

04

Publicness come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori

VOLUME 04 A CURA DI MAURIZIO TIRA E PAOLA PUCCI

ATTI DELLA XXVII CONFERENZA NAZIONALE SIU - SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI
PUBLICNESS: LE SFIDE DELLA DIMENSIONE PUBBLICA NELLE CITTÀ E NEI TERRITORI
MILANO 18-20 GIUGNO 2025



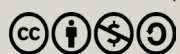
Società Italiana
degli Urbanisti



PLANUM PUBLISHER | www.planum.net

Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti
ISBN: 978-88-99237-87-5

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



Volume pubblicato digitalmente nel mese di giugno 2026
Pubblicazione disponibile su www.planum.net |
Planum Publisher | Roma-Milano

04

***Publicness* come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori**

VOLUME 04 A CURA DI MAURIZIO TIRA E PAOLA PUCCI

ATTI DELLA XXVII CONFERENZA NAZIONALE SIU - SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI
PUBLICNESS: LE SFIDE DELLA DIMENSIONE PUBBLICA NELLE CITTÀ E NEI TERRITORI
MILANO 18-20 GIUGNO 2025

**ATTI DELLA XXVII CONFERENZA NAZIONALE SIU
SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI
PUBLICNESS: LE SFIDE DELLA DIMENSIONE PUBBLICA NELLE CITTÀ E NEI TERRITORI
MILANO, 18-20 GIUGNO 2025**

La Conferenza è organizzata dalla Società Italiana degli Urbanisti e dal Dipartimento di Architettura e Studi Urbani – DASTU – Politecnico di Milano, con CRAFT- Competence Center Anti Fragile Territories del DASTU e con il Dipartimento Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito ABC – Politecnico di Milano. La conferenza è patrocinata dal Comune di Milano.

COMITATO SCIENTIFICO

Angela Barbanente (Presidente SIU - Politecnico di Bari), Massimo Bricocoli (Politecnico di Milano), Antonella Bruzzese (Politecnico di Milano - Responsabile scientifica della XXVII Conferenza SIU), Grazia Brunetta (Politecnico di Torino), Giuseppe De Luca (Università degli Studi di Firenze), Elena Dorato (Università degli Studi di Ferrara), Romano Fistola (Università degli Studi Federico II Napoli), Enrico Formato (Università degli Studi di Napoli Federico II), Adriana Galderisi (Università degli Studi della Campania), Carla Tedesco (Università Luav di Venezia), Maurizio Tira (Università degli Studi di Brescia), Michele Zazzi (Università degli Studi di Parma).

COMITATO SCIENTIFICO LOCALE

Massimo Bricocoli (DASTU), Antonella Bruzzese (Responsabile scientifica della XXVII Conferenza SIU), Antonio Longo e Gabriele Pasqui (Referenti SIU Milano), Federico Zanfi (Coordinatore YoungerSIU 2025), Andrea Arcidiacono, Bertrando Bonfantini, Alessandro Coppola, Luca Gaeta, Scira Menoni, Eugenio Morello, Carolina Pacchi, Paola Pucci, Paola Savoldi.

COMITATO SCIENTIFICO SIU/MILANO

Antonella Bruzzese (Responsabile scientifica della XXVII Conferenza SIU), Antonio Longo e Gabriele Pasqui (Referenti SIU Milano), Paolo Bozzuto, Francesca Cognetti, Grazia Concilio, Francesco Curci, Stefano Di Vita, Valeria Fedeli, Antonio Longo, Chiara Merlini, Anna Moro, Laura Montedoro, Laura Pogliani, Paolo Pileri, Davide Ponzini, Maria Chiara Pastore, Cristina Renzoni, Andrea Rigon, DASTU Politecnico di Milano, Stefano Capolongo, ABC Politecnico di Milano.

COMITATO ORGANIZZATIVO

Benedetta Brun, Stella De Luca, Agim Kërçuku, Giulia Oldani, Marco Peverini, Silvia Ronchi, Isabella Traeger (DASTU Politecnico di Milano).

MEDIA PARTNER, URBINARY

Arianna Bellantuono, Erica Cantaluppi, Stella De Luca, Elena Madiari, Anita Martinelli, Giulia Oldani, Lucia Ratti, Isabella Traeger (Politecnico di Milano)
<https://urbinary.polimi.it/>; https://www.instagram.com/urbinary_thepodcast/

COLLABORATORI

Rebecca Agostoni, Alice Alessandri, Irene Antonioli, Beatrice Arizzi, Raffaella Barbato, Carla Baldissera, Andrea Benedini, Teresa Cavinato, Valentina Ciarlini, Francesca Colombo, Sofia Da Col, Alexandre de Souza Lima, Nicolo Gallo, Giulia Galbiati, Paul Koval, Laurence Milliere, Beatrice Mosso, Vittoria Pavesi, Marcel Vazquez Canto.

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Be tools Srl
siu2025@betools.it - www.betools.it

SEGRETERIA SIU

Giulia Amadasi - DASTU Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
segreteriasiu.diap@polimi.it

PUBBLICAZIONE ATTI

Redazione Planum Publisher

Il volume presenta i contenuti della Sessione 04:

“Publicness come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori”

Chair: Maurizio Tira, Paola Pucci

Discussant: Pasqualino Boschetto, Matteo Colleoni, Anna Richiedei, Luca Staricco, Ignazio Vinci

Ogni paper può essere citato come parte di:

Tira M., Pucci P. (a cura di, 2026), *Publicness come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori, Atti della XXVII Conferenza Nazionale SIU “Publicness: le sfide della dimensione pubblica nelle città e nei territori”*, Milano, 18-20 giugno 2025, vol. 04, Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti, Roma-Milano.

XXVII CONFERENZA SIU

PUBLICNESS: LE SFIDE DELLA DIMENSIONE PUBBLICA NELLE CITTÀ E NEI TERRITORI

MILANO 18-20 GIUGNO 2025

La dimensione pubblica è al centro di profonde trasformazioni che ne articolano il senso e il significato in molti campi del vivere collettivo, inclusi quelli che attengono al ruolo e alla responsabilità dell'urbanistica, alle pratiche di pianificazione, progetto e governo nelle città e nei territori.

Fattori molteplici e divergenti la stanno erodendo: le dinamiche geopolitiche globali, insieme a migrazioni sempre più strutturali di popolazioni e culture, hanno ampliato il concetto di universalità a scale talvolta difficili da comprendere o sostenere da parte dei gruppi sociali più deboli; le politiche neoliberali che hanno caratterizzato negli ultimi anni le agende di molti governi e amministrazioni, insieme a logiche di mercato sempre più pervasive, spingono verso una progressiva privatizzazione di spazi, servizi e funzioni pubbliche, fino alla perdita della capacità di immaginare, progettare e gestire la città nella sua complessità; malintese concezioni di efficienza inducono le pubbliche amministrazioni a ridurre le tradizionali incombenze e responsabilità legate alla gestione di beni e servizi con conseguenze importanti in termini di equità, giustizia e diritto alla città.

In maniera altrettanto significativa, la dimensione pubblica è erosa anche da alcune forme di collettivizzazione emergenti, dall'housing collaborativo alle "gated communities" o a certe tipologie di spazi affidati, che hanno ridefinito i concetti di inclusione e accessibilità in modi complessi e a volte contraddittori, sollevando interrogativi sui reali benefici per tutte e tutti e sulle forme di esclusione che possono generare; come pure è erosa da alcune forme di collaborazione e partnership le quali, laddove è debole l'azione pubblica di controllo e governo, contribuiscono a rendere tale dimensione pubblica sempre più sfumata e complessa nel suo significato e implicazioni operative.

Le sfide, i dilemmi e le urgenze posti da tali fattori sono molteplici e hanno conseguenze su aspetti e ambiti assai differenti: riguardano le forme dell'azione pubblica, i modi in cui si definisce e i suoi obiettivi, gli ambiti a cui si applica e i suoi destinatari, fino alla natura stessa di spazi e servizi. Una pluralità di aspetti e ambiti che la lingua inglese riesce a esprimere con una sola parola, publicness, che qui prendiamo in prestito per l'efficacia della sintesi e perché è applicabile alle molte sfere in cui si declina la dimensione pubblica.

Publicness indica la “condizione dell’essere pubblico”. Non attiene solamente al regime proprietario delle aree, alla loro accessibilità, ai modi d’uso o alla gestione e non si applica neppure solo a spazi e servizi. Identifica un insieme di aspetti eterogenei e distinti che, nel loro complesso, rendono pubblici, appunto, spazi, servizi, beni, scelte, azioni.

L’erosione e la ridefinizione degli spazi e del senso della publicness è tanto più significativa per la nostra comunità scientifica perché la dimensione pubblica è sempre stata il fondamento della cultura urbanistica, delle sue pratiche e dei suoi obiettivi: dal ruolo del soggetto pubblico nella pianificazione quale garante dell’interesse generale, alle sue azioni di contrasto alla rendita e allo sfruttamento privatistico di beni comuni, alla istituzione dello standard o degli oneri di urbanizzazione quali strumenti di equità e di redistribuzione delle risorse.

In un contesto come quello attuale in cui tale dimensione è erosa e reinterpretata, e appare sempre più complessa da costruire e preservare, diventa fondamentale, allora, tornare a riflettere delle molteplici implicazioni della e sulla publicness nelle discipline urbanistiche.

Mettere al centro del dibattito le nozioni di publicness e dimensione pubblica significa ragionare del senso stesso del fare urbanistica. Implica interrogarsi criticamente in maniera non preconcepita sul concetto di pubblico; su chi e come costruisce o mantiene la dimensione pubblica, in equilibrio con le legittime istanze private, con quali responsabilità e con quali strumenti, e su chi sono i destinatari, attuali e futuri, fragili o meno, temporanei o stabili, umani o non umani, di progetti, piani e politiche. Significa riportare al centro della riflessione sull’agire urbanistico la sua dimensione politica, in primo luogo, ma anche quella economica e gestionale, tutte dimensioni ineludibili se l’obiettivo è quello di promuovere equità e sostenibilità ambientale, economica e sociale sul lungo periodo.

Come si ridefinisce oggi la dimensione pubblica di città, territori, spazi, servizi e beni? Quali sono i soggetti che la costruiscono e come? Come promuovere un’azione urbanistica orientata all’interesse pubblico e quali sono le condizioni necessarie per perseguirlo e renderlo sostenibile a lungo termine? Quali dilemmi e difficoltà incontrano urbanisti, progettisti e amministratori?

Quali sono gli strumenti operativi utili a perseguire con l’azione urbanistica, ampiamente intesa, la dimensione pubblica di spazi e servizi, e di scelte e orientamenti? E ancora, fuori dalle retoriche, a chi serve o interessa davvero?

La XXVII Conferenza Nazionale della Società Italiana degli Urbanisti sviluppa questi temi, sollecitando contributi e stimolando il confronto della comunità scientifica nazionale.

I paper riportati nei presenti Atti sono i contributi discussi nel corso della conferenza nelle 11 sessioni:

- 01.** Publicness come partecipazione, cittadinanza attiva e forme di mobilitazione dal basso
- 02.** Publicness nei progetti e nelle politiche della casa e dei servizi
- 03.** Publicness come fruibilità di spazi pubblici e servizi della vita collettiva
- 04.** Publicness come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori
- 05.** Publicness come inclusione di popolazioni multilocali, temporanee e fragili
- 06.** Publicness come gestione dei rischi e cura di ambiente e territorio
- 07.** Publicness come progetto e valorizzazione del paesaggio e delle risorse naturali
- 08.** Regole, norme e progetti per costruire la publicness
- 09.** Publicness e forme contrattuali nei rapporti fra pubblico e privato
- 10.** La publicness nelle strategie e nei progetti di rigenerazione urbana
- 11.** Nuove tecnologie, pratiche digitali, intelligenza artificiale e publicness

04. ***Publicness* come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori**

Mobilità e accessibilità in territori periurbani e aree interne

- 16 Car Dependency: analisi, strategie e prospettive. Il caso dell'alto vicentino
STEFANO MUNARIN, LUCA VELO, ELISABETTA BORTOLOTTI
- 22 Valutare l'accessibilità di prossimità per politiche di mobilità sostenibili, inclusive e sensibili ai contesti
PAOLA PUCCI, GIOVANNI LANZA, GIULIA GALBIATI
- 30 Il trasporto pubblico nelle aree a bassa densità. Un'indagine preliminare sul servizio *Taxibus* nell'area interna del Basso Ferrarese
CATERINA RONDINA, ELENA DORATO, MARCO ODORIZZI
- 40 Accessibilità e diritto alla mobilità nei territori metromontani: il caso della Mezzaluna Alpina nella Provincia di Cuneo
SARA SÁNCHEZ-VALVERDE ALBARELLO, MAURO FONTANA, ELISA MONDINO, FEDERICA SERRA
- 48 Affrontare la dipendenza dall'uso dell'automobile in un contesto montano
LUCA STARICCO, GAIA ZOPPELLARO

Mobilità e accessibilità in ambiti metropolitani

- 55 Mobilità sostenibile tra terra e acque. Un caso studio nei Campi Flegrei
ANNA ATTADEMO, LIBERA AMENTA, MARICA CASTIGLIANO, MICHELANGELO RUSSO, MARIA SIMIOLI, BRUNA VENDEMMIA
- 64 Mobilità e accessibilità nel territorio metropolitano per l'abitare studentesco: il caso della Città Metropolitana di Bologna
SILVIA BARTOLUCCI, ELISA CONTICELLI, ANGELA SANTANGELO, ALESSANDRO VECCHI
- 72 Diritto alla mobilità e alla città. Il caso della *Circle-Line* milanese
RENZO RIBOLDAZZI, VINCENZO GAGLIO
- 81 Esempi di collaborazione nella definizione di una dimensione dilatata di accessibilità al territorio garantita da nuove infrastrutture strategiche. Chi può disegnare la mobilità in un territorio?
DANIELE SORAGGI
-

Città 15 minuti

- 90 Prossimità e inclusività: un approccio integrato alla pianificazione urbana e della mobilità nella città di Lecco

FULVIA PINTO, ANNIKA CATTANEO

- 97 Ripensare l'accessibilità urbana. Un approccio integrato di *reverse engineering* e "città dei 15 minuti" per la rivitalizzazione dei piccoli comuni calabresi.

MARIA FRANCESCA VIAPIANA, GIUSI MERCURIO, ORIANA FALBO

Mobilità attiva

- 104 Verde urbano, accessibilità a piedi e mobilità sostenibile nella pianificazione urbana resiliente al clima

NICOLA COLANINNO, ROUNAQ BASU, ANDRES SEVTSUK

- 111 Spazi della mobilità attiva e crisi climatica. Quale ruolo per la città bene comune?

ILARIA DE NOIA, BARBARA CASELLI, SILVIA ROSSETTI, MICHELE ZAZZI

- 120 I servizi ecosistemici culturali nel disegno di una rete ciclabile tra Verona e Vicenza

SILVIA MARCHESINI, CATHERINE DEZIO; MAURO MASIERO

- 130 Green infrastructures and active mobility: the rediscovery of public space in the post-car city

EMANUELE SOMMARIVA

- 140 Mobilità e salute pubblica: l'esplorazione di uno scenario di territorio attivo nella zona udinese

CATERINA URSELLA, FEDERICO FORMENTI, BRUNO GRASSI

Progetto di strada e spazio pubblico

- 150 Progettazione e accessibilità universale, spazio urbano e persone con neurodivergenze

RUBEN BAIOTTO

- 156 Strade urbane, spazio pubblico e giustizia spaziale: un approccio inclusivo e intersezionale all'ascolto dei bisogni

GABRIELE D'ADDA, JONNE SILONSAARI, ELISABETTA VITALE BROVARONE

161 Infrastrutture come luoghi di transizione: verso un nuovo modo di vivere insieme
MARIA MEDUSHEVSKAYA

166 Ricomporre lo spazio della strada nella conurbazione lineare: un caso studio in Lombardia
GUGLIELMO PRISTERI, VIVIANA DI MARTINO, MARTINA ANTONIETTI, LAURA POGLIANI

Sicurezza e progetto di strada

177 Atlante italiano dei morti (e dei feriti gravi) in bicicletta. Note da una ricerca sull'incidentalità ciclistica
PAOLO BOZZUTO, FABIO MANFREDINI, EMILIO GUASTAMACCHIA, SHIDSA ZAREI

Strumenti e modelli per la gestione delle domande di mobilità e accessibilità

189 La geometria del movimento. Il contributo della sintassi spaziale alla pianificazione della mobilità sostenibile
LORENZO DI MARCO

199 Dalla teoria alla pratica: un approccio critico all'incisività del *Mobility as a Service* per tutti
SARA FAEDDA, TANJA CONGIU

205 Mapping the City: Assessing the Suitability of Space Syntax and Fractal Models for Analysing Urban Accessibility
CHIARA GARAU, TAZYEEN ALAM

212 Mobilità fisica e connettività digitale per una nuova accessibilità ai servizi urbani
MARA LADU, GINEVRA BALLETTTO, LAURA CORONA

223 Accessibilità sostenibile per gli utenti dei grandi attrattori territoriali
MASSIMO ZUPI, GIUSEPPE GUIDO, PIERFRANCESCO CELANI, ADRIANO BISELLO

04. *Publicness* come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori

CHAIR

Maurizio Tira (Università degli Studi di Brescia)

Paola Pucci (Politecnico di Milano)

DISCUSSANT

Pasqualino Boschetto (Università degli Studi di Padova)

Matteo Colleoni (Università degli Studi di Milano-Bicocca)

Anna Richiedei (Università degli Studi di Brescia)

Luca Staricco (Politecnico di Torino)

Ignazio Vinci (Università degli Studi di Palermo)

Garantire accessibilità alle opportunità di un territorio e ai suoi servizi rappresenta una condizione essenziale per costruire città e regioni inclusive. Questo perché l'accessibilità dipende non solo dal disegno dello spazio della mobilità e dal funzionamento dei sistemi di trasporto, ma anche dalla capacità di ogni persona di accedere e di appropriarsi delle opportunità di un territorio. Il diritto alla mobilità acquisisce dunque un ruolo fondamentale nel determinare le opportunità a disposizione di ciascuna persona, ma pone problematiche inedite se confrontato con le esternalità negative e le esigenze di transizione energetica e mitigazione/adattamento ai cambiamenti climatici. Si può così parlare di "bene comune" con riferimento allo spazio per la mobilità, quale co-prodotto dalla condivisione di soluzioni di mobilità e accesso a servizi essenziali. L'accessibilità e lo spazio per la mobilità costituiscono pertanto una delle dimensioni della *publicness*, stimolando la ricerca di soluzione per il governo della domanda e le soluzioni per l'offerta di mezzi di spostamento sostenibili, anche nelle aree a bassa densità, più difficili da servire da mezzi collettivi, per mancanza di economie di scala.

Le riflessioni recenti e alcune sperimentazioni avviate per garantire accessibilità di prossimità (nella sua formalizzazione più nota di Città dei 15 minuti) hanno riscoperto soluzioni che da oltre un secolo interessano la ricerca urbanistica nel suo rapporto inscindibile con la pianificazione della mobilità, con un'attenzione rinnovata verso la qualità e l'inclusività degli spazi e dei servizi urbani, in relazione a pratiche d'uso plurali.

In queste esperienze, la sperimentazione pone alcune sfide legate alla necessità di innovare (i) le metodologie e gli strumenti di analisi urbana consolidati (ii) i contenuti e gli obiettivi degli strumenti di pianificazione della mobilità (iii) le modalità di partecipazione e ascolto dei bisogni emergenti (iv) la valutazione degli impatti socio-economico-ambientali di queste stesse politiche.

La sessione invita a interrogarsi sul ruolo e le declinazioni di una pianificazione urbanistica integrata a quella della mobilità; sull'efficacia delle sperimentazioni avviate per trarre il modello della città dei 15 minuti e sulle criticità che l'applicazione a-contestuale di questo modello pone; sulla dimensione collettiva che emerge nella declinazione di accessibilità come "bene comune".

Mobilità e accessibilità in territori periurbani e aree interne

Car Dependency: analisi, strategie e prospettive. Il caso dell'alto vicentino

Stefano Munarin

Università Iuav di Venezia

munarin@iuav.it

Luca Velo

Università Iuav di Venezia

lucavelo@iuav.it

Elisabetta Bortolotto

Scuola Universitaria Superiore IUSS Pavia

Università Iuav di Venezia

ebortolotto@iuav.it

Abstract

Il presente articolo esamina il fenomeno della *car dependency* nei territori periurbani a bassa densità, prendendo come caso studio l'Alto Vicentino. Attraverso la ricerca PRIN "Recap", condotta con metodologie integrate qualitative e quantitative, sono state indagate le criticità e le potenzialità di questi contesti nella transizione verso modelli di mobilità sostenibile¹. Lo studio identifica nel vasto patrimonio di infrastrutture minori (strade bianche, carrarecce, percorsi storici) un'opportunità strategica spesso trascurata dalle politiche tradizionali. Viene quindi proposto un framework articolato su tre assi interdipendenti: politiche multi-attoriali per il coordinamento istituzionale; la valorizzazione delle reti esistenti come sistema capillare di mobilità attiva; la riconversione dei luoghi attraverso microhub e spazi multifunzionali. I risultati evidenziano come un approccio integrato, che coniuga interventi infrastrutturali mirati, azioni di coinvolgimento comunitario e innovazione nelle politiche pubbliche, possa innescare processi virtuosi di rigenerazione territoriale. La ricerca offre così un contributo metodologico e progettuale per ridurre la dipendenza dall'auto, promuovendo al contempo qualità ambientale, inclusione sociale e resilienza dei territori periurbani.

Parole chiave: mobility, processi inclusivi, rigenerazione urbana

Introduzione

La mobilità attiva può agire come catalizzatore di una trasformazione del territorio, verso assetti più sostenibili e consapevoli, capace di rispondere alle esigenze di una popolazione e di un'economia in continua evoluzione (Cervero, Kockelman, 1997). In particolare, negli ambiti periurbani e a bassa densità, i supporti alla mobilità attiva intrattengono un rapporto consustanziale con le reti verdi e blu, rivelando un potenziale strategico non solo per gli spostamenti ma (entro le emergenze ambientali e climatiche) per lo sviluppo dei sistemi ecologici, la creazione di habitat e il mantenimento di equilibri idrogeologici, accogliendo allo stesso tempo nuove pratiche e nuovo uso dello dei beni comuni e dello spazio pubblico.

Questo supporto, composto da strade minori, bianche e carrarecce, ha il potenziale per integrarsi efficacemente con il trasporto pubblico locale, ma oggi fatica a ottenere un pieno riconoscimento nelle scelte di incentivazione alla mobilità sostenibile, nonostante il suo contributo rilevante nella riduzione della dipendenza dall'auto. Radicata nelle caratteristiche del territorio, questa infrastruttura "minore" risulta inoltre preziosa sia per le esigenze quotidiane, per esempio gli spostamenti casa-lavoro, casa-scuola e servizi, sia per le attività legate al tempo libero, come passeggiate, sport all'aperto e svago. Inoltre, essa si configura come una risorsa chiave per lo sviluppo di un turismo -anche di prossimità- sempre più orientato alla scoperta approfondita del territorio, valorizzando centri storici, antiche ville, archeologie industriali, vigneti, frutteti, eccellenze artigianali ed enogastronomiche.

¹ This article was produced while attending the PhD programme in Sustainable Development and Climate Change at the University School for Advanced Studies IUSS Pavia, XL Cycle, with the support of a scholarship co-financed by the Ministerial Decree no. 630 of 24th April 2021, based on the M4C2 - Inv. 3.3. - Dottorati Innovativi, and by Fondazione Palazzo Festari – IPA Alto Vicentino.

Nel progetto di ricerca Prin “Recap” (Polimi, Polito e Iuav) abbiamo concentrato l’attenzione per la condizione di *car dependency* nei contesti periurbani e a bassa densità abitativa, dove emergono specifiche sfide e opportunità per lo sviluppo di politiche di mobilità sostenibile, che si devono relazionare sia alle specificità del contesto, sia alle strategie e agli strumenti di governo pubblico che ad una dimensione culturale. Per tutte queste ragioni, le condizioni e le trasformazioni in atto richiedono una lettura attenta delle pratiche e delle modalità di utilizzo delle infrastrutture secondarie, fondamentali per ridefinire strategie e condizioni future.

La ricerca sta analizzando il caso del territorio pedemontano veneto, in particolare l’area compresa tra Schio e Montebelluna, confrontandolo con altre realtà, come il Pinerolese e la Bassa Bergamasca, per individuare differenze e affinità nelle condizioni spaziali e negli approcci alla mobilità. Un aspetto centrale dello studio è stato l’approfondimento delle strategie per incentivare forme di mobilità meno dipendenti dall’uso dell’auto, attraverso l’analisi della connettività e dell’accessibilità, riconoscendo come, nei contesti territoriali del Veneto, la mobilità attiva trovi un supporto privilegiato nel tessuto connettivo storico costituito da strade bianche, carrarecce, argini e percorsi storici, rete che rappresenta un capitale sviluppato nel corso di secoli (Viganò, Secchi 2016).

Tali caratteristiche oggi offrono l’opportunità concreta di ripensare le forme di mobilità, secondo un principio in grado di confrontarsi con una società ed un sistema economico in rapida trasformazione, e sapendo che le istanze territoriali sono molteplici e hanno prodotto effetti diversi. Ad esempio, mentre oggi, quando si discute di mobilità nel corridoio pedemontano veneto, il dibattito sembra concentrarsi unicamente sull’impatto e il ruolo che la nuova “SPV” -Superstrada Pedemontana Veneta- potrà giocare per richiamare (o trattenere) famiglie, giovani ed imprenditori (Fabian, Pellegrini, 2011); a noi pare rilevante, proprio per mantenere o rendere ancora accogliente questo territorio, riconoscere la necessità di offrire non solo collegamenti veloci ma anche un buon ambiente di vita, una generale qualità di spazi, servizi e relazioni sociali.



Figura 1 | Percorso ciclopedonale fotografato durante un sopralluogo tra Marostica e Bassano del Grappa
Fonte: Elisabetta Bortolotto

In sostanza, il sistema viario minore, che sembra stare apparentemente sullo sfondo (nelle mappe, nei discorsi e nelle agende pubbliche), se presa in carico da adeguate iniziative che promuovano una nuova mobilità collettiva e attiva, capaci di valorizzare le straordinarie specificità del territorio, può diventare un driver fondamentale per affrontare non solo le sfide specifiche del settore trasporti, ma anche per innescare processi più ampi di rigenerazione urbana e territoriale. Dinamiche indispensabili anche per favorire l’innovazione economica e sociale, migliorare la vivibilità degli spazi e garantire una maggiore resilienza del territorio.

Analisi, strategie e linee guida

L'analisi della dipendenza dall'auto è stata condotta attraverso un approccio integrato, che combina metodi quantitativi e qualitativi. Un aspetto centrale dell'indagine è stata la costruzione di mappe bivariate per esplorare le relazioni tra la variabile dipendente *car dependency* e tre fattori chiave: l'offerta di trasporto pubblico, le caratteristiche dell'ambiente costruito e gli aspetti socio-demografici. Queste relazioni sono state esaminate alla luce delle principali interpretazioni empiriche, supportate da una letteratura di riferimento e dall'osservazione diretta, attraverso campagne fotografiche, sopralluoghi tematici e consultazioni specifiche. Questo approccio integrato è risultato determinante per poter andare oltre il singolo caso studio (e le tre aree della ricerca Recap), poter rendere "scalabili" su un raggio più ampio le riflessioni e i risultati, mettendo a punto strategie e linee guida utili per diversi territori periurbani a bassa densità insediativa.

Verso la costruzione di linee guida per politiche su misura

Tra gli obiettivi della ricerca rientra, infatti, quello di tracciare alcune possibili direttrici per la progettazione di politiche e interventi, partendo dal presupposto che non esiste una singola strategia in grado di ridurre la dipendenza dall'auto ma che, a seconda delle caratteristiche dei singoli territori, si possono delineare misure e interventi specifici, che possono avere gradi di scalabilità e applicazione differenti (Pucci, Vecchio, 2024). Per la definizione di alcune linee guida si ritiene necessario un approccio articolato, capace di integrare misure normative, infrastrutturali, culturali oltre che incentivi.

Appare evidente che non esiste una sola strategia possibile, una mossa che, da sola, risolve i problemi legati alla mobilità. È necessario piuttosto mettere a punto una pluralità di interventi e politiche, suddivisibili, forse, in due categorie principali. Da un lato si riconosce la necessità di politiche che spaziano dal potenziamento del trasporto pubblico locale, l'incentivazione del *car sharing*, le applicazioni digitali per ottimizzare i percorsi ed altre soluzioni tecnologiche più innovative per lo sviluppo di buone pratiche. Dall'altro si riconosce la necessità di interventi che superino alcuni paradigmi consolidati nella pratica progettuale corrente (per esempio il concetto tradizionale di "pista ciclabile") cercando di sviluppare una rete strutturata su più livelli, valorizzando le infrastrutture esistenti, riconfigurando le sezioni stradali, utilizzando materiali innovativi per la pavimentazione, disseminando interventi puntuali per colmare le discontinuità della rete, connettendo infrastrutture strategiche con valore anche simbolico (come nel caso della SPV), revisionare la segnaletica per una maggiore efficacia comunicativa, espandere i concetti di "priorità ciclopedonale" e "strada 30" nei territori (Velo, Munarin, 2022). Tutte azioni già parzialmente in atto, che vedono impegnati alcuni progettisti, tecnici e amministrazioni ma che, diventando pervasive, sarebbero in grado di cambiare il modo non solo di muoversi ma anche di abitare e vivere questi territori. Infine, il riconoscimento e valorizzazione di questa rete, costituita in larga misura dai supporti per la mobilità attiva e il trasporto pubblico locale, permette di rinnovare anche il tema della connessione dei servizi e delle attrezzature pubbliche (scuole, campi sportivi, presidi sanitari, centri urbani), adattandosi alle esigenze contestuali e immaginando la realizzazione di piccoli "hub intermodali". Piccoli nodi che, all'interno dei contesti urbani a bassa intensità insediativa, giocano spesso un ruolo cruciale: fermate degli autobus a ridosso dei complessi scolastici, porzioni di spazi pubblici o pedonali per la connessione tra servizi, suoli pavimentati a supporto o di connessione tra sistemi di mobilità differenti, spazi per il ristoro, la custodia delle biciclette, ecc. Risulta evidente come simili spazi, spesso esclusi dai processi di riconfigurazione spaziale e dalle politiche locali, nell'ottica di questa ricerca possano essere elementi chiave entro una nuova strategia per una mobilità meno dipendente dall'uso dell'automobile.

All'interno delle linee guida, che stiamo immaginando come esteso apparato verbovisivo, oltre alle politiche, alla ridefinizione delle reti minori e al ruolo degli hub multimodali e multidimensionali, ricopre un ruolo importante la dimensione relativa al coinvolgimento di una pluralità di soggetti, al ruolo dei diversi attori. Ad esempio, rimanendo nel nostro specifico caso studio, le amministrazioni pubbliche, gli enti, le fondazioni, associazioni, gruppi di attivisti, tecnici e progettisti con i quali abbiamo intrapreso e stiamo sviluppando la ricerca, dialogando e interagendo, imparando e insegnando.

Politiche

In ambito politico-istituzionale, appare oggi indispensabile adottare logiche multi-attoriali come paradigma operativo trasversale, applicabile tanto alle fasi di coordinamento e pianificazione, quanto a quelle di promozione, formazione e coinvolgimento dei soggetti interessati. Tale approccio è finalizzato a facilitare la comunicazione non solo tra diverse amministrazioni – confinanti o caratterizzate da interessi sovrapponibili – ma più in generale tra tutti i portatori di interesse del territorio.

In questo contesto, un ruolo determinante è svolto dagli enti intermedi e di coesione territoriale, quali le Intese Programmatiche d'Area, le Unioni Montane, i Fondi Comuni Confinanti, i PAESC, i consorzi e i

GAL. L'operato di questi enti è caratterizzato da geometrie variabili: i loro ambiti territoriali di riferimento, spesso stabiliti in base a comuni aspetti territoriali, o specifici obiettivi progettuali o a omogeneità socio-economiche, risultano essere talvolta disallineati. Ne consegue una frammentazione geografica in cui le giurisdizioni possono sovrapporsi solo parzialmente, presentare confini difformi o includere un sottoinsieme di comuni appartenenti anche ad altri enti di coordinamento. Se da un lato questa fluidità può generare criticità di coordinamento, dall'altro non inficia la loro indispensabile funzione di facilitatori del dialogo territoriale, di custodi della memoria collettiva e di valorizzatori delle specificità locali, laddove la singola amministrazione fatica a coordinare processi integrati.

Per quanto ambizioso possa essere un piano o un progetto volto all'implementazione della mobilità attiva e sostenibile, il successo dello stesso non potrà prescindere da un intervento sistematico in ambito formativo e culturale. Un argomento cruciale da promuovere in questa direzione riguarda i molteplici benefici per la salute individuale e collettiva: uno stile di vita attivo, che si consolida non solo attraverso la pratica sportiva ma anche integrando il movimento nella quotidianità degli spostamenti, rappresenta un fattore determinante di benessere (WHO, 2021). In questa direzione, gli attori coinvolgibili nel processo includono le istituzioni scolastiche, le associazioni attive in ambito sportivo, sociale e sanitario, nonché – ovviamente – il supporto delle amministrazioni pubbliche, chiamate a sostenere, finanziare e dare spazio a iniziative formative sul proprio territorio.

Tale supporto può realizzarsi anche attraverso il coinvolgimento dei tecnici comunali, portatori di un patrimonio di esperienza, conoscenza del territorio e memoria degli ostacoli incontrati e dei progetti non realizzati. Risulta pertanto fondamentale superare una visione meramente politica dell'aggregazione, per valorizzare invece competenze tecniche e concrete, in modo da agire in modo proiettato verso il futuro, ma poggiando su un solido terreno di conoscenze consolidate.

Reti

Il secondo livello strategico individuato è quello delle reti, intese come sistema infrastrutturale capillare di supporto a una mobilità alternativa. Il punto di partenza è il riconoscimento di un capitale sociale e fisso preesistente, costituito dal vasto patrimonio di percorsi minori e strade rurali che, pur essendosi frammentato nel tempo, conserva un potenziale latente. L'obiettivo primario diventa quindi quello di "ricucire" queste trame discontinue, garantendo non solo la continuità fisica degli spostamenti, ma anche la valorizzazione della capacità intrinseca di questa trama di rendere il territorio accessibile e permeabile.

Paradossalmente, questa infrastruttura "minore" – in quanto alternativa alle grandi direttrici veicolari – si configura di fatto come "maggiore" se misurata in termini di chilometri lineari di strade bianche, secondarie e percorsi rurali. Proprio in virtù della sua estensione, è necessario un approccio progettuale mirato e specifico, che rifiuti soluzioni standardizzate a favore di interventi contestualizzati. Ciò implica, ad esempio, l'adozione di materiali permeabili, il concentrare gli interventi più invasivi in corrispondenza dei nodi critici (come le intersezioni, che svolgono una funzione essenziale di raccordo tra ambiti diversi, ad esempio urbano e rurale), e un uso intelligente della segnaletica. Quest'ultima, con un investimento pubblico contenuto, può svolgere un ruolo cruciale nella messa in sicurezza, regolamentando la velocità, limitando l'accesso ai veicoli a motore e agendo creativamente su forme, colori e supporti, incluso il manto stradale stesso.

La pianificazione di questi percorsi deve essere funzionale all'obiettivo di ridurre l'uso dell'auto. È pertanto fondamentale che i luoghi della quotidianità – scuole, ospedali, uffici, servizi e attrezzature sportive – siano pienamente integrati e accessibili attraverso gli spostamenti di tipo attivo e sostenibile. I tratti di rete che servono questi poli a supporto della mobilità richiedono particolare attenzione, con soluzioni che ne favoriscano l'utilizzo effettivo e sicuro in ogni condizione, attraverso un'adeguata pavimentazione e un'illuminazione dedicata.

Allo stesso tempo, garantire continuità non significa omogeneizzare. È possibile e auspicabile adottare trattamenti differenziati e intelligenti in base alla funzione. I percorsi dedicati al tempo libero e al turismo lento, ad esempio, devono saper "raccontare" il territorio, valorizzandone i beni materiali e immateriali. Essi possono materialmente integrarsi con gli elementi del paesaggio – appoggiandosi ad argini, ai margini di boschi e coltivazioni – e mantenere caratteristiche più naturali, come pavimentazioni in sterro, calcestruzzo drenante o macadam.

Infine, è imprescindibile riconoscere il ruolo ecologico e paesaggistico di questo sistema. La sua rivitalizzazione offre l'opportunità di ripristinare elementi storici del paesaggio (come i filari alberati), di salvaguardare i corsi d'acqua minori e di ricostruire una robusta infrastruttura verde a supporto della

biodiversità e della rigenerazione multispecie. In questo modo, la mobilità sostenibile si fa vettore per la ricostruzione di un paesaggio di qualità, oggi sempre più degradato, a beneficio di chi lo vive e lo attraversa.

Luoghi

Il sistema della mobilità lenta intercetta luoghi potenzialmente strategici, che possono trasformarsi in attrattori capaci di facilitare l'adozione di modalità di spostamento meno dipendenti dal mezzo motorizzato privato. Questi nodi possono divenire incubatori di nuove – o ritrovate – pratiche collettive. Un prerequisito fondamentale è la connessione degli spazi aperti pubblici, i quali, al pari delle reti ecologiche e viarie minori, soffrono spesso di frammentazione, scarsa continuità e bassa riconoscibilità. Collegarli sistematicamente significa permettere di muoversi nel territorio pubblico in modo fluido e sicuro, operando anche sullo "spessore" dei supporti fisici: eliminando, ad esempio, discontinuità di altezza tra le pavimentazioni, si agevola l'accessibilità universale, garantendo l'uso degli spazi a persone con differenti capacità motorie. Analoga attenzione deve essere dedicata alla scelta dei materiali, che deve rispondere tanto alle caratteristiche identitarie del luogo quanto alla pluralità di usi a cui è destinato.

Un'attenzione specifica merita la questione delle aree di parcheggio periurbane, spesso attualmente sovradimensionate. Nel medio termine, lo sviluppo di una cultura della mobilità attiva potrebbe portare a un loro progressivo svuotamento. Tuttavia, una loro eliminazione o riduzione drastica non è proponibile. Una strategia più lungimirante è riconvertirle in spazi multifunzionali, che possano supportare la domanda di sosta in occasione di picchi d'uso (sagre, eventi) e, nel contempo, restituire suolo pubblico alla collettività per il resto del tempo. Queste aree, come altre, si prestano in modo eccellente a processi di depavimentazione e rinaturalizzazione, con la messa a dimora di nuova vegetazione. Oltre a garantire una migliore continuità ecologica, tali interventi contribuiscono significativamente a mitigare il fenomeno delle isole di calore urbane – che rendono molti centri abitati estivi praticamente inaccessibili – migliorando al contempo la qualità percettiva e la fruibilità dello spazio.



Figura 2 | esempi di applicazioni di strategie puntuali di riduzione della car dependency (luoghi)
Fonte: Elisabetta Bortolotto

Un ruolo di primo piano in questa transizione è infine ricoperto dal concetto di microhub. Questi elementi, posizionabili strategicamente lungo le tratte del trasporto pubblico locale, possono assumere funzioni differenziate in base alla loro collocazione nella maglia infrastrutturale e alla prossimità a servizi e spazi pubblici, diventando fulcri per la costruzione di relazioni e pratiche sociali. Si delinea una gerarchia funzionale articolata su tre livelli. A un livello minimo (servizio essenziale), il microhub deve garantire l'intermodalità tra almeno tre forme di mobilità lenta, dotarsi di sedute inclusive progettate per soggettività con esigenze diverse e offrire informazioni di base sul territorio. Salendo al livello intermedio (servizio quotidiano), la struttura può espandersi per accogliere piccole pratiche collettive, sia tradizionali che innovative. Infine, il livello avanzato (polo civico) ambisce a integrare l'intermodalità con le funzioni pubbliche del quartiere attraverso uno spazio coperto di dimensioni adeguate, in grado di ospitare eventi, mercati o semplicemente costituire un luogo di ritrovo dotato di servizi accessori. In tutti i casi, i microhub devono essere spazi coperti, illuminati e progettati per garantire qualità, comfort e sicurezza durante la sosta e l'attesa.

Conclusioni

La ricerca condotta sul territorio dell'Alto Vicentino, in dialogo con altri contesti periurbani, delinea con chiarezza un percorso per uscire dalla dipendenza dall'automobile che non può essere semplicistico né settoriale. La transizione verso una mobilità realmente sostenibile si configura non come un mero cambio di mezzo di trasporto, ma come un profondo processo di riorganizzazione territoriale e culturale.

Il potenziale strategico risiede proprio nella sinergia tra i tre ambiti d'azione esplorati: politiche multi-attoriali capaci di governare la complessità; reti infrastrutturali minori da valorizzare come ossatura di un sistema di mobilità lenta, ecologica e accessibile; luoghi da riconnettere e trasformare in attrattori e nodi di scambio vivaci e multifunzionali. La rigenerazione delle strade bianche e dei percorsi storici non è solo un'operazione di ingegneria dei trasporti, ma un'azione di cura del paesaggio, di ricucitura ecologica e di riappropriazione sociale dello spazio pubblico.

Riferimenti bibliografici

- Fabian L., Pellegrini P. (2011), *On mobility 2. Riconcettualizzazioni della mobilità nella città diffusa*, Marsilio Editori, Venezia.
- Velo L., Munarin S. (2022), "Città diffusa, car dependency e regolazione degli spazi e degli usi della strada", in *Ottavo Rapporto sulle città. Mobilità & Città: verso una post-car city*, il Mulino, Bologna.
- Viganò P., Secchi B., Fabian L. (2016), *Water And Asphalt - The Project Of Isotropy In The Metropolitan Area Of Venice*, Park Books AG, Zurich.
- World Health Organization (WHO) (2021), *Global Status Report on Road Safety*, World Health Organization, Geneva.

Valutare l'accessibilità di prossimità per politiche di mobilità sostenibili, inclusive e sensibili ai contesti

Paola Pucci

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

paola.pucci@polimi.it

Giovanni Lanza

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

giovanni.lanza@polimi.it

Giulia Galbiati

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

giulia.galbiati@polimi.it

Abstract

L'articolo indaga le condizioni socio-spaziali che determinano il fenomeno della *car dependency* in un contesto periurbano