Uva, D., Eugeni, F. (2021). DTM to NURBS—A Parametric Approach to Landscape Modeling

for an Environmentally-Conscious Design. Sustainability.

Kaur, M., J., Mishra, Ved P., Maheshwari, P. (2020). The Convergence of Digital Twin, IoT, and Machine Learning: Transforming Data into Action in Digital Twin Technologies and Smart Cities. Springer.

ESPON (2018), "Shrinking rural regions in Europe, towards smart and innovative approaches to regional development challenges in depopulating rural regions", policy brief. In: <https://www.espon.eu/escape>

ESPON (2017), "PROFECY – Processes, Features and Cycles of Inner Peripheries in Europe", final report. In: <https://www.espon.eu/inner-peripheries> ■



## Digital divide and territorial inequality: an inevitable dualism in Island Contexts?

Giulia Desogus\*, Chiara Garau\*(1)

### Abstract

*The strategic importance of digital equity is defined in this research from the structural and socioeconomic perspectives of islands. In particular, the paper proposes preliminary guidelines on critical assessment of the link between territorial vulnerability and digital development opportunities. To achieve this, this paper explores the relationships between digital and territorial development in an island system through the study of both an Island Territorial Development Indicator ( $I_{STI}$ ) and an Island Digital Development Indicator ( $I_{SDI}$ ). This was tested on the Sardinia Island, for the 2010-2020 decade, corresponding to the first European Digital Agenda. Interpretation of these two indicators demonstrates how, during this decade (2010-2020), digital development has failed to alleviate territorial development imbalances in island contexts.*

### Introduzione

Le relazioni tra dinamiche territoriali e sviluppo digitale stanno diventando sempre più importanti nell'ottica dell'implementazione di politiche intelligenti per risolvere le future sfide strategiche che si sono presentate dopo il COVID 19. La più recente letteratura ha dimostrato che all'interno di questi scenari non solo lo sviluppo territoriale ha una forte dipendenza socio economica con lo sviluppo della governance tecnologica, ma anche che dove le opportunità sono diseguali a causa della configurazione spaziale dei luoghi, la disuguaglianza digitale tende a crescere. In questo scenario, i contesti insulari, a causa della loro conformazione fisica e del relativo isolamento da cui derivano problemi economici e sociali, accusano un indebolimento su base digitale che portano ad affrontare una moltitudine di sfide nella fornitura di servizi di informazioni. Inoltre, il progresso scientifico e tecnologico è uno degli obiettivi dell'Agenda Digitale Europea (EU 2030 Agenda, 2020). In particolare la prima Agenda Digitale (2010-2020) mirava a costruire una strategia di digitalizzazione che massimizzare il potenziale sociale, ambientale e economico digitale attraverso (i) prezzi più bassi per le comunicazioni elettroniche, (ii) una migliore connessione a Internet per tutti attraverso la copertura totale con banda larga di base, (iii) migliore protezione dei consumatori in materia di telecomunicazioni

e promuovendo (i) le competenze digitali, (ii) lo sviluppo dell'Intelligenza Artificiale (IA) e (iii) la modernizzazione dei servizi pubblici. Tuttavia, l'obiettivo principale della digitalizzazione nell'EU è quello di colmare il divario esistente tra Stati membri leader nelle politiche di sviluppo che procedono a un ritmo più rapido rispetto agli obiettivi di sviluppo comunitari e quei Paesi che, per problemi geografici e morfologici intrinseci, non sono riusciti negli anni a garantire livelli di performance alti. Tra questi spiccano le Isole, che soffrono di problemi strutturali (in ambito socio-economico, ambientale territoriale e, più in generale, di benessere e di crescita sostenibile) dettati soprattutto dall'isolamento (caratteristica base dell'insularità). In particolare il caso di studio della Sardegna è emblematico per diversi motivi:

1. le caratteristiche morfologiche e geografiche della Sardegna, molto diverse tra paesaggi costieri e entroterra, hanno creato nel tempo diversi gradi di polarità: le zone costiere, patrimonio indiscusso per l'Isola, sono le polarità principali in quanto costituiscono il maggior potenziale di sviluppo turistico e economico; l'entroterra sardo è invece caratterizzato da un'economia ridotta, dalla mancanza di lavoro e servizi, oltre che per lo spopolamento dei comuni, diventando così polarità secondarie che per sopravvivere necessitano di collegamenti con l'area

costiera. Questo crea debolezza nel sistema territoriale sardo (Garau *et al.*, 2020; Garau *et al.*, 2022);

2. l'evoluzione demografica dell'isola è segnata da fattori riferiti alla crescita naturale della popolazione, determinata da nascite e morti, e dai movimenti migratori. Infatti, solo nel 2019 la Sardegna contava 1.639.591 residenti, 8.585 in meno rispetto all'anno precedente (Crenos, 2020). Inoltre la popolazione è concentrata in prossimità delle zone costiere (Svimez Report, 2019; Cocco *et al.*, 2016);
3. Il problema della sopravvivenza dei centri minori (Desogus, 2016), legati alle infrastrutture e all'accesso ai servizi (Garau, *et al.*, 2019a, 2019b; Crenos, 2018) è sicuramente il più delicato per la Sardegna (National strategy for internal areas, 2019);
4. La Sardegna non ha ancora avviato una politica di coesione sociale ed economica che, pur coinvolgendo l'intero territorio regionale, consenta di valorizzare le diverse peculiarità delle aree costiere, in genere quelle più sviluppate; e affrontare le inefficienze delle aree interne, rimanendo comunque quelle meno sviluppate. Infatti, all'interno dei programmi di finanziamento dell'Unione Europea (UE) 2014-2020 (Fondi strutturali e di investimento europei 2014-2020, 2015), la Sardegna, insieme ad Abruzzo e Molise, appartiene alle regioni italiane che incontrano grandi difficoltà nel promuovere lo sviluppo economico e sociale delle aree interne (Garau, *et al.*, 2019).

Le questioni di cui sopra sembrano essere vincoli importanti poiché, tra l'altro, impediscono la costruzione di leadership mirate che aiutino il generale sviluppo territoriale dell'Isola. C'è quindi la necessità di affrontare queste problematiche con una visione strategica e integrata, che consenta il perseguimento di obiettivi di sviluppo interno considerando anche gli obiettivi della prima Agenda Digitale (2010-2020). Per questo motivo questo contributo indaga sulla relazione tra digitalizzazione (obiettivo primario della prima Agenda Digitale) e sviluppo territoriale. Per fare questo gli autori, attraverso la comparazione di un Indicatore di Sviluppo Territoriale Insulare ( $I_{STI}$ ) e di un Indicatore di Sviluppo Digitale Insulare ( $I_{SDI}$ ), analizzano lo stato della relazione tra infrastrutturazione tecnologica e sviluppo (sociale, economico e ambientale) dell'Isola.

## Metodologia e Risultati della Ricerca. Confronto tra Sviluppo Digitale e Sviluppo Territoriale della Sardegna (Italia)

Lo sviluppo dei contesti insulari in questo contributo è analizzato attraverso la comparazione di due fattori chiave: territoriale e digitale. La metodologia di analisi descrive la crescita di questi due fattori dal 2010 al 2019 in Sardegna (rispettivamente anno di inizio e fine dalla prima Agenda Digitale dell'Unione Europea). Questo viene fatto attraverso il calcolo del tasso di crescita medio dell'Indicatore di Sviluppo Territoriale Insulare ( $I_{STI}$ ) che determina la crescita socio economica e di sostenibilità ambientale dell'Isola e dell'Indicatore di Sviluppo Digitale Insulare ( $I_{SDI}$ ) che rappresenta l'impatto che le nuove tecnologie e l'infrastrutturazione digitale hanno provocato nello sviluppo insulare. Entrambi i fattori possono essere perfettamente definiti da variabili e con un approccio sistematico già individuati nella letteratura (Prezioso, 2008; Farrugia et al., 2008;

Ciccarelli, 2003; Gismondi et al., 2004; Abis et al., 2013; Mazziotta et al., 2010; Garau, et al., 2015; González et al., 2015; Dao et al., 2017). La Tabella 1 mostra le sei variabili individuate per  $I_{STI}$  e  $I_{SDI}$ . Successivamente, per ciascuna variabile, sono stati individuati diversi sotto indicatori (Tabella 1 colonna 3), ampiamente descritti in letteratura (Bohme, et al., 2011; Lo sviluppo delle isole, 2013). I valori di tutti i sotto indicatori (tabella 1 colonne da 4 a 13) sono ottenuti dal Database Eurostat (2022).

Per calcolare la percentuale di crescita annua (tabella 2, colonna 17) per ogni indicatore ( $I_{STI}$  e  $I_{SDI}$ ) è stata applicata la formula 1:

$$\left[ \left( \sqrt[9]{\frac{x_1}{x_0} \cdot \frac{x_2}{x_1} \cdot \frac{x_3}{x_2} \dots \frac{x_t}{x_{t-1}}} \right) - 1 \right] \cdot 100$$

[formula 1]

Dove:

$\frac{x_1}{r_0}, \frac{x_2}{r_1}, \frac{x_3}{r_2} \dots \frac{x_t}{r_{t-1}}$  = Numeri Indice a base mobile per ogni anno (tabella 2, colonne 5-13) [formula 2]

$\sqrt[9]{\frac{x_1}{r_0} \cdot \frac{x_2}{r_1} \cdot \frac{x_3}{r_2} \dots \frac{x_t}{r_{t-1}}}$  = Numero Indice medio dal 2010 al 2016 (tabella 2, colonna 14) [formula 3]

$\left( \sqrt[9]{\frac{x_1}{x_0} \cdot \frac{x_2}{x_1} \cdot \frac{x_3}{x_2} \dots \frac{x_t}{x_{t-1}}} \right)$  = Numero Indice a base mobile (tabella 2, colonna 15) [formula 4]

$\left[ \left( \sqrt[9]{\frac{x_1}{x_0} \cdot \frac{x_2}{x_1} \cdot \frac{x_3}{x_2} \dots \frac{x_t}{x_{t-1}}} \right) - 1 \right]$  = Numero Indice a base mobile medio (tabella 2, colonna 16) [formula 5]

| SARDEGNA (NUTS 2)  |            |   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--|------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Variabili  | Indicatori | Sub-indicatori  | 2010     | 2011     | 2012     | 2013     | 2014     | 2015     | 2016     | 2017     | 2018     | 2019     |
| <b>INDICATORE DI SVILUPPO TERRITORIALE INSULARE (<math>I_{STI}</math>)</b> |            |   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <b>Sociale</b>   | $I_S$      | Severe material deprivation rate  | 7.6      | 10.0     | 8.7      | 13.6     | 14.7     | 14.5     | 9.5      | 9.00     | 10.3     | 8.00     |
|  |            | Employment rate of the age group 20-64  | 54.6     | 55.4     | 55.3     | 51.6     | 51.8     | 53.5     | 53.6     | 53.7     | 56.1     | 57.3     |
|  |            | Unemployment rate   | 14.0     | 13.5     | 15.4     | 17.5     | 18.6     | 17.4     | 17.3     | 17.00    | 15.4     | 14.7     |
|  |            | Tertiary educational attainment, age group 25-64 by sex                                       | 12,4     | 13,00    | 14,00    | 14,00    | 13,1     | 14,7     | 15,00    | 16,2     | 16,1     | 17,4     |
| <b>Ambientale</b>  | $I_A$      | Production of cow's milk on farms   | 262.28   | 241.24   | 256.43   | 251.20   | 240.43   | 228.52   | 237.72   | 243.98   | 234.46   | 237.39   |
|  |            | Rail network  | 429      | 430      | 430      | 429      | 429      | 429      | 429      | 427      | 427      | 427      |
| <b>Economico</b>   | $I_E$      | Disposable income of private households   | 13,200   | 13,200   | 12,900   | 13,100   | 13,000   | 13,200   | 13,500   | 13,600   | 14,200   | 14,700   |
|  |            | Real growth rate of regional gross value added (GVA) at basic prices                          | 102,5    | 102,6    | 101,6    | 98,2     | 97,5     | 100      | 97,9     | 98,5     | 98,7     | 99,9     |
|  |            | Regional gross domestic product   | 32779,85 | 33322,27 | 33346,77 | 32453,48 | 32510,85 | 33735,31 | 33487,13 | 34123,62 | 34695,65 | 35406,38 |
| <b>INDICATORE DI SVILUPPO DIGITALE INSULARE (<math>I_{SDI}</math>)</b>     |            |   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <b>Competenze Digitali</b>   | $I_{CD}$   | Individuals regularly using the internet  | 49       | 48       | 51       | 57       | 62       | 62       | 64       | 66       | 74       | 70       |
|  |            | Researchers, all sectors  | 0.3228   | 0.3618   | 0.3805   | 0.4081   | 0.4292   | 0.3515   | 0.3764   | 0.3635   | 0.3666   | 0.3228   |
|  |            | Individuals who ordered goods or services over the internet for private use in the last year  | 20       | 18       | 19       | 24       | 28       | 31       | 31       | 33       | 39       | 38       |
| <b>Trasformazione Digitale</b>   | $I_{TD}$   | Employment in high-tech sectors   | 1.5      | 1.6      | 1.9      | 1.9      | 1.6      | 1.6      | 1.6      | 2.0      | 1.5      | 1.8      |
|  |            | Human resources in science and technology (HRST)  | 26.2     | 27.7     | 28.3     | 27.2     | 25.7     | 28.5     | 28.9     | 29.3     | 28.4     | 31.0     |
| <b>Infrastrutturazione Digitale</b>  | $I_{ID}$   | Households that have internet access at home  | 63       | 62       | 64       | 70       | 76       | 75       | 80       | 80       | 87       | 85       |
|  |            | Households that have broadband access   | 54       | 56       | 58       | 70       | 75       | 74       | 79       | 79       | 86       | 84       |
|  |            | Percentage of households with broadband access in relation to households with internet access | 90       | 91       | 99       | 98       | 99       | 98       | 99       | 99       | 99       | 98       |

Tab. 1. Variabili, indicatori, sotto indicatori.

| SARDEGNA (NUTS 2)  |            |   |           |        |        |        |        |        |        |        |        |           |               |                  |                        |   |
|--|------------|---|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------------|------------------|------------------------|---|
| Variabili  | Indicatori | Sub-indicatori  | 2010      | 2011   | 2012   | 2013   | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   | 2019      | Numero Indice | NI a base mobile | NI a base mobile medio | % |
|  |            |   | formula 2 |        |        |        |        |        |        |        |        | formula 3 | formula 4     | formula 5        | formula 1              |   |
| INDICATORE DI SVILUPPO TERRITORIALE INSULARE ( $I_{STI}$ )           |            |   |           |        |        |        |        |        |        |        |        |           |               |                  |                        |   |
| <b>Sociale</b>   | $I_S$      | Severe material deprivation rate  | 1,3158    | 0,8700 | 1,5632 | 1,0809 | 0,9864 | 0,6552 | 0,9474 | 1,1444 | 0,7767 | 1,0526    | 1,0057        | 0,0057           | 0,57                   |   |
|  |            | Employment rate of the age group 20-64  | 1,0147    | 0,9982 | 0,9331 | 1,0039 | 1,0328 | 1,0019 | 1,0019 | 1,0447 | 1,0214 | 1,0495    | 1,0054        | 0,0054           | 0,54                   |   |
|  |            | Unemployment rate   | 0,9643    | 1,1407 | 1,1364 | 1,0629 | 0,9355 | 0,9943 | 0,9827 | 0,9059 | 0,9545 | 1,0500    | 1,0054        | 0,0054           | 0,54                   |   |
|  |            | Tertiary educational attainment, age group 25-64 by sex                                       | 1,0484    | 1,0769 | 1,0000 | 0,9357 | 1,1221 | 1,0204 | 1,0800 | 0,9938 | 1,0807 | 1,4032    | 1,0384        | 0,0384           | 3,84                   |   |
| <b>Ambientale</b>  | $I_A$      | Production of cow's milk on farms   | 0,9198    | 1,0630 | 0,9796 | 0,9571 | 0,9505 | 1,0403 | 1,0263 | 0,9610 | 1,0125 | 0,9051    | 0,9890        | -0,0110          | -1,10                  |   |
|  |            | Rail network  | 1,0023    | 1,0000 | 0,9977 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 0,9953 | 1,0000 | 1,0000 | 0,9953    | 0,9995        | -0,0005          | -0,05                  |   |
| <b>Economico</b>   | $I_E$      | Disposable income of private households   | 1,0000    | 0,9773 | 1,0155 | 0,9924 | 1,0154 | 1,0227 | 1,0074 | 1,0441 | 1,0352 | 1,1136    | 1,0120        | 0,0120           | 1,20                   |   |
|  |            | Real growth rate of regional gross value added (GVA) at basic prices                          | 1,0010    | 0,9903 | 0,9665 | 0,9929 | 1,0256 | 0,9790 | 1,0061 | 1,0020 | 1,0122 | 0,9746    | 0,9971        | -0,0029          | -0,29                  |   |
|  |            | Regional gross domestic product   | 1,0165    | 1,0007 | 0,9732 | 1,0018 | 1,0377 | 0,9926 | 1,0190 | 1,0168 | 1,0205 | 1,0801    | 1,0086        | 0,0086           | 0,86                   |   |
| <b>Crescita media <math>I_{STI}</math> dal 2010 al 2019 (%) 0,68</b> |            |   |           |        |        |        |        |        |        |        |        |           |               |                  |                        |   |
| INDICATORE DI SVILUPPO DIGITALE INSULARE ( $I_{SDI}$ )               |            |   |           |        |        |        |        |        |        |        |        |           |               |                  |                        |   |
| <b>Competenze Digitali</b>   | $I_{CD}$   | Individuals regularly using the internet  | 0,9796    | 1,0625 | 1,1176 | 1,0877 | 1,0000 | 1,0323 | 1,0313 | 1,1212 | 0,9459 | 1,4286    | 1,0404        | 0,0404           | 4,04                   |   |
|  |            | Researchers, all sectors  | 1,1208    | 1,0517 | 1,0725 | 1,0517 | 0,8190 | 1,0708 | 0,9657 | 1,0085 | 0,8805 | 1,0000    | 1,0000        | 0,0000           | 0,00                   |   |
|  |            | Individuals who ordered goods or services over the internet for private use in the last year  | 0,9000    | 1,0556 | 1,2632 | 1,1667 | 1,1071 | 1,0000 | 1,0645 | 1,1818 | 0,9744 | 1,9000    | 1,0739        | 0,0739           | 7,39                   |   |
| <b>Trasformazione Digitale</b>                                       | $I_{TD}$   | Employment in high-tech sectors   | 1,0667    | 1,1875 | 1,0000 | 0,8421 | 1,0000 | 1,0000 | 1,2500 | 0,7500 | 1,2000 | 1,2000    | 1,0205        | 0,0205           | 2,05                   |   |
|  |            | Human resources in science and technology (HRST)  | 1,0573    | 1,0217 | 0,9611 | 0,9449 | 1,1089 | 1,0140 | 1,0138 | 0,9693 | 1,0915 | 1,1832    | 1,0189        | 0,0189           | 1,89                   |   |
| <b>Infrastrutturazione Digitale</b>                                  | $I_{ID}$   | Households that have internet access at home  | 0,9841    | 1,0323 | 1,0938 | 1,0857 | 0,9868 | 1,0667 | 1,0000 | 1,0875 | 0,9770 | 1,3492    | 1,0338        | 0,0338           | 3,38                   |   |
|  |            | Households that have broadband access   | 1,0370    | 1,0357 | 1,2069 | 1,0714 | 0,9867 | 1,0676 | 1,0000 | 1,0886 | 0,9767 | 1,5556    | 1,0503        | 0,0503           | 5,03                   |   |
|  |            | Percentage of households with broadband access in relation to households with internet access | 1,0111    | 1,0879 | 0,9899 | 1,0102 | 0,9899 | 1,0102 | 1,0000 | 1,0000 | 0,9899 | 1,0889    | 1,0095        | 0,0095           | 0,95                   |   |
| <b>Crescita media <math>I_{SDI}</math> dal 2010 al 2019 (%) 3,09</b> |            |   |           |        |        |        |        |        |        |        |        |           |               |                  |                        |   |

Tab. 2. Percentuale di crescita annua dell'Indicatore di Sviluppo Territoriale Insulare ( $I_{STI}$ ) e dell'Indicatore di Sviluppo Digitale Insulare ( $I_{SDI}$ ).

La figura 1 mostra graficamente i risultati della ricerca. In generale, i risultati ottenuti rivelano una forte criticità della Sardegna legata allo sviluppo territoriale anche se la digitalizzazione, grazie ai fondi e alle normative europee, negli ultimi 10 anni ha avuto una forte crescita. In particolare, la digitalizzazione e lo sviluppo sostenibile non stanno andando a pari passo. Questo significa che, almeno per quanto riguarda i contesti insulari, le strategie di digitalizzazione promosse dall'UE non sono state pesate per risolvere i

problemi già esistenti di sviluppo territoriale. La crescita digitale dovrebbe prendere in considerazione lo sviluppo e promozione di servizi in coerenza con i problemi strutturali e geografici, l'integrazione fra progetti che insistono su ambiti diversi e che coinvolgono amministrazioni spesso lontane dal territorio, e raccolta di risorse economiche e sociali per lo sviluppo e il rafforzamento della capacità di tutela del territorio. Tuttavia questo necessita di una leadership attenta alle connotazioni proprio dei territori insulari, nella

quale la digitalizzazione diventa un messo per lo sviluppo territoriale sostenibile delle isole.

### Discussione e Conclusioni

Nella sezione precedente, è stata rappresentata la percentuale di crescita media dello sviluppo territoriale e digitale attraverso l'analisi dell'Indicatore di Sviluppo Territoriale Insulare ( $I_{STI}$ ) e dell'Indicatore di Sviluppo Digitale Insulare ( $I_{SDI}$ ). La metodologia adottata, che fa parte di una ricerca più

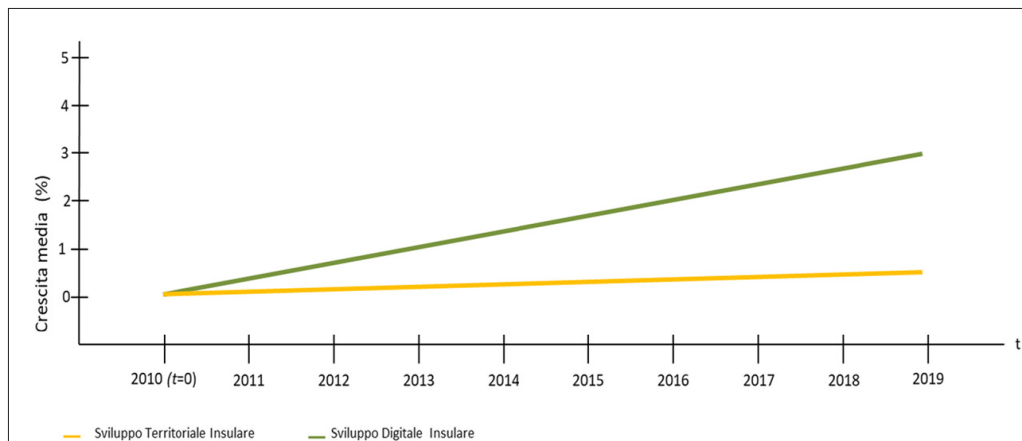


Fig. 1. Rappresentazione grafica dei risultati della ricerca. Comparazione tra Indicatore di Sviluppo Territoriale Insulare ( $I_{STI}$ ) e Indicatore di Sviluppo Digitale Insulare ( $I_{SDI}$ ).

mostrano che l'ambiente insulare, le sue politiche, strategie di azione, scelte territoriali e la sua pianificazione, sono ancora fortemente condizionate dagli effetti dell'isolamento geografico, che produce effetti socio-economici, riducendo il potenziale di equità con i territori non insulari (geograficamente meno vulnerabili). Questo, da anni provoca grosse difficoltà di questi territori ad allinearsi con gli obiettivi dell'EU, facendo diventare questi territori sempre meno competitivi. Le analisi fatte mostrano che questi problemi non sono legati alla mancanza di digitalizzazione e infrastrutturazione digitale ma a politiche che non sfruttano queste strategie per la crescita territoriale. La necessità di sviluppare una maggiore consapevolezza in ambito digitale non dovrebbe essere legata al mero raggiungimento degli EU obiettivi, ma alla risoluzione dei problemi intrinseci dell'isola. Infatti, non solo la normativa europea può ridimensionare la sua politica in base alla necessità di questi territori, ma anche il governo insulare può proporre strategie interne (o di cooperazione tra diverse isole) atte a risolvere il divario esistente sia digitale che legato alla sostenibilità. Inoltre, questo studio ha contribuito alla letteratura proponendo una metodologia in grado di colmare le lacune scientifiche sia sull'integrazione tra digitalizzazione e sviluppo sostenibile nei contesti insulari, sia sulla pianificazione di normative a livello europeo che tengano conto dei problemi regionali, geografici reali legati a un territorio, in questo caso un'isola, che soffre di grossi handicap dipendenti dalla loro conformazione.

Tuttavia, è necessario evidenziare che l'attuale produzione di dati limita l'approccio metodologico proposto perché impedisce di avere accesso a molti dati regionali, limitando la scelta degli indicatori e la possibilità di creare un campione più grande di isole.

schema metodologico proposto, potrebbe essere ripetuto a distanza di anni per avere una valutazione e un monitoraggio continuo dei miglioramenti dei contesti insulari.

#### Note

\* Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e architettura (DICAAR), Università di Cagliari, via Marengo 2, 09123 Cagliari, Italia, giulia.desogus@gmail.com, cgarau@unica.it

1 Corresponding author: cgarau@unica.it

2 Elaborazione degli autori. Gli autori dichiarano l'idoneità alla pubblicazione e/o diffusione proprie immagini per scopi commerciali

#### Authors Contribution

Questo articolo è il risultato del lavoro congiunto degli autori. "Metodologia e Risultati della Ricerca. Confronto tra Sviluppo Digitale e Sviluppo Territoriale della Sardegna (Italia)" è stato scritto congiuntamente. Giulia Desogus ha scritto "Abstract" e "Introduzione". Chiara Garau ha scritto "Discussione e Conclusioni" e ha supervisionato il lavoro.

#### Acknowledgments

Questo studio è supportato dalla convenzione "Evoluzione delle Condizioni di marginalità delle aree interne" stipulato tra la Scuola di Ingegneria dell'Università degli Studi della Basilicata (SI-UNIBAS), e il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale ed Architettura dell'Università degli Studi di Cagliari, (DICAAR\_UNICA), Responsabili scientifici: Beniamino Murgante (UNIBAS) e Chiara Garau (UNICA). Questo studio è supportato anche dal progetto "CYPRUS Smart City Platform" PI: BK PLUS Europe (Procedura di gara n.: 02/2021/A/Δ/ΥΦΕΚΨΠ) Ministero della Ricerca, Innovazione e Politiche Digitali, Cipro. Inoltre, è supportato dal progetto "ISL - Forming interdisciplinary Island Communities of Practice operating for sustainable cultural tourism models", Progetto Erasmus+ (KA210-ADU-6B12071A), DE02 - Nationale Agentur Bildung für Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung.

#### Riferimenti

Abis, E.; Borelli, G.; Cois, E. & Garau, C. (2013). Piani strategici. Questioni di valutazione. Riflessioni ed esperienze in Sardegna. Allemandi & Co, Torino.

Ciccarelli, A. (2003) Una metodologia statistica per l'analisi di competitività delle province. Available online: [https://www.tagliacarne.it/files/uploaded/Generale/Studi/WP\\_35\\_03.pdf](https://www.tagliacarne.it/files/uploaded/Generale/Studi/WP_35_03.pdf) Accessed October 04, 2022

Cocco, F.; Fenu, N. & Lecis Cocco-Ortu, M. (2016). Spop. Istantanea dello spopolamento in Sardegna (Italiano). LetteraVentidue. ISBN: 8862422121

Crenos (2018) Economy of Sardinia, 25th Report 2018. Available online: <http://crenos.unica.it/crenosterritorio/sites/default/files/allegati-pubblicazioni-tes/Economia%20della%20Sardegna%20-%2025%C2%B0%20Rapporto%20CRENoS%202018.pdf> Accessed October 04, 2022

Crenos (2020) Economy of Sardinia, 27th Report 2020. Available online: <https://crenos.unica.it/crenosterritorio/sites/default/files/allegati-pubblicazioni-tes/CRENoS%20-%2027%C2%B0%20Rapporto%20sull%27Economia%20della%20Sardegna%20-%202020.pdf> Accessed October 04, 2022

Dao, H.; Cantoreggi, P.P. & Rousseaux, V. (2017). Operationalizing a contested concept: indicators of territorial cohesion. Journal European Planning Studies 25, 4, pp. 638-660. DOI <https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1281230>

Database Eurostat (2022). [https://ec.europa.eu/eurostat/web/regions/data/database?p\\_p\\_id=NavTreeportletprod\\_WAR\\_NavTreeportletprod\\_INSTANCE\\_BQqmhEcfv1BE&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view](https://ec.europa.eu/eurostat/web/regions/data/database?p_p_id=NavTreeportletprod_WAR_NavTreeportletprod_INSTANCE_BQqmhEcfv1BE&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view). Accessed October 04, 2022

Desogus, G. (2016). Centri Minori della Sardegna e la Città Metropolitana di Cagliari. Cuec, Cagliari, Italy. ISBN 8884679893

EU 2030 Agenda. 2020. "The 2030 Agenda for Sustainable Development and the SDGs." URL: [https://ec.europa.eu/international-partnerships/sustainable-development-goals\\_en](https://ec.europa.eu/international-partnerships/sustainable-development-goals_en) Accessed October 04, 2022

Farrugia, N. & Gallina, A. (2008). Developing Indicators of Territorial Cohesion. ISSN 1396-5085. [https://www.researchgate.net/profile/Andrea\\_Gallina3/publication/228384695\\_Developing\\_Indicators\\_of\\_Territorial\\_Cohesion/links/555b1a3008ae6fd2d8289120/Developing-Indicators-of-Territorial-Cohesion.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Andrea_Gallina3/publication/228384695_Developing_Indicators_of_Territorial_Cohesion/links/555b1a3008ae6fd2d8289120/Developing-Indicators-of-Territorial-Cohesion.pdf) Accessed October 04, 2022

Fondi strutturali e di investimento europei 2014-2020 (2015) [https://www.camera.it/temiap/documentazione/temi/pdf/1106241.pdf?\\_1591172473770](https://www.camera.it/temiap/documentazione/temi/pdf/1106241.pdf?_1591172473770) Accessed October 04, 2022

Garau, C. & Desogus, G. (2018). A preliminary survey for a smart framework for the island contexts. In Proceedings of the IFAU 2018—2nd International Forum on Architecture and Urbanism, Pescara, Italy, 8–10 November

Garau, C., Desogus, G. & Coni, M. (2019a). Fostering and Planning a Smart Governance Strategy for



Evaluating the Urban Polarities of the Sardinian Island (Italy). *Sustainability*, 11(18), 4962. <https://doi.org/10.3390/su11184962>

Garau, C., Desogus, G. & Stratigea, A. (2020). Territorial Cohesion in Insular Contexts: Assessing External Attractiveness and Internal Strength of Major Mediterranean Islands. *European Planning Studies*. <https://doi.org/10.1080/09654313.2020.1840524>

Garau, C., Desogus, G. & Stratigea, A. (2022). Monitoring Sustainability Performance of Insular Territories Against SDGs: The Mediterranean Case Study Region. *Journal of Urban Planning and Development*, 148(1), 05021069

Garau, C.; Masala, F. & Pinna, F. (2015). Benchmarking Smart Urban Mobility: A Study on Italian Cities. ICCSA 1025 15th International Conference on Computational Science and its applications, Banff, AB, Canada, Part II.

Garau, C., Mistretta, P., Desogus, G. (2019b). Smart Islands: A Systematic Review on Urban Policies and Smart Governance. *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2019: 19th International Conference, Saint Petersburg, Russia, July 1–4, 2019, Proceedings, Part VI* Jul 2019 Pages 137–151 [https://doi.org/10.1007/978-3-030-24311-1\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-24311-1_10)

Gismondi, R.; Russo M.A. (2004). Definizione e calcolo di un indice territoriale di turisticità: un approccio statistico multivariato. *Statistica*, anno LXIV, n. 3. <http://centrostudinataura.it/public2/documenti/333-2412.pdf> Accessed October 04, 2022

González, A.; Daly, G.; Pinch, P.; Adams, N.; Valtenbergs, V.; Burns, M.C. & Johannesson, H. (2015). Indicators for Spatial Planning and Territorial Cohesion: Stakeholder-Driven Selection Approach for Improving Usability at Regional and Local Levels. *Journal Regional Studies* 49, 9, pp. 1588-1602. DOI <https://doi.org/10.1080/00343404.2015.1018883>

Mazziotta, C.; Mazziotta, M.; Pareto, A. & Vidoli, F. (2010). La sintesi di indicatori territoriali di dotazione infrastrutturale: Metodi di costruzione e procedure di ponderazione a confronto. *Rivista di economia e statistica del territorio* 1(1):7-33

National strategy for internal areas (2019). Available online: <http://www.programmazioneeconomica.gov.it/2019/05/23/strategia-nazionale-delle-aree-interne/> Accessed October 04, 2022

Prezioso, M. (2008). Cohesion policy: methodology and indicators towards common approach. *Romanian Journal of Regional Science*, 2,2. <https://art.torvergata.it/retrieve/handle/2108/20466/27812/P1-PREZIOSO.pdf> Accessed October 04, 2022

Svimez Report (2019). Available online: <http://lnx.svimez.info/svimez/il-rapporto/> Accessed October 04, 2022

## Can a city be smart also for migrants?

Maryam Karimi\*

### Abstract

*This paper looks at smartness, not as a status of how to make a city infrastructure technologically smart, but rather as a city's smart effort to address the socio-economic, cultural, and political challenges migrants daily experience in their hosting society. In this view, a city is smart to the extent to which it contextualizes the interplay among social, technological, organizational, and policy innovation. Among the vast and abundant literature on smart cities with a focus on smart technologies, very few studies discuss smartness in migrants' mundane activities and interactions within public service and how migrants, refugees, and asylum seekers can learn and act as active and smart members of their new society by accessing easier to the services. This paper aims to fill the research gap by presenting a conceptual framework looking at the innovation of services for migrants as a twofold process: a change in the service provision mode as well as a change in the users' language skills. The conceptual framework discussed in the paper belongs to an ongoing Horizon 2020 project that aims to develop intelligent language-oriented technologies supporting the integration of migrants in Europe. Through a mixed use of qualitative and quantitative methods and a contextual assessment of the prospective end-users, the result underlines the essential role of the co-design learning framework in the adoption of new technologies in civil service provisions. It also highlights the relevance of interconnecting stakeholders to solve the complexity of access to public services and the possibility to reach an inclusive Smart City for all.*

### Introduction: Smart Cities, artificial intelligence, and services innovation for migrants

Over the last two decades or so, the rhetoric of city development has lumbered through several stages, from focusing on economic growth and sustainable development to concentrating on Smart Cities and the use of Artificial Intelligence (AI) to assess information and patterns to identify the highest valued options and make a decision. Smart Cities are perceived as a tool to boost competitiveness in global city ranking in order to attract more investments as well as a means to enhance efficiency (Taylor Buck and While, 2017; Silva et al., 2018). Moreover, the emergence of new technologies has attracted increased interest from both public and private sectors with ties to a large number of relevant policies and innovative initiatives across the world (Balducci et al., 2019). Due to high demands linked with urban innovation, digitalization of public services and Smart Cities narratives, national and local governments as well as tech sectors and industries are constantly looking

for solutions to facilitate partnerships and enhance communication and collaboration among their actors. In their continuous effort, they mainly explore solutions in order to curb uncertainties and complexities and optimize efficiency in their decision-making processes. While the definition of Smart Cities is contested, generally they are viewed as cities which use digital technologies and new infrastructures to manage complex urban issues (Kitchin, 2016).

In supporting collective endeavors in the city towards innovation, especially in the domain of public service provision for migrants, a growing number of digital applications implementing AI have been developed with the aim to enhance the efficiency and effectiveness of public service delivery to both citizens and migrants. In the same thread, there have been several EU Horizon Research and Innovation projects funded to design, develop, and deploy tools that address the challenge of migrant integration through the co-creation of improved ICT-enabled services with migrants, refugees, asylum seekers, public sector services, NGOs

(non-governmental organizations) and other interest groups (1).

The principle aim of these projects is to improve migrants' autonomy and inclusion (for more detailed info on some projects see for example Akbar et al., 2022). The six European projects funded under the European Union's Horizon 2020 namely MIICT, REBUILD, NADINE, MICADO, easyRights and WELCOME have contributed to the development of two policy documents: the Joint Migration Policy Whitepaper (published in January 2020) (2) and the Joint Handbook on Migrants' Integration (published in March 2022) (3). These documents serve as a strategic input to improve migrants' integration and shape the future EU migration policy. The projects' field experiences were instrumental in broadening the perspectives on policies and practices for (migrants') inclusion by public administration and civil society organisations by focusing on ICT-enabled solutions, participatory design, and co-creation, as well as end-to-end collaboration between the various parties involved in migrant integration in European societies. The next section of the paper presents one of these projects called easyRights and presents the development of its co-design framework as a learning driver for knowledge production towards creating and governing a smarter city.

### **Case study context: The easyRights co-design learning framework**

Migrants arriving in European countries experience major difficulties when searching for information that gives them access to their official rights as migrants in the host country. This causes a major problem for the host countries responsible for providing such information because they find it challenging to provide the migrants with the correct information due to multiple language and cultural barriers. When a migrant is not able to access his or her rights, this will result in a series of problems such as unemployment, a rejected asylum application, and a lack of education, housing, and medical treatment. This means that the host country is not able to provide the migrant with the basic human needs to survive, which again leads to large numbers of migrants being categorized as irregular migrants (easyRights D6.7, 2022). Among the abovementioned Horizon 2020 projects, the easyRights project aims to develop technology-based solutions supporting the inclusion of migrants and facilitating their access to public services by combining co-creation, language-oriented and

artificial intelligence technologies. Through the development of the co-design learning framework, easyRights fosters a multi-level co-creative ecosystem in which different actors, including the service suppliers at the local governance system, migrants and organizations supporting migrants and citizens cooperate in increasing the quality and performance of digital public services available to the migrants.

The easyRights project is being developed and deployed in four pilot locations including Birmingham in the UK, Larissa in Greece, Palermo in Italy, and Malaga in Spain. These pilot cities have been identified to showcase and experiment with a set of technological innovations to improve the current personalisation and contextualisation of the local welfare services available to the migrants and empower them in getting better access and fruition to those services (Mariani et al., 2022). The results of the qualitative, quantitative, and contextual assessment and testing of the solutions with the prospective end-users and wider stakeholders of each pilot highlight the language challenges and difficulties in understanding the complex procedures lead to the fact that available services feel virtually inaccessible to the most fragile parts of the migrant population (Concilio et al., 2022, Karimi et al., 2022).

The twofold processes of the easyRights co-design learning framework focus on the improvement of service provision mode as well as the shift in end-users' language skills and empowering their learning processes. Through this framework, the project activated a series of ecosystems supporting migrants in accessing their rights, through a co-design approach, co-creation knowledge and learning dialogues (Concilio et al., 2021). The learning activates deep reflections on rights data and right parameters and learning mechanisms through conducting several urban hackathons and developing three ICT tools that help municipalities and NGOs to provide tailored information and language support to migrants in their host countries (Karimi et al., 2022).

Moreover, within each pilot city, a learning network has been developed by activating complex relations between the different ecosystems and actors to somehow make it possible to reach an "augmented intelligence" better use of the acronym "AI". This approach alleviated the challenges faced by migrants by creating a smart service ecosystem, where migrants are guided through the process by digital tools and receive

language support by learning specifically the phrases connected to the service to facilitate communication with the officials. In this circumstance, the technology demonstrates that the right data and the right actors and network can allow an AI to not only serve all members of society but also to empower them.

### **Reflection on the planning of smart city: Right data and right actors**

In the urban planning discipline and relevant built environment professions, to reach *smartness* in planning practice or in particular to develop a Smart City, it is crucial to reinforce the understanding of recent technological developments and their use of them (even partially) among all the actors who involved or impacted in the processes including vulnerable and marginalized communities. While planners are learning new tools and technologies, they need also to refocus their planning work and knowledge on human actors such as human interactions, behavior outcomes, the emergence of ethical content in their decision-making phases (Juvenile Ehwi et al., 2022), their connectivity with community members and related human skills. In this area, capacity building through co-design, co-creating methods and tools such as experimental activities as learning drivers are critical. The easyRights project, coherently with the participatory and user-centred approaches, the collaborative, iterative and incremental creation of solutions was able to collect and identify the perspective of a multitude of stakeholders, build shared solutions and find a way to involve at the same time local populations as well as migrants and refugees as novel citizens. In a nutshell, to reach *smartness* in bracing our cities, we need to make sure we start by improving the existing processes and ensuring their outcomes are equitable and sustainable and inclusive. The case of the ICT-enabled services in easyRights underlines the need to make sure to receive the most updated and right hands-on information not only from the end-users of the services (migrants and service providers) but also the members of host society and citizens whose roles are crucial to moving towards the smarter city with smarter people where the integration of migrants doesn't appear as a challenge rather than opportunities for all.

## Note

\* Department of Architecture and Urban Studies, Politecnico di Milano, maryam.karimi@polimi.it

1 For more details of the Horizon 2020 funded project addressing the challenge of migrant integration through ICT-enabled solutions see [https://cordis.europa.eu/programme/id/H2020\\_DT-MIGRATION-06-2018-2019](https://cordis.europa.eu/programme/id/H2020_DT-MIGRATION-06-2018-2019)

2 Migration Whitepaper: a new approach to digital services for migrants

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/migration-whitepaper-new-approach-digital-services-migrants>

3 easyRights, MICADO, MIICT, WELCOME, REBUILD, & NADINE. (2022). Joint Handbook on Migrants' Integration: A Service Design And Supply Perspective. Retrieved from Zenodo website: <https://zenodo.org/record/5930586#.YpoSiahBxPZ>

*in Support of Migration* (pp. 139-153). Springer Nature, Cham.

Kitchin, R. (2016). The ethics of smart cities and urban science. *Philosophical transactions of the royal society A: Mathematical, physical and engineering sciences*, 374(2083), 20160115.

Mariani, I., Karimi, M., Rizzo, G., & Benincasa, A. (2023). Improving Public Services Accessibility Through Natural Language Processing: Challenges, Opportunities and Obstacles. In *Proceedings of SAI Intelligent Systems Conference* (pp. 272-289). Springer, Cham.

Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 38, 697-713.

Taylor Buck, N., & While, A. (2017). Competitive urbanism and the limits to smart city innovation: The UK Future Cities initiative. *Urban studies*, 54(2), 501-519. ■

## Acknowledgement

This short essay has been prepared under the auspices of the easyRights project, which has received funding from the EU Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation ([www.easyrights.eu](http://www.easyrights.eu) – Grant Agreement No. 870980). However, the content of the present document only reflects the opinion of the author and does not in any way represent the official standpoint of any EU institution or agency.

## References

Akhgar, B., Latricia Hough, K., Abdel Samad, Y. (2022). *Information and Communications Technology in Support of Migration*. Springer Nature, Cham.

Balducci, A., Karimi, M., Kunzmann K.R. (2021). The dark side of smart city development, *Urbanistica Special Issue: The darker side of the smart city*. <http://www.inuedizioni.com/it/prodotti/rivista/n-163-urbanistica-gennaio-giugno-2019>

Concilio, G., Costa, G., Karimi, M., Vitaller del Olmo, M., & Kehagia, O. (2022). Co-Designing with Migrants' Easier Access to Public Services: A Technological Perspective. *Social Sciences*, 11(2), 54. <https://www.mdpi.com/2076-0760/11/2/54>

Concilio, G., Costa, G., Karimi, M., Vitaller del Olmo, M., & Kehagia, O. (2022). Co-Designing with Migrants' Easier Access to Public Services: A Technological Perspective. *Social Sciences*, 11(2), 54.

easyRights D6.7, (2022 Forthcoming). easyRights deliverable 6.7. Business Exploitation Plan 2.

Juvenile Ehwi, R., Holmes, H., Maslova, S., & Burgess, G. (2022). The ethical underpinnings of Smart City governance: Decision-making in the Smart Cambridge programme, UK. *Urban Studies*, <https://doi.org/10.1177/00420980211064983>.

Karimi, M., del Olmo, M. V., & Morelli, N. (2022). Easing Migrants' Access to Public Services: The Palermo's Hackathon in the easyRights Project. In *Information and Communications Technology*



## Quartiere sostenibile e comunità energetica

Salvatore Losco\*, Lilia Losco De Cusatis\*\*

### Abstract

*The studies of the Modern Movement in Architecture and Urbanism assign a decisive role to the neighbourhood; it represents the minimum conforming unit best suited to the implementation of the macro-categories that characterise sustainable neighbourhoods. Macro-categories that most frequently recur in the scientific literature distinguishing highly sustainable settlements are four: morphological and functional layout, emission control, waste cycle and energy consumption. Within the last one the reflections of this contribution are placed. The transition to a fossil-free energy scenario assigns to Variable Renewable Energy like solar (PV panels) and wind (Wind Turbines), a fundamental role, however, for this transition to be successfully completed, enormous efforts must be made in terms of storage, while production is optimal during certain peak periods, these often do not coincide with demand, which makes exclusive reliance on these options a rather risky choice. The contribution intends to reflect on the possibilities and critical issues offered by renewable energy storage for the implementation of a neighbourhood energy community.*

### Accumulo da fonti di energia rinnovabile variabile: una panoramica

I sistemi di produzione di elettricità da fonti rinnovabili sono limitati dal flusso non programmabile (variabile) di energia prodotta e possono portare a decurtazioni quando l'offerta supera la domanda se il sistema non è sufficientemente flessibile. Per migliorare tale caratteristica bisogna ricorrere ai sistemi di accumulo di energia che utilizzano diverse soluzioni tecnologiche dallo stoccaggio meccanico a quello chimico, ai sistemi Power-to-X, a quelli di accumulo di energia termica e a pompa di calore, tutti finalizzati al raggiungimento di un efficace *matching* tra disponibilità e fabbisogno. L'immagazzinamento meccanico dell'elettricità è noto da decenni e opzioni semplici, come l'utilizzo dell'energia in eccesso per pompare l'acqua in un bacino sopraelevato e rilasciarla durante le ore di punta, sono state ampiamente implementate, anche se con scarsi risultati in termini di efficienza. I sistemi di accumulo elettrochimici (batterie) offrono invece una buona capacità di stoccaggio di energia, accoppiata ad una richiesta di spazio contenuta, con un prezzo accessibile. Tuttavia, le batterie mostrano alcuni limiti tecnologici legati alla potenza, alla densità energetica e ai tempi di ricarica. Possiamo distinguere due scale di utilizzo delle batterie. Le *utility-scale batteries* (batteria a scala di rete) vengono adoperate principalmente per

funzioni di supporto alla rete di distribuzione (Fig. 1), ma possono anche essere associate direttamente a una fonte di generazione rinnovabile per fornire un'alimentazione più controllabile e stabile, costituiscono una soluzione per il miglioramento della flessibilità dello stoccaggio su larga scala (*system-wide*). Queste batterie, di proprietà dell'operatore e utilizzate esclusivamente per la gestione, possono essere installate in diversi punti della rete di distribuzione e trasmissione per immagazzinare l'energia in eccesso durante le ore non di punta. Terna, operatore del sistema di trasmissione in Italia, ha avviato un progetto pilota di stoccaggio energetico pensato per alleviare la congestione di rete in Campania, il quale presenta un impianto di batterie NaS da 35 MW di potenza su parte della sua rete a 150 kV. Le *behind-the-meter*

*batteries* (batterie dietro il contatore) sono situate nel luogo di utenza dell'energia o nelle sue immediate vicinanze, a valle del punto di connessione tra l'azienda elettrica e il cliente. Di solito vengono adoperate nelle abitazioni, congiuntamente ad un sistema di pannelli fotovoltaici, ed hanno dimensioni che vanno da 3 kW a 5 MW, costituiscono una soluzione per incrementare la flessibilità dello stoccaggio sul fronte della domanda (*demand-side*). Questa tipologia di sistemi di accumulo trova ampia collocazione all'interno di sistemi quali le mini-reti (*mini-grids*) o reti isolate che operano indipendentemente dalla rete elettrica nazionale (*sistema off-grid*), comportano una produzione di elettricità su piccola scala (da 10 kW a 10MW) ed alimentano un numero limitato di consumatori attraverso una rete di distribuzione che può operare in modo isolato dalle reti nazionali di trasmissione dell'elettricità. Le mini-reti possono fornire elettricità a insediamenti concentrati, compresi consumatori domestici, commerciali e istituzionali, con una potenza pari o superiore al livello di qualità della rete. Tutti i tipi di risorse energetiche distribuite possono essere collegate a una mini-rete, compresi gli impianti di generazione distribuita come il solare fotovoltaico sui tetti, la gestione termica delle batterie, i veicoli elettrici e le pompe di calore residenziali. L'energia prodotta in eccesso viene immagazzinata nelle batterie o inviata dal sistema per alimentare altre abitazioni della comunità locale. Il villaggio di Feldheim (a sud di Berlino) possiede e gestisce un sistema di micro-reti locali composto da fonti di generazione solari, eoliche e a biomassa e da un sistema di accumulo a batterie. L'impianto solare produce oltre 2700 MWh all'anno, l'impianto a biogas può produrre 4 GWh all'anno e le turbine eoliche hanno una capacità di 74,1 MW. Grazie al sistema di mini-reti, i costi dell'elettricità locale sono diminuiti di oltre il 30%.

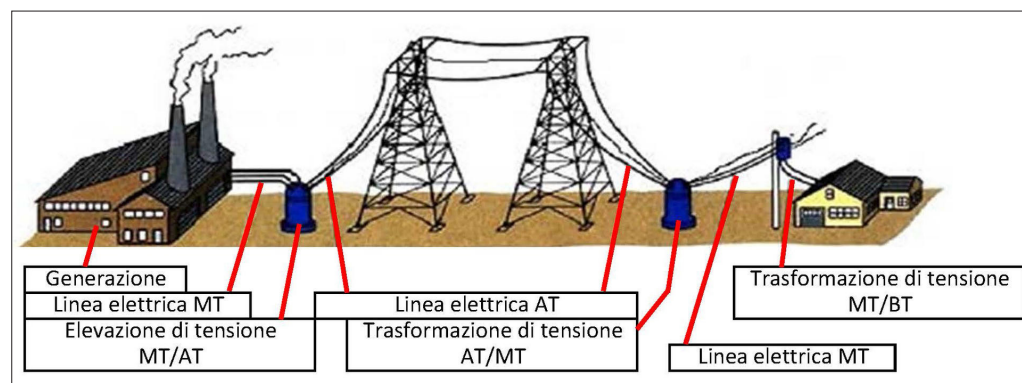


Fig. 1. Produzione, trasformazione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica, schema della rete.

Le tecnologie **Power-to-X** (PtX) convertono elettricità (Potenza) in sostanze chimiche (X) esse consentono di disaccoppiare l'energia dal settore elettrico per utilizzarla in altri settori, come quello chimico o dei trasporti. **Power-to-hydrogen** è la tecnologia più nota per produrre idrogeno a partire dall'elettricità, esso è prodotto insieme all'ossigeno negli elettrolizzatori come risultato del processo di elettrolisi dell'acqua. Questa tecnologia è limitata dagli alti costi e dallo sviluppo di metodi di stoccaggio efficienti, sfida principale per realizzare un'economia dell'idrogeno sostenibile. Il metodo più semplice e più utilizzato è un compressore e un serbatoio a pressione. Il problema principale dello stoccaggio dell'idrogeno gassoso compresso è la bassa densità di stoccaggio, legata alla pressione di stoccaggio. In condizioni atmosferiche normali, l'H<sub>2</sub> è un gas con una densità molto bassa (40,8 g/m<sup>3</sup>), in base all'**Higher Heating Value**, 324 g di idrogeno hanno lo stesso contenuto di 1 kg di benzina; tuttavia, quando l'H<sub>2</sub> viene immagazzinato a 400 bar e a temperatura standard, la densità del gas è di 25,98 kg/m<sup>3</sup> e il volume del gas diventa di 12,5 L ovvero 9,6 volte superiore al volume della benzina a parità di contenuto energetico. **Power-to-heat** si riferisce a tecnologie che utilizzano l'elettricità rinnovabile prodotta da fonti VRE per generare calore utile per edifici o processi industriali. Ciò può avvenire attraverso caldaie elettriche le quali utilizzano l'elettricità per riscaldare l'acqua che viene poi fatta circolare per fornire il riscaldamento degli ambienti, oppure attraverso pompe di calore che utilizzano l'elettricità per trasferire il calore dalle fonti di calore circostanti (aria, acqua, terra) agli edifici, e possono soddisfare sia le esigenze di riscaldamento che di raffreddamento. I sistemi di accumulo di energia termica (**Thermal Energy Storages**) immagazzinano l'energia termica (calore e freddo) disponibile in un certo momento, al fine di utilizzarla in un secondo momento per ciascuna delle possibili applicazioni offerte dall'installazione TES. I sistemi TES possono essere combinati con riscaldatori elettrici e pompe di calore, realizzando così il **Power-to-Power**, ovvero la riconversione dell'energia in elettricità. I sistemi TES possono essere classificati in due tipi principali, in base alla modalità principale di accumulo dell'energia termica: STES a calore sensibile (**Sensible Heat- TES**) e LTES (**Latent Heat- TES**) a calore latente. Gli accumulatori di energia a pompa di calore (**Pumped Heat Electrical Storage**) sono utilizzati quando l'elettricità è in eccesso, essa viene convertita in calore

e immagazzinata, mentre quando l'elettricità è richiesta, il calore viene trasformato in elettricità.

### Quartiere e comunità energetica

Il consumo delle risorse fisiche, acqua, suolo, energia, conseguente tanto ad un patrimonio edilizio obsoleto che a processi insediativi diffusivi, dispersivi e/o spontanei dei sistemi urbano-territoriali, rappresenta una motivazione più che valida per un ripensamento profondo dell'utilizzo delle risorse territoriali non rinnovabili al fine di perseguire uno sviluppo sostenibile degli insediamenti.

Gli edifici sono responsabili del 40% del consumo totale di energia nell'UE, essi sono le principali fonti di CO<sub>2</sub> e i maggiori consumatori di energia. Secondo l'ENEA, attraverso l'efficientamento energetico del patrimonio edilizio italiano, si potrebbero ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 45%. Le difficoltà per attuare tale obiettivo sono numerose e tra di esse vanno evidenziate quelle connesse alla strumentazione urbanistica che raramente disciplina la sostituzione dei tessuti urbanistici obsoleti come una delle possibili opzioni di trasformazione urbana. In Italia i primi provvedimenti sull'efficienza energetica risalgono a metà degli anni Settanta e il 65% degli edifici nel nostro Paese è stato realizzato prima di queste importanti previsioni normative: risulta evidente quanto grandi siano le opportunità di intervento e con quali promettenti ricadute. (Censis-ANCE, 2011). Si dovrà agire sugli edifici e sull'ottimizzazione degli aspetti energetici e bioclimatici del quartiere tra di essi strettamente connessi. La disposizione degli edifici va configurata in modo tale da massimizzare l'illuminazione naturale, l'apporto solare nei mesi invernali e la ventilazione. Gli edifici devono essere progettati come delle vere e proprie centrali di produzione di energia. Per ridurre i consumi energetici l'intervento edilizio sui singoli manufatti presenta dei limiti oggettivi e preclude il raggiungimento di risultati di sistema (quartiere-città-territorio) che consentirebbero notevoli miglioramenti della sostenibilità ambientale. A tal fine sarà pertanto indispensabile riferirsi alle aggregazioni di manufatti e alle loro relazioni/interazioni in termini di input e output materico-energetiche e collocarle nel loro specifico contesto territoriale per puntare all'ottimizzazione degli aspetti energetici e bioclimatici del quartiere, della città e del territorio in cui si situano con una logica interscalare (Fig. 2).

Le configurazioni possibili per la condivisione dell'energia elettrica previste dalla normativa italiana sono due: la **Comunità di Energia Rinnovabile** quando gli utenti non sono localizzati nello stesso edificio e i gruppi di **AUTOconsumo Collettivo** quando gli utenti risiedono nello stesso condominio.

Le CER potrebbero, nel giro di pochi anni, rivoluzionare il mercato dell'energia, portando ad un modello energetico non più centralizzato, bensì distribuito sul territorio, in cui gli utilizzatori sono al contempo produttori e distributori di energia. Entro il 2050 la metà dei cittadini europei potrebbe produrre e gestire l'energia prodotta da fonti rinnovabili. Si stima che le CER potrebbero coprire il 45% della domanda totale dell'UE entro il 2050. Per quanto riguarda l'Italia nel 2020 sono state introdotte le CER definendole come associazioni tra cittadini, attività commerciali o imprese che decidono di unire le forze per dotarsi di impianti per la produzione e la condivisione di energia da fonti rinnovabili. L'iniziativa per dare vita ad una CER può partire da qualsiasi soggetto pubblico/privato. La normativa vigente individua come potenziali membri di una CER l'insieme di soggetti che sono collegati in bassa tensione nel perimetro sottostante alla stessa cabina secondaria BT/MT. Da giugno 2022 è possibile costituire CER anche tra membri che sono alimentati da diverse cabine elettriche. Queste importanti innovazioni, ancorate a solide e condivise scelte territoriali, potrebbero massimizzare i loro effetti se conseguenti ad una valutazione preliminare del mix di tecnologie più adatto (produzione e accumulo) per ciascun sito analizzato dal punto di vista energetico. La pianificazione energetica trova i suoi riferimenti normativi nella Legge n. 10/1991 che prescrive alle Regioni la redazione dei **Piani Energetici Regionali**. Essi devono indicare le azioni necessarie all'attuazione di interventi per l'uso razionale dell'energia, il risparmio energetico e lo sviluppo di fonti rinnovabili. Tra le previsioni dell'art. 5 va evidenziato che i PER devono contenere indicazioni sui bilanci energetici, l'individuazione di bacini energetici territoriali (aree ed *isole energetiche* idonee agli interventi più significativi e redditizi), le procedure per l'individuazione e la localizzazione di impianti per la produzione di energia fino a 10 MW. Lo stesso art. 5 al comma 5 stabilisce che i Piani Regolatori dei Comuni con popolazione superiore a 50.000 ab. devono prevedere uno specifico piano di settore relativo all'uso razionale dell'energia e all'uso di fonti rinnovabili: il **Piano Energetico Comunale**. Dal punto di vista delle politiche comunitarie va citato anche il Patto dei



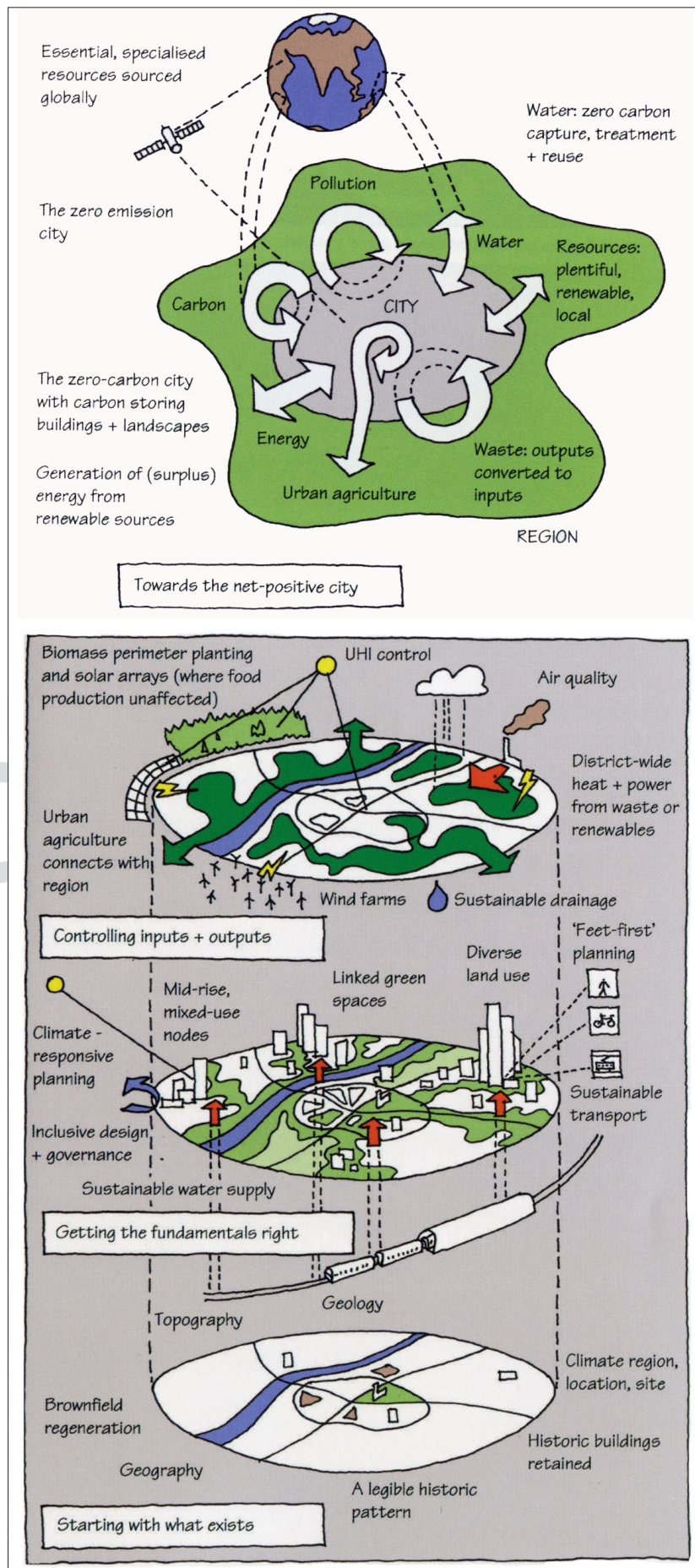


Fig. 2. Regole strategiche per città sostenibili. Verso le città net-positive. Fonte: H. Heywood (2015), 101 Rules of thumbs. For sustainable buildings and cities, RIBA Publishing, London.

Sindaci per il Clima ed Energia che prevede per i firmatari la redazione di un **Piano d'Azione** per il clima e l'**Energia Sostenibile** con l'obiettivo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 40% entro il 2030 e aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici.

### Alcune considerazioni conclusive

Affinché AUC e SER diventino delle **Smart Energy Communities** è fondamentale che entrino nel processo di pianificazione del territorio in modo da aggiungere alle prestazioni energetico-ambientali dei singoli manufatti quelle del contesto (quartiere-città-territorio), in un bilancio energetico complessivo. L'obiettivo finale di un piano energetico basato su criteri di sostenibilità è l'autosufficienza energetica con fonti rinnovabili. Il controllo delle variabili ambientali prevede l'uso di vegetazione, acqua, illuminazione, pavimentazione, colori, che determina a una riduzione dell'energia consumata negli spazi pubblici e negli edifici mentre il modello della città compatta e complessa moltiplica le probabilità di contatto a un costo energetico inferiore (intervento sulle cause del consumo).

I Piani Urbanistici Comunali dovranno integrare le analisi delle capacità energetiche del territorio, aggiungendole al quadro conoscitivo tradizionale in modo da disciplinare l'accesso e l'uso delle risorse energetiche rinnovabili disponibili *site-specific*, pianificando le trasformazioni del territorio così da consentire l'utilizzo di tali risorse anche a quelle parti che non potrebbero mai diventare autosufficienti energeticamente in conseguenza della loro collocazione, organizzazione e configurazione. A tal fine le prescrizioni energetico-ambientali potrebbero attribuire livelli prestazionali, differenziati in funzione delle diverse parti che caratterizzano il territorio pianificato e potrebbero applicare la perequazione energetica per disciplinare l'equo utilizzo delle risorse energetiche in analogia alla perequazione urbanistica che disciplina l'equo esercizio del diritto di proprietà.

### Note

\* Dipartimento di Ingegneria, Università della Campania *Luigi Vanvitelli*, salvatore.losco@unicampania.it

\*\* Dottore in Ingegneria Chimica, lilia.loscodecusatis@studenti.unina.it



**Attribuzioni**

All'interno del presente contributo, frutto di elaborazione comune degli autori, sono individuabili apporti personali secondo quanto di seguito specificato: *Accumulo da fonti di energia rinnovabile variabile: una panoramica* (Lilia Losco De Cusatis), *Quartiere e comunità energetica* (Salvatore Losco), *Abstract e Alcune riflessioni conclusive* (elaborazione comune).

**Riferimenti**

Berrini M. and Colonnetti A. (2010), *Green Life. Costruire città sostenibili*, Editrice Compositori, Bologna.

Borgwardt R.H. (2001), *Platinum, fuel cells, and future US road transport*, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 6, Issue 3, pages 199-207, [https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(00\)00023-7](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(00)00023-7)

Dierna, S., Orlandi, F. (2005), *Buone pratiche per il quartiere ecologico. Linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione*, Alinea, Firenze.

IRENA (2019), *Innovation landscape for a renewable-powered future: Solutions to integrate variable renewables*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

Wanner, M. Transformation of electrical energy into hydrogen and its storage. *Eur. Phys. J. Plus* 136, 593 (2021). <https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-021-01585-8>

**Verso un'intelligenza urbana sostenibile**

Otello Palmi\*<sup>\*</sup>

**Abstract**

*The aim of this paper is to reflect on the relationship between smart city and sustainable city. The approach used is hybrid and combines urban planning and philosophy of technology. The historical-conceptual matrices of the two paradigms - smart and sustainable - will be investigated in order to show differences and intersections. Subsequently, through the consideration of artificial intelligence, a critical position regarding the relationship between technology and sustainability will be structured. This criticism, aimed at a technocentric approach to the issue of sustainability, is aimed at a use of digital technology consistent with certain key concepts of urban sustainability and capable of avoiding the risks of technological reductionism that have emerged in the debate on the smart city paradigm.*

**Urbanistica smart e sostenibile**

Smart e Sustainable Urbanism sono tra i paradigmi di progettazione che maggiormente stanno catalizzando l'attenzione e gli investimenti (Bria, Morozov 2018; Fu, Zhang 2016). Spesso questi due concetti vengono accostati o addirittura sovrapposti con un riferimento alla volontà di raggiungere, attraverso strumenti tecnologici, alcuni obiettivi riguardanti lo sviluppo sostenibile. Tuttavia – sia da un punto di vista empirico, sia da una prospettiva teorica, troviamo studiosi che introducono una distinzione, più o meno sostanziale tra questi due fenomeni (Haupt 2021; Ahvenniemi et al 2016; Cugurullo 2021; Yigitcanlar, Cugurullo 2020). Il concetto di sostenibilità si articola attorno alle macro aree economica, ambientale e sociale (Haupt 2021). Spesso la differenza tra smart e sustainable si radica nell'incapacità da parte del primo di rispondere in maniera eguale alle tre aree che definiscono il secondo. Tuttavia anche privilegiando la tematica ambientale la relazione tra questi due paradigmi appare problematica a partire dalle genealogie storico-concettuali che li contraddistinguono. Per quanto riguarda il paradigma smart è possibile rintracciare le sue radici culturali agli albori della modernità occidentale. Il tema fondamentale riguarda la centralità dell'elemento scientifico-tecnologico nella gestione della società e dello spazio urbano. È possibile porre l'utopia urbana di Francis Bacon, La Nuova Atlantide, all'inizio di questa tradizione (Cugurullo 2021). Per Bacon, infatti, non solo l'innovazione tecnologica

è decisiva per il successo della città, ma gli stessi governanti sono una classe di scienziati-governatori che indirizzano razionalmente le dinamiche urbane. La nuova scienza di Bacon – che impone una nuova visione del mondo, una rinnovata capacità di modificarlo e l'ambizione di aumentare la potenza umana sulla realtà (Winner 1977) – diventa l'elemento fondamentale della dinamica urbana. Lo sviluppo di questa idea di una scienza della città (Karvonen et al 2021) può essere rintracciata tanto agli albori dell'urbanistica moderna (Zucconi 2022) quanto in una certa interpretazione del modernismo architettonico (Greenfield 2013; Sennett 2018). La prospettiva scientifica e la pratica tecnologica vengono intese come i mezzi per ordinare un contesto urbano altrimenti caotico e come strumenti per irreggimentare o violare il contesto naturale (Cugurullo 2021). La smartness può essere intesa come ultima tappa di questo percorso di razionalizzazione tecnologica dello spazio urbano. Big Data e capacità algoritmica di analizzarli sono intesi, qui, come la coppia perfetta per risolvere l'equazione urbana e per emendare la funzionalità delle città da tutte quelle impurità che ne intaccano i meccanismi (Picon, Hill 2020).

La genesi del paradigma sustainable è differente. Molte sono le origini proposte in letteratura, ma la maggioranza concorda nella definizione di un arcipelago di concetti chiave (Cugurullo 2021, Haupt 2022; Fu, Zhang 2016; Rahma, Al-Neaimi 2020). Certamente la sostenibilità riguarda il rapporto tra ambiente

costruito e naturale e si pone come scienza del limite, della mitigazione dell'impatto spaziale umano e della preservazione del contesto naturale (Cugurullo 2021). Questa scienza si basa sul concetto di ecosistema come porzione di spazio in cui avviene un'interazione non distruttiva tra agenti differenti (Rahma, Al-Neaimi 2020) e insiste, attraverso la nozione di equilibrio, sulla possibilità di una connessione sinergica tra queste differenze. L'ecologia urbana ha avuto una ricca storia di sviluppo concettuale e pratico lungo il Novecento: Garden City, Neighbourhood Unit, Modernism, Neo-Traditional Planning e Eco-Urbanism (Sharifi 2015). In tutte queste tappe c'è stata una profonda riflessione sulla forma urbana e sulle sue possibilità di rapportarsi in maniera ecosistemica alla natura. Tuttavia già all'altezza del modernismo (Sharifi 2015) – che esprime visioni diversissime come quelle di Howard e Le Corbusier – e poi nello sviluppo dell'Eco-urbanism del XXI Secolo (Fu, Zhang 2016; Ahvenniemi et Al 2016) il tema tecnologico inizia a diventare centrale. Da un paradigma impostato sulla limitazione del costruito e sulla preservazione di un equilibrio ecologico si passa ad una visione in cui ad essere decisivo è l'aumento, tecnologicamente mediato, dell'efficienza energetica dell'ambiente costruito. Questo processo viene favorito dall'apparente leggerezza ed immaterialità delle ICT (Castells 2011) che possono essere sfruttate, con un basso impatto spaziale, come un'infrastruttura di efficientamento dei consumi urbani. L'elemento tecnologico, che era marginale diventa preponderante, sembra interrompersi, o quantomeno rallentare, invece la riflessione concernete la sostenibilità come limite alla crescita, mitigazione del costruito e preservazione della natura. L'odierna sovrapposizione parziale tra sustainable e smart deriva da questa traiettoria concettuale che ha radicalmente cambiato la considerazione della tecnologia. Se infatti in un primo momento l'eco-city nasce in opposizione ad un modernismo tecnocentrico che vuole dominare la natura ora, in contesto digitale, la tecnologia diventa il medio attraverso cui ottenere la sostenibilità dello sviluppo delle aree urbane. L'ecosistema non è più quello in cui natura e città dialogano, ma diventa un tessuto eco-urbano tecnologicamente reso responsivo (Belleri, Ratti 2020).

### Una Nuova intelligenza urbana?

La nuova intelligenza urbana sarebbe quindi basata sulla capacità della tecnologia digitale, e eminentemente della coppia Big Data-AI, di assicurare un'urbanizzazione sostenibile. Tuttavia proprio attraverso l'intelligenza artificiale, la tecnologia che promette di essere il nuovo driver del pensiero urbanistico (Batty 2018), è possibile tracciare una critica a questa prospettiva. In primo luogo l'avvento dell'AI mette da parte definitivamente l'interpretazione immateriale della tecnologia digitale. Il concetto di enveloping, infatti, riguarda esattamente un bisogno strutturale di questa tecnologia che per funzionare efficacemente ha la necessità di una profonda riorganizzazione dello spazio ad essa circostante (Floridi 2022). La capacità umana di rendere lo spazio adatto a questo strumento costituisce una parte della spiegazione dei suoi successi. Non a caso stiamo già assistendo profonde riflessioni sugli impatti spaziali derivanti dall'utilizzo di alcune incarnazioni urbane dell'AI (Dooling, McGurick 2020; Mintrom et AL 2021). In secondo luogo le prestazioni in termini di sostenibilità ambientale dell'AI sono, come nel caso di altri strumenti digitali, ambivalenti. Infatti da una parte ci sono applicazioni di sistemi AI per fronteggiare la crisi climatica specialmente utilizzandone le capacità di efficientamento dei sistemi (rifiuti, mobilità, gestione energetica e molto altro) e previsionali (eventi meteorologici estremi, impatto della deforestazione) (Coeckelbergh 2022). Inoltre sono moltissimi i progetti che implementano questa tecnologia per raggiungere degli obiettivi per uno sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (SDGs) (Gill, Germann, 2022). D'altra parte si stanno moltiplicando anche gli studi che evidenziano i costi ambientali dell'utilizzo dell'AI ad esempio per quanto riguarda il consumo energetico coinvolto nel data processing e data storage (Van Wynsberghe 2021) o ai costi ambientali complessivi della realizzazione dell'AI: dall'estrazione delle materie rare fino alla sua implementazione (Coeckelbergh 2022). Questa ambivalenza dell'AI dal punto di vista della sostenibilità deve condurre ad una misurazione accurata dei costi e dei vantaggi ambientali di ogni singolo progetto che coinvolge tale strumentazione implementando nella strutturazione etica *in design* anche la componente ambientale (Van Wynsberghe 2021).

Proprio riguardo all'AI possiamo riscontrare che sia l'interpretazione della tecnologia digitale come un qualcosa privo di impatti fisici, sia la nuova versione smart del paradigma

della sostenibilità ambientale possono essere visti sotto una luce critica. Il soluzionismo tecnologico (Morozov 2013) che aveva informato buona parte delle applicazioni del paradigma smart city (McFarlan, Söderström, 2017) sembra essere un rischio anche per lo sviluppo urbano sostenibile nell'era dell'AI. Rendere le città interpretabili dall'AI (enveloping) e richiedere a questo strumento la strutturazione di soluzioni attraverso processi computazionali sono azioni che hanno un costo spaziale, ambientale e sociale. La logica di applicazione dell'AI non può essere quella di un utilizzo indiscriminato, assolutamente pervasivo e rispondente alla sola logica dell'aumento di efficienza dei sistemi fisici digitalmente mediati. L'approccio tecnologico non può diventare l'unico approccio alla sostenibilità e forse nemmeno il prevalente. Oltre ad una riflessione sui costi ambientali dell'AI è necessario innescare una seria considerazione riguardo un approccio, non solo tecnologico, che permetta di scegliere dove applicare questo strumento compiendo delle analisi costi-benefici che tengano conto degli impatti ambientali, spaziali, sociali e che contemplino la possibilità di soluzioni alternative. Questa svolta tecnologica del concetto di sostenibilità, questo smart sustainable urbanism, ha perso di vista quei concetti di limite, mitigazione e preservazione che erano all'origine dell'eco-city. Certamente la tecnologia e l'AI in particolare, avranno un ruolo all'interno del pensiero sulla sostenibilità urbana, ma cosa ci impedisce, allo stesso tempo, di tentare di rideclinare, nel presente contesto socio-tecnico, i concetti di cui sopra? Una strada alternativa a quella del soluzionismo tecnologico AI potrebbe aprirsi considerando questo strumento non come un'intelligenza superiore in grado di applicarsi a tutti i campi e di migliorarne le prestazioni, ma come una delle molteplici forme di agency che abitano i nostri spazi urbani. Una reale ed auspicabile ecologia delle intelligenze non può ridursi alla coordinazione artificiale di tutte le altre. Oltre a riflettere giustamente sui guadagni, in termini di pensiero ecologico, di questa svolta tecnologica dovremmo forse pensare anche a cosa stiamo lasciando indietro. Questa riflessione non deve essere un ritorno al passato o una negazione della tecnologia, bensì la premessa per un design capace di inserire gli strumenti tecnologici in un approccio più ampio alla sostenibilità.

## Note

\* PhDC IDAUP, Dipartimento di Architettura, Università degli studi di Ferrara, plmtll@unife.it

## Riferimenti

Ahvenniemi, H. et al (2016) "What are the differences between sustainable and smart cities?", in *City*, 60, (pag. 234-245)

Batty, M (2018) "Artificial intelligence and smart cities", in *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 45(1), (pag. 3-6)

Bria, F., Morozov, E. (2018) *Ripensare la smart city*, Trad. it. Flavio Iannelli, Codice Edizioni, Torino.

Coeckelbergh, M. (2021) "AI for Climate: freedom, justice and other ethical and political challenges", *AI and Ethics*, 1, (pag 67-72)

Cugurullo, F. (2021) *Frankenstein Urbanism. Eco, Smart and Autonomous Cities, Artificial Intelligence and the End of the City*, Routledge, New York.

Dooling, R., McGuirk, P. (2020) "Autonomous vehicle experiments and the city", in *Urban Geography*, (pag. 1-18).

Floridi, L. (2022) *Etica dell'intelligenza artificiale. Sviluppi, opportunità, sfide*. Trad. It. Massimo Durante, Raffaello Cortina, Milano.

Fu, Y., Zhang, X. (2016) "Trajectory of urban sustainability concepts: a 35-years bibliometric analysis", in *City*, 60, (pag. 114-123)

Gill, A.S., Germann, S. (2022) "Conceptual and normative approaches to AI governance for a global digital ecosystem supportive of the UN Sustainable Development Goals (SDGs)". *AI Ethics* 2, (pag 293-301) Greenfield, A. (2013) *Against the smart city: The City is Here for You to Use*, Verso, New York.

Haupt, W. (2021) *The Sustainable and the Smart City: Distinguishing Two Contemporary Urban Visions*. In: Braers, R. (Hrsg.): *The Palgrave Encyclopedia of Urban and Regional Futures*.

Karvonen, A. et al (2021) "The 'New Urban Science': towards the interdisciplinary and transdisciplinary pursuit of sustainable transformations", in *Urban Transformations*, 3:9.

McFarlan, C., Söderström, O. (2017) "On alternative smart city: From a technology-intensive to a knowledge-intensive smart urbanism", in *City* 21: (pag. 312-328).

Mintrom, M. et al (2021) "Robots in public space: implication for policy design", in *Policy Design and Practice*, (pag. 1-16).

Morozov, E. (2013), *To Save Everything Click Here: The Folly of Technological Solutionism*, Public Affairs, New York.

Picon, A., Hill, T. (2020) *Is the city becoming computable?* In *Architecture and the Smart City*, a cura di S.M. Figueiredo, S. Krishnamurty e T. Schroeder, Londra, (pag 29-43)

Rahma, M., T., Al-Neaimi K., G., R., (2020) *Ecological Urban Space*, IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 745 01216.

Ratti, C., Belleri, D. (2020) "Verso una cyber-ecologia", *Agathòn*, 8, (pag. 8-19)

Sennett, R. (2018) *Costruire e Abitare. Etica per la città*. Feltrinelli, Milano.

Sharifi, A. (2016) "From Garden city to Eco-Urbanism: The quest for sustainable neighbourhood development", in *Sustainable city and Society*, 20, (pag. 1-16).

Van Wynsberghe, A. (2021) "Sustainable AI: AI for sustainability and the sustainability of AI", in *AI and Ethics*. 1, (pag. 213-218).

Yigitcanlar, T., Cugurullo, F. (2020) "The Sustainability of Artificial intelligence: an Urbanistic Viewpoint from the Lens of Smart and Sustainable Cities", in *Sustainability* 12.

Zuconi, G. (2022) *La città dell'Ottocento*, Laterza, Bari. ■

PRE-PRINT



## L'osservatorio intelligente per la città del domani

Domenico Passarelli\*, Ferdinando Verardi\*\*

### Abstract

*L'obiettivo del presente lavoro è quello di creare spazi di partecipazione e condivisione attraverso l'istituzione di un Osservatorio denominato Urban Intelligence. E' una sperimentazione, in corso di realizzazione, che utilizza strumenti digitali senza sacrificare la partecipazione dei cittadini e la condivisione degli stakeholders con metodi tradizionali mediante la preparazione di seminari, workshop e quant'altro utile per un confronto dinamico e prospettico sui temi della città del futuro. Tale metodo riteniamo sia condizione necessaria ma non sufficiente per la promozione di strategie politiche di una Comunità urbana sui temi dell'energia, mobilità sostenibile, cambiamenti climatici e così via.. L'evoluzione di questo nuovo modello, come affermano Bertuglia e Vaio (2019), è subordinato alla istituzione di Laboratori Urbani, in cui l'uomo è di nuovo al centro dell'attenzione politica e amministrativa. Una organizzazione che riunisce competenze multidisciplinari diverse e necessarie per affrontare in modo integrato lo sviluppo del territorio con il coinvolgimento degli attori pubblici e privati.*

### Introduzione

La Città di domani, sempre più intelligente, trasformata dai progressi della tecnologia e dalla diffusione delle reti, e le relative innovazioni digitali rappresentano una grande opportunità per la pianificazione urbanistica, sia dal punto di vista del monitoraggio delle infrastrutture e dello stato ambientale dell'ambiente urbano, sia dal punto di vista della modellazione e conoscenza dell'oggetto urbano. Un'ulteriore opportunità è rappresentata dalla possibilità di visualizzare i cambiamenti conseguenti a determinati progetti e scelte. Per tutte queste caratteristiche e per la facilità di raccogliere contributi e opinioni, le tecnologie digitali appaiono utili anche come strumenti di coinvolgimento e partecipazione dei cittadini. Tuttavia alcune cautele devono essere usate: nella raccolta e nell'uso dei dati, nella costruzione degli algoritmi, e nella consapevolezza che alcune questioni continueranno a scivolare tra le maglie della digitalizzazione. Per questo è importante continuare a costruire momenti partecipativi pubblici nello spazio reale. La pianificazione urbanistica italiana, si sta da tempo interrogando sulla propria efficacia e sta cercando di dotarsi di metodi per il superamento dei limiti di operatività dei propri strumenti. <<Uno dei problemi che recentemente si è evidenziato, è quello dello scollamento tra i dati usati nella redazione dei piani e la percezione della vita quotidiana degli abitanti>>

(1). Alcuni di questi dati risultano obsoleti, altri distorti o in mutamento, mentre le domande che il piano dovrebbe governare cambiano a una velocità a cui lo strumento urbanistico non riesce a rispondere con sufficiente prontezza. Altri sono dati, di cui non si tiene in conto, perché hanno origini fuori o ai limiti della legalità, nelle autogestioni, nell'autorganizzazione così come nell'abuso. Alcune pratiche di autorganizzazione possono ricadere in quelle che Giancarlo Paba chiamava le *Politiche pubbliche dal basso* (2). Pratiche di autorganizzazione per la risposta collettiva ai bisogni sociali, che possono rappresentare un'importante fonte di benessere urbano diffuso, attraverso l'attivazione di spazi culturali e ricreativi in grado di rispondere in maniera creativa alle molteplici istanze della vita quotidiana attraverso modalità che in alcuni casi possono essere considerate più pubbliche del pubblico (3). Una delle caratteristiche più interessanti delle politiche pubbliche dal basso è quella di sintonizzarsi «in modo sottile sui problemi che debbono trattare, aderendo ai corpi degli abitanti, ai contesti umani, sociali e ambientali» (4); sono intersettoriali, multidimensionali e si adattano alle molteplici esigenze della vita quotidiana. Al contrario, spesso la pianificazione non tiene conto a sufficienza di queste molteplici dimensioni, come evidenziato anche da Sanchez De Madariaga (5) che riporta il concetto di *nuova vita quotidiana*. Al di là

delle questioni relative alla pianificazione di genere, appare comunque utile accogliere la critica alla tradizionale pianificazione funzionalista, soprattutto in un momento come quello attuale, in cui il lavoro perde i suoi confini predefiniti di tempo e di spazio e si diffondono pratiche di lavoro agile o smartworking, modificando abitudini di mobilità e consumi. Per questo una grande opportunità è rappresentata dall'utilizzo delle tecnologie digitali sia nell'ambito della raccolta e sistemazione di un grande numero di dati, sia nell'ambito del supporto alle decisioni, sia come strumento utile alla partecipazione. Il *data driven urbanism*, la pianificazione urbana basata sui dati raccolti in maniera più o meno automatica, apre innumerevoli scenari di gestione più efficiente della città. Dati che possono provenire dal sistema dei trasporti, dall'utilizzo di dispositivi di rilevamento della qualità dell'aria, dagli smartphone, per dare alcuni esempi. Questo tipo di urbanistica, orientata alla migliore gestione della città, trova la sua applicazione nel monitoraggio ed efficientamento delle infrastrutture urbane. Queste possono essere infrastrutture verdi, come riportato da Duarte F., De Souza P., (6) che parlano dell'utilizzo degli algoritmi per analizzare le immagini di *googlemaps*, in modo da controllare la distribuzione e lo stato di salute del verde urbano, al fine di distribuire i benefici del greening in tutta la città. Analisi di questo tipo potrebbero rispondere anche più efficacemente alla domanda di trasporto pubblico, che non riesce ad essere soddisfatta attraverso le tecniche correnti della pianificazione dei trasporti: quella che viene definita *anomala* (7) perché più articolata sia in termini di tragitti (poligonale), sia di mezzi utilizzati, di quella del solo tragitto casa-lavoro o casa-scuola e ritorno. A questo tipo di analisi si possono aggiungere altre possibilità di monitoraggio e raccolta dei dati di tipo volontario e/o partecipativo. Il caso più noto e diffuso è rappresentato dal *digital community mapping*, la *mappatura digitale di comunità*. Il disegno di una mappa non è un'operazione tecnica, quanto piuttosto è il frutto di scelte che si basano sul sistema di valori di chi disegna (8). Le mappe, le cartografie, possono dire cose e nascondere altre. Avere parte attiva nel disegno di una porzione di territorio ed esprimere attraverso questo strumento i propri valori e desiderata nello spazio urbano è un'importante operazione partecipativa, le cui possibilità di raccolta, espressione e comprensione sono state ampliate all'uso del PPGIS (Participatory Public GIS). La mappatura o



l'automappatura può essere utilizzata al fine di comprendere l'entità e la portata dei fenomeni a cui si partecipa. <<Una Urban Intelligence apre tuttavia orizzonti più ampi di conoscenza e predizione, utili alla pianificazione e alla gestione urbana: dati raccolti in maniera opportunistica o volontaria>> (9), permettono di costruire scenari più adatti a restituire la complessità della vita urbana. È necessaria anche in questo campo una buona dose di consapevolezza nel maneggiare ed eventualmente proteggere i dati [big data]. Può capitare che alcune città affidino in outsourcing servizi di raccolta e gestione, perdendo il controllo su alcuni processi e finendo al contempo per ricomprare dalle stesse compagnie a cui li hanno affidati i dati prodotti dalla città stessa (10). Ai dati raccolti e resi leggibili si accompagna dunque una domanda sull'effettivo benessere di abitanti e city users, dall'altra la questione della democratizzazione delle fonti, della costruzione della conoscenza e delle decisioni.

### Osservatorio "Urban Intelligence". Ipotesi di lavoro

L'istituzione di un Osservatorio denominato *Urban Intelligence* va nella direzione di realizzare una *City Schools* (11) di nuova concezione che, alla stregua di quanto fecero nel secolo scorso le *Business School* per le imprese post Tayloristiche in crisi di sviluppo, possano formare le necessarie figure di *Manager Urbani*, capaci di affrontare con successo i problemi che si stanno delineando nei contesti cittadini. L'Osservatorio, è un *Laboratorio di ricerca* sui temi dell'*Urban Intelligence*, che si pone la finalità di elaborare ipotesi di lavoro integrato tra diverse discipline, coinvolgendo Università, Enti e istituzioni territoriali, con l'obiettivo di realizzare, città contemporanee sicure, intelligenti e quindi sostenibili. Il *Laboratorio* si pone come occasione di convergenza di tutte le diverse discipline e competenze scientifiche che si interessano di città. Tale approccio multidisciplinare nasce dalla necessità che la nostra esistenza viene in gran parte spesa in città spesso dominata da situazioni complesse che si manifestano in degrado fisico, culturale e funzionale, in mancanza di sicurezza urbana, e così via. Il *Laboratorio* denominato *Urban Intelligence*, nasce come traiettoria di ricerca elaborata nell'ambito del Master in Intelligence sviluppatosi presso l'Università degli Studi della Calabria, e avrà come partners, l'Istituto Nazionale di Urbanistica, (INU) e la Società Italiana di Intelligence (SOCINT). Avranno un ruolo fondamentale, la presenza

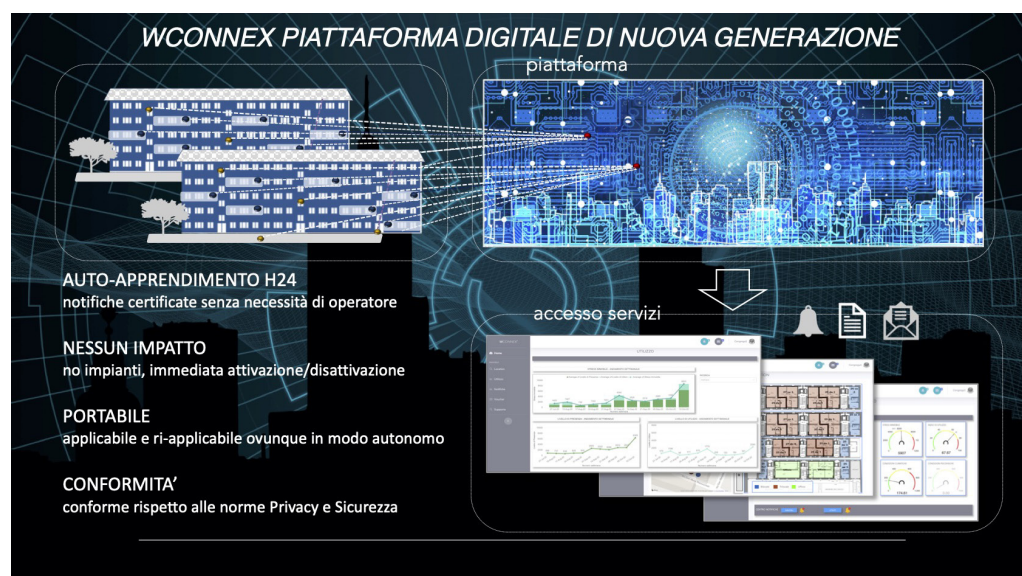


Fig. 1. Esempio di piattaforma digitale di nuova generazione.

attiva dei diversi livelli istituzionali coinvolti (Regione, Province, Comuni, etc.), fondazioni, associazioni di categoria, sindacati, etc., tra cui aziende pubbliche sanitarie, interlocutori istituzionali che si occupano di paesaggio e territorio, saranno parte attiva per lo sviluppo di idee progettuali e per rispondere alle esigenze emergenti vengono verificate alla luce delle nuove esigenze dei territori. La finalità, è quella di proporre nuove ed innovative soluzioni funzionali e di governance, propedeutiche ad un nuovo assetto territoriale del sistema degli enti locali. Al fine di sostenere una attività progettuale e legislativa per le Regioni, il *Laboratorio*, considerato il fine scientifico, potrebbe rappresentare un ente di supporto per lo studio, la programmazione e la pianificazione territoriale, nonché centro per il monitoraggio delle attività regionali riguardanti lo sviluppo sostenibile. L'idea è quella di costruire una struttura in grado, nello stesso tempo, di liberare energie e capacità progettuali destinate alla realizzazione di interventi complessi sul territorio e diventare centro di eccellenza, negli studi e nella ricerca sull'innovazione urbanistica, legata ai temi dell'intelligence. Un tale rapporto di sinergie e di collaborazione che, auspicabilmente, dovrebbe diventare tanto più efficace quanto più, i progetti di ricerca elaborati, sapranno proporsi in termini scientifici. In tale ambito, la SOCINT e l'INU, potrebbero interagire proficuamente con le stesse Regioni, in particolare nelle fasi di elaborazione, di discussione e di socializzazione dei risultati del Progetto Ingrandimento Permanente Regione. Quest'ultimo dovrebbe costituire una sorta di antenna sensibile, in grado di captare i fenomeni di innovazione e di cambiamento,

soprattutto in ambito di sviluppo urbano e sostenibile per poi analizzarli, nel loro aspetto multidimensionale, secondo un procedimento metodologico transdisciplinare. I risultati della ricerca annuale saranno presentati e discussi pubblicamente.

### Note

\* Dipartimento PAU, Università Mediterranea Reggio Calabria, domenico.passarelli@unirc.it

\*\* Istituto Nazionale Urbanistica – Sezione Calabria, ferdinando.verardi@gmail.com

### Riferimenti

- Cappuccitti A. (2014), *Pianificazione territoriale e urbanistica*. In Mattogno C., (a cura di) *Ventuno parole per l'urbanistica*. Aracne, Roma.
- Paba G. (2010), *Corpi urbani, differenze interazioni, politiche*. Franco Angeli, Milano.
- Cellamare C. (2012), *Progettualità dell'agire urbano. Processi e pratiche urbane*. Carocci, Roma.
- Paba G. (2010), *Corpi urbani, differenze interazioni, politiche 108*. Franco Angeli, Milano.
- Sanchez de Madariaga I. (2004), *Infraestructuras para la vida cotidiana y calidad de vida*. Ciudades: Revisa del Instituto Universitario de Urbanistica de la Universidad de Valladolid, No. 8.
- Duarte F., De Souza P., (2020), *Data Scienze and Cities: a critical approach*. Harvard Data Science Review.
- Macchi S., (2006), *Politiche urbane e movimenti di donne: specificità del caso italiano*. In G. Cortesi, F. Cristaldi e J. Droogleeveer (a cura di) *La città delle donne. Un approccio di genere alla geografia urbana*. Bologna.
- Poli D., (2019), *Rappresentare mondi di vita. Radici storiche e prospettive per il progetto di territorio*. Mimesis, Milano.
- Verplanke J., Michael K. McCall, Claudia Uberhuaga, Giacomo Rambaldi & Muki Haklay

(2016) *A Shared Perspective for PGIS and VGI*, *The Cartographic Journal*, 53:4, 308-317, DOI: 10.1080/00087041.2016.1227552.

Dembski F., Wossner U., Letzgus M., Ruddat M., Yamu C., (2020), *Urban Digital Twins for Smart Cities and Citizens: The Case Study of Herrenberg, Germany*. *Sustainability* 2020, 12, 2307.

Bertuglia S., Vaio F. (2019), *Il fenomeno urbano e la complessità*. Bollati Boringhieri. ■

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

Mauro Francini, Carolina Salvo, Alessandro Vitale\*

### Abstract

*In the urban planning context, the integration between Artificial Intelligence (AI) and Geographic Information System (GIS) assumes notable importance. Following these assumptions, this research aims at developing an integrated platform which, through Deep Learning (DL) techniques, automatically classifies and segments the building heritage and the Urban Green Areas (UGAs) from satellite and aerial images. The obtained results are imported in the GIS system to identify the spatial relation between the segmented urban components. To assess the transferability of the developed platform, the extracted buildings and UGAs are imported into the GIS system and transformed into vectorial layers. The authors applied the method in the Municipality of Rende (Italy).*

*The obtained results show a good ability of the model to identify and predict the existing buildings and UGAs in the investigated urban system.*

*This integrated platform represents a useful Decision Support System (DSS) for the management and planning of different urban and territorial components, as well as a useful tool for updating urban data which, most of the time, are incomplete and inconsistent.*

### Introduction

Deep Learning (DL) technologies are rapidly developing since they can be used to evaluate and manage a massive amount of data. In the recent literature research on urban planning, the development and the application of these methods in combination with the use of Geographical Information System (GIS) techniques has become a challenging issue. The integration between DL methods and GIS techniques helps to better understand the spatial and temporal relationship between different urban features and provides new opportunities to monitor and predict the development of urban areas. The DL methods allow to determine the existing relationship between different variables, while the GIS techniques help to understand complex phenomena by correlating them to geographic variables (Zhang et al., 2021; Pepe et al., 2021).

The integration of DL models with GIS potentialities recently led to a new science called GeoAI as a framework for analyzing data-driven problems in geographic information science (Janowicz et al., 2020; Li, 2020). This new discipline helps decision makers to map the environment and to detect urban features. In GeoAI, spatially explicit models

are viewed as a significant research direction (Casali et al., 2022).

Urban features extraction from high-resolution aerial imagery is crucial to manage the development of urban and territorial systems towards sustainability and resilience. It also contributes to update geographical databases.

Many DL models have been developed to extract urban features. Among them, the Convolutional Neural Network (CNN) frameworks are the most used. Despite this, the main limitation of CNN technology is the number of training samples required to have good segmentation performance (Hu et al., 2015). To overcome this limitation the U-Net architecture (Ronnerberger et al., 2015) has been developed.

In this paper, the authors, starting from the methodology developed for the identification of buildings in landslide risk areas using DL models and GIS techniques (Francini et al., 2022), proposes an integrated platform that combines DL technologies to classify and segment the building heritage and the UGAs from aerial imageries and GIS technique to import and use its output. The integration between DL technologies and GIS software is very useful for the definition of

PREPRINT

spatial relationship between built-up areas and the provision of UGAs, since their extension is argued to be important for sustainable development, as well as for increasing urban resilience to natural hazards (Elmqvist et al., 2019).

The authors used the U-Net model, which is trained and validated using the “semantic segmentation of aerial imagery” of Dubai, and then, is tested detecting and segmenting the buildings and UGAs in a geographic area of the Municipality of Rende, Italy.

The proposed platform is a useful Decision Support System (DSS) that can estimate rapidly the existing buildings and UGAs in a defined urban context. It can be used for decision making process since it provides useful insights between the goal of balancing the need of urban development and UGAs provision. It also can be used as an instrument to update easily and quickly different urban data.

### The proposed methodology

As showed in Figure 1, the U-Net model is trained using the “semantic segmentation of aerial imagery” of Dubai (Semantic Segmentation Dataset, 2022) applying the IoU-Based loss function. The authors applied different data augmentation approaches (Yang et al., 2022) to the input images and to the respective semantic segmentation masks to extend the dataset. The performance of the U-Net model has been evaluated calculating three different performance

metrics, such as Precision, Recall, and F1-Score (Chinchor & Sundheim, 1993). The trained model generates a semantic segmentation mask, in which each element is classified into six classes: water, land, road, building, vegetation, and unlabelled. For this study, only buildings and vegetation are considered. After the evaluation of the three-performance metrics, the model is tested analysing the accuracy of the model to detect buildings and UGAs in a defined urban context. To do this, the output of the applied Deep Learning model is imported in the open source QGIS Desktop software (QGIS, 2022). This is vectorialized and compared to the ground truth dataset. The performance of the model is assessed calculating the F1-score metric.

### Dataset and Study Area

The dataset used for training and validation stages contains 72 high resolution satellite images of Dubai with the correspondent semantic segmentation masks. This has been improved applying different data augmentation operations.

The proposed methodology is tested on a sample area within the Municipality of Rende (Italy), which is characterized by a polycentric and compact urban shape, as well as by several UGAs with different characteristics and extensions.

The dataset used in the testing stage is made up of natural color orthoimages of the municipality characterized by a resolution of

approximately 1-foot. The polygons of buildings and UGAs generated by the model are compared with the polygons of the buildings retrieved from the Regional Technical Cartography (CTR) (Geoportale della Regione Calabria, 2022) and the polygons of the UGAs retrieved from the Municipal Structural Plan (PSC) (PSC di Rende, 2022).

### Results and Discussion

In the training and validation stages, the model reached good results. Precision, Recall and F1-Score parameters are equal to 0.63, 0.84 and 0.72, respectively.

The trained and validated U-Net model is applied to a geographic area in the municipality of Rende (CS) to explore its segmentation and classification capability in geographic contexts that the model had not seen before.

The representation and the analysis of extracted buildings and UGAs are developed using the QGIS platform. The geographic transferability of the U-Net model is assessed evaluating the F1-Score, obtained from the comparison between the real and the predicted footprint of the buildings and of the UGAs.

Considering the overall built-up area, there is a great level of correspondence between the real and the predicted labels. However, there are some voids not detected as buildings inside the main inhabited centre and few areas with the presence of non-buildings identified by the model as buildings. Considering the totality of the buildings the F1-Score measure reached a value of 0.98, which indicates an excellent degree of matching between real and predicted values.

The segmentation and classification tasks of the UGAs also highlighted an excellent level of correspondence between the real and the predicted labels. Nevertheless, several non-UGAs are incorrectly identified as UGAs and several real UGAs are incorrectly classified as non-UGAs. The F1-score for UGAs also reached a value of 0.98, highlighting an excellent degree of accuracy.

The challenge of this research is to apply the proposed method to geographic areas that have never been experienced by the U-Net model. The study area has different territorial characteristics from the areas employed for the training and validation tasks. Despite this, the results showed an excellent level of geographical transferability of the model and, therefore, there are low patterns of spatial autocorrelation between training and testing data.

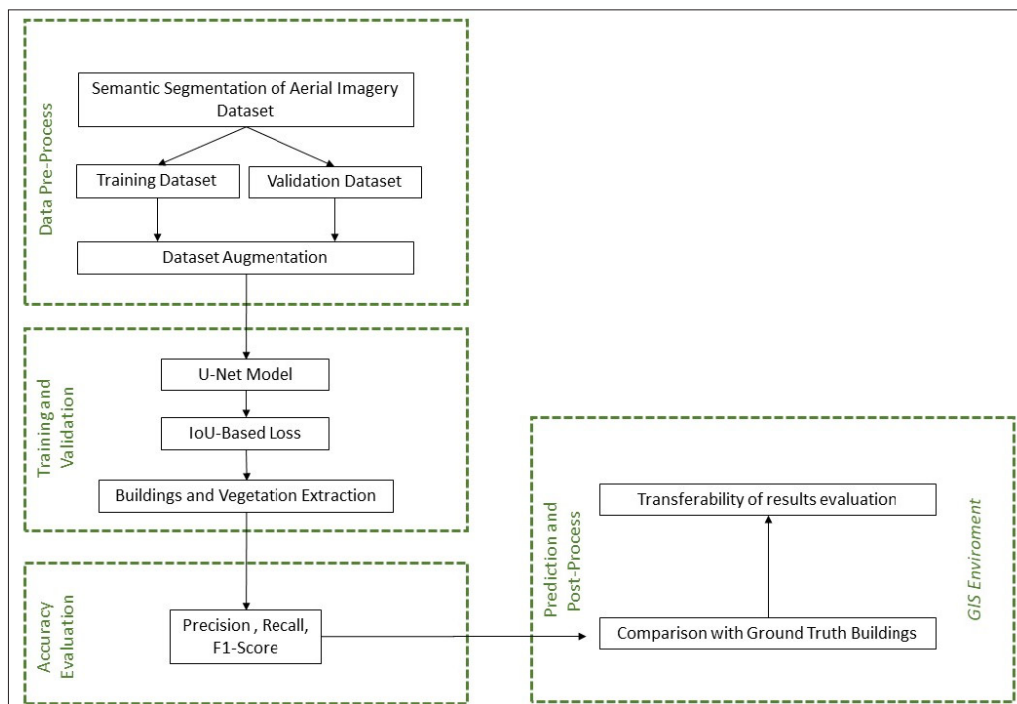


Fig. 1. Flowchart of the proposed methodology.



## Conclusions

This paper presents an innovative methodology based on the integration between DL models and GIS techniques to automatically identify built-up areas and UGAs. The obtained results demonstrate a very good level of accuracy in the segmentation and in the extraction of the building heritage and the UGAs. Therefore, the proposed methodology can be viewed as a useful DSS for urban planning design and management, which can quickly give a very good estimation of the buildings and UGAs that need to be monitored within the urban planning process.

Due to the good level of geographic transferability demonstrated by the proposed model, this tool can be used to track changes on the built and green environment over the time in different type of urban contexts.

The high generalization of the model allows to develop and define specific and contextually sensitive urban and green development planning policies. This method, therefore, is a useful tool to quickly identify solutions to the urban development pressures to achieve sustainable and liveable urban settlements.

## Note

\* Department of Civil Engineering, University of Calabria, mauro.francini@unical.it | carolina.salvo@unical.it | alessandro.vitale@unical.it

## References

Casali, Y., Yonca, N. A., Comes, T. (2022), "Machine learning for spatial analyses in urban areas: a scoping review", *Sustainable Cities and Society*, 85 (p. 104050). <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104050>

Cheng, G., Han, J. (2016), "A survey on object detection in optical remote sensing images", *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 117, (pp. 11–28). <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2016.03.014>

Chinchor, N., Sundheim, B.M. "MUC-5 evaluation metrics". In Proceedings of the Fifth Message Understanding Conference (MUC-5), Baltimore, MD, USA, 25–27 August 1993.

Elmqvist, T., Andersson, E., Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Olsson, P., Gaffney, O., Takeuchi, K., Folke, C. (2019), "Sustainability and resilience for transformation in the urban century", *Nature Sustainability*, 2 (pp. 267–273). <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0250-1>

Francini M., Salvo C., Viscomi A., Vitale A. (2022), "A Deep Learning-Based Method for the Semi-Automatic Identification of Built-Up Areas within Risk Zones Using Aerial Imagery and Multi-Source GIS Data: An Application for Landslide Risk", *Remote Sensing*, 14 (p. 4279). <https://doi.org/10.3390/rs14174279>

Geoportale della Regione Calabria. Available online: <http://geoportale.regione.calabria.it/> (accessed on 28 August 2022).

Hu, F., Xia, G. S., Hu, J., Zhang, L. (2015), "Transferring deep convolutional neural networks for the scene classification of high-resolution remote sensing imagery", *Remote Sensing*, 7 (pp. 14680–14707). <https://doi.org/10.3390/rs71114680>

Janowicz, K., Gao, S., McKenzie, G., Hu, Y., Bhaduri, B. (2020), "GeoAI: Spatially explicit artificial intelligence techniques for geographic knowledge discovery and beyond", *International Journal of Geographical Information Science*, 34 (pp. 625–636). <https://doi.org/10.1080/13658816.2019.1684500>

Li, W. (2020), "GeoAI: Where machine learning and big data converge in GIScience", *Journal of Spatial Information Science*, 20 (pp. 71–77). <https://doi.org/10.5311/JOSIS.2020.20.658>

Pepe, M., Costantino, D., Alfio, V.S., Voza, G., Cartellino, E. (2021), "A Novel Method Based on DL, GIS and Geomatics Software for Building a 3D City Model from VHR Satellite Stereo Imagery", *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10, (p. 697). <https://doi.org/10.3390/ijgi10100697>

Piano Strutturale Comunale di Rende. Available online: <https://www.comune.rende.cs.it/in-evidenza/piano-strutturale-comunale-psc-con-regolamento-edilizio-ed-urbanistico-reu/> (accessed on 28 August 2022)

QGIS 2022 QGIS User Guide. Available online: [https://docs.qgis.org/3.22/it/docs/user\\_manual/](https://docs.qgis.org/3.22/it/docs/user_manual/) (Accessed on 28 August 2022).

Ronneberger, O., Fischer, P., Brox, T. "U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation". In Proceedings of the Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI 2015), Munich, Germany, 5–9 October 2015.

Semantic Segmentation Dataset, 2022. Available online: <https://humansintheloop.org/semantic-segmentation-dataset/> (accessed on 28 August 2022).

Yang, S., Xiao, W., Zhang, M., Guo, S., Zhao, J., Shen, F. "Image Data Augmentation for Deep Learning: A Survey". In Proceedings of the Computer Vision and Pattern Recognition Conference (CVPR), New Orleans, LO, USA, 19–24 June 2022.

Zhang, Y., Li, S., Dong, R., Deng, H., Fu, X., Wang, Ch., Yu, T., Jia, T., Zhao, J. (2021), "Quantifying physical and psychological perceptions of urban scenes using deep learning", *Land Use Policy*, 111 (p. 105762). <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105762>. ■



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

Ida Zingariello\*, Federica Gaglione\*, Romano Fistola\*

### Abstract

*Gli strumenti di modellazione informativa, propri del City Information Modeling, consentono oggi di disporre di un gemello digitale della città in grado di replicare, nelle sue componenti, il simmetrico urbano. In questo senso, quindi, l'Urban Digital Twin (UDT) rappresenta un innovativo strumento anche per la pianificazione urbanistica in quanto, su tale modello, è possibile simulare e testare le scelte, le politiche e le azioni di governo delle trasformazioni territoriali, verificando preventivamente l'opportuno uso delle risorse disponibili (Stojanovski, 2018).*

*Come può l'UDT contribuire alla condivisione delle scelte di trasformazione della città e favorire una nuova partecipazione attiva da parte dei cittadini, basata anche su una concreta percezione della modificazione dello spazio urbano?*

*Fruire nel sito, in tempo reale e attraverso il proprio smartphone, di un modello in realtà aumentata capace di simulare la proposta di trasformazione, può consentire ad ogni cittadino di maturare un'opinione basata su un'effettiva percezione sensoriale (Pagano, 2021) divenendo, conseguentemente, un soggetto attivo nel processo di pianificazione.*

*La "prefigurazione partecipata" alla scala urbana, definita mediante la realtà mista e aumentata, rappresenta una concreta opportunità per avviare una riflessione su nuove modalità di pianificazione bottom-up e nuove dimensioni dell'urbanistica partecipata.*

### Urban Digital Twin e Digital Twin Instance

Come oramai ampiamente rappresentato nella letteratura scientifica internazionale, il *Digital Twin* (DT) appare come uno dei temi di maggior risalto ed approfondimento in quanto in grado di coniugarsi facilmente in molti e diversi ambiti disciplinari. Il termine è stato coniato da Michael Grieves nel 2001 e figura in un testo che descrive la possibilità di creare un "doppio" in laboratorio per poter governare il comportamento e l'evoluzione dei sistemi complessi (Grieves e Vickers, 2017).

Anche nel campo dello studio dei fenomeni urbani si è immediatamente colta la potenzialità di tale modellazione in particolare, per quella parte della comunità scientifica degli urbanisti che da tempo proponeva l'adozione della logica sistemica e della teoria della complessità al fine di interpretare e modellare il sistema urbano e governarne la trasformazione in modo sostenibile e compatibile con le risorse a disposizione (Fistola, 1992).

Nel particolare momento storico di elevata incertezza sul futuro dei sistemi antropici e di massima complessità ed entropia degli insediamenti urbani, per i quali la modellistica

fin qui utilizzata sembra non essere più in grado di prefigurare efficacemente gli assetti futuri, l'UDT può costituire, in una "dimensione olistica", un'efficace modellazione rappresentativa della città. L'utilizzo del termine "dimensione olistica" è riconducibile alla volontà di sintetizzare efficacemente la caratteristica principale dei sistemi complessi e la necessità di inglobare, e non aggiungere, la componente tecnologica all'interno dei sistemi urbani (Aurigi, 2021).

Adottando la tassonomia proposta da Grieves e Vickers è possibile affermare che l'UDT si configura come *Digital Twin Instance* (DTI) inteso quale modello informativo interrogabile in quanto arricchito semanticamente da database multimediali. Il DTI è costituito da un modello riferito ad un "costrutto" fisico del quale riassume la definizione tridimensionale ed al quale rimane connesso e federato per l'intero ciclo di vita; tale connessione è assicurata da reti di sensori che ne ridefiniscono dinamicamente la morfologia e ne aggiornano automaticamente il contenuto informativo.

Appare dunque evidente come testare sul DTI le scelte progettuali previste in fase di

pianificazione, rappresenti per tutti gli attori del processo di governo delle trasformazioni territoriali, un decisivo vantaggio che, al contrario, non trova analogo nella prassi dell'urbanistica tradizionale.

In altri termini negli spazi urbani "ricombinanti", il ricorso al DTI, fin dalle prime fasi del processo di pianificazione, diventa opportunità per preverificare le politiche urbane e le scelte dei decisori, testare preventivamente l'efficacia delle azioni, valutare le ricadute sui sottosistemi urbani e stimare la quantità di risorse necessarie per lo sviluppo.

### Spazi ibridi digitali e realtà aumentata: la partecipazione prefigurativa

La messa a punto del DTI, se opportunamente interconnesso con il suo simmetrico fisico, contribuisce alla definizione di quello che possiamo chiamare "spazio ibrido digitale", ovvero uno spazio nel quale è inserita una "istanza" digitale che l'utente può esplorare e con la quale può interagire (Fistola, Zingariello, 2022).

Se quindi, all'interno di un contesto urbano fisico, introduciamo un DTI, quale modello digitale prefigurativo delle trasformazioni di quel contesto così come previste dai pianificatori e decisori politici, possiamo relazionarci con uno spazio urbano ibrido digitale in grado di anticipare il futuro assetto della città.

La fruizione dello spazio ibrido digitale non si configura, quindi, come semplice esperienza visiva ma piuttosto, come una nuova esperienza spaziale, generata da un processo cognitivo alla cui definizione concorrono tanto la conoscenza del reale, quanto la percezione del digitale. In altri termini, richiamando le teorie enattive, ciò che si verifica è afferibile al concetto di enazione urbana per cui le entità digitali inserite all'interno dello spazio ibrido saranno percepite anch'esse come autentiche perché rappresentate al pari delle entità reali.

Questa nuova dimensione percettiva dello spazio urbano, determinata dall'interconnessione tra l'istanza digitale e l'analogo fisico, si rende possibile grazie agli strumenti della realtà mista e della realtà aumentata che, processati attraverso opportuni device di tipo *wearable*, consentono all'utilizzatore di muoversi all'interno dello spazio ibrido digitale e interagire attivamente sia con le entità reali, sia con quelle digitali.

Grazie agli strumenti di realtà aumentata il DTI, inserito nel contesto reale, può essere non solo visualizzato, ma nella sua accezione di modello digitale informativo,

opportunamente interrogato consentendo l'accesso al database multinformativo che lo caratterizza.

E' dunque evidente come, valutare attraverso la realtà aumentata, il modello digitale di una o più alternative di trasformazione urbana, "percepita" nel contesto fisico di previsione, possa innescare un agire partecipativo e aprire ad una nuova dimensione della pianificazione *bottom-up* capace di restituire al cittadino, troppo spesso destinatario passivo delle scelte di pianificazione urbanistica, il ruolo di portatore di interesse all'interno delle dinamiche di trasformazione del contesto urbano.

Nella volontà di estendere la possibilità di partecipazione è stata sviluppata una applicazione di prefigurazione gestibile su qualsiasi smartphone. In altri termini, grazie a comuni device in grado di abilitare la realtà aumentata, quali smartphone e tablet, ogni cittadino può essere messo nella condizione, stando sul posto, di visualizzare il progetto previsto dai pianificatori, interagire con esso e indagarne le caratteristiche, maturando così un proprio punto di vista da trasferire ai decisori co-partecipando al processo di pianificazione.

E' questa la direzione che ha orientato la messa a punto dell'app *Live City Information Modeling* (LCIM), sviluppata dal gruppo di ricerca AURUS (1) per la prefigurazione urbana (Fistola et al., 2021), con l'obiettivo di mettere in forma attiva il contributo dei cittadini in modo da includerli nel processo di pianificazione, troppo spesso subito senza possibilità di replica, e innescare così nuove forme di urbanistica partecipata e delineare nuove e più consapevoli azioni programmatiche (Figura 1).

## Conclusioni

Gli insediamenti urbani, nella loro complessità attuale, costituiscono una profonda sfida a tutte le tradizionali forme della pianificazione urbanistica. La crescente incertezza nel governo dei sistemi antropici rende opportuno e necessario, coinvolgere più attori nei processi di pianificazione e previsione della trasformazione dei sistemi urbani. Appare sempre più rilevante ampliare le modalità di partecipazione alle scelte più di quanto si facesse in passato, nella maturata consapevolezza che i cittadini esprimono punti di vista e possiedono informazioni che i pianificatori non detengono.

Se, come è chiaro, la digitalizzazione informativa della città rappresenta un avanzato strumento al servizio delle politiche di *governance* territoriale, è altrettanto evidente come garantire l'accesso al modello informativo anche ai cittadini, possa e debba rappresentare l'opportunità per innescare nuovi processi di pianificazione dal basso.

Dando seguito al principio per cui la rivoluzione digitale in atto non può e non deve limitarsi ad essere una rivoluzione esclusivamente tecnologica (Fistola, Rastelli, 2018) ed alla convinzione per cui la vera innovazione si concretizza nel passaggio da processi elitari a prassi partecipative, il ricorso ad un gemello digitale delle nostre città quale l'UDT, mediato dagli strumenti di realtà aumentata, può rappresentare l'occasione per introdurre nel contesto delle politiche urbane, una pianificazione urbanistica consapevole e capace di recepire le indicazioni del cittadino, orientare le scelte verso soluzioni preverificate e indirizzare gli esiti verso soluzioni sostenibili e strategiche.

## Note

\* Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi del Sannio, Benevento (izingariello@unisannio.it, fgaglione@unisannio.it, rfistola@unisannio.it)

AURUS (Augmented Reality for Urban Systems) Research Group - [www.aurusricerca.it](http://www.aurusricerca.it)

## Riferimenti

Aurigi A. (2021), "Designing smart places: Toward a holistic, recombinant approach", in Aurigi A., Odendaal F. (eds.), *Shaping Smart for Better Cities. Rethinking and Shaping Relationships Between Urban Space and Digital Technologies*, Academic Press.

Fistola R. (1992), "La città come sistema", in C. Beguinot, U. Cardarelli (a cura di), 1992, *Per il XXI secolo una enciclopedia. Città cablata e nuova architettura*, Università degli Studi di Napoli "Federico II" (Di.Pi.S.T.), Consiglio Nazionale delle Ricerche (I.Pi.Ge.T.), Napoli, vol. II, cap. 2, pp. 408-423, ISBN 978-88-97110-13-2.

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.

Fistola R., Rastelli A., Zingariello, I. (2021), "Innovazione tecnologica e partecipazione prefigurativa al governo della trasformazione urbana", in Murgante B., Pede E., Tiepolo M. (a cura di), *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.

Fistola R., Zingariello I. (2022), "Dalla percezione all'enzione urbana: gli spazi ibridi digitali", *XXIV Conferenza Nazionale SIU Dare valore ai valori in urbanistica - Worthing values for urban planning*, Brescia 21-22 giugno 2022, in press.

Grieves M., Vickers J. (2017), "Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems", in Kahlen F. J.,



Fig. 1. Restituzione, mediante l'app LCIM progettata dal gruppo di ricerca AURUS, di uno spazio ibrido digitale in Via dei Mulini a Benevento, attraverso la pre-figurazione del progetto architettonico del nuovo plesso dell'Università degli Studi del Sannio.

Flumerfelt S., Alves A. (eds.), *Transdisciplinary Perspectives on Complex Systems: New Findings and Approaches*, Springer International Publishing.

Pagano G. (2021), *Il marchio enattivo della Realtà Virtuale. Applicazione della teoria enattiva della cognizione nella spiegazione della conoscenza umana dei mondi virtuali*, NOEMA.

Stojanovski T. (2018), City information modeling (CIM) and urban design: morphological structure, design elements and programming classes in CIM. In: *Computing for a better tomorrow. Proceedings of the 36<sup>th</sup> eCAADe conference*, Lodz University of Technology, Lodz, Poland, 19–21 Sept 2018. ■

PRE-PRINT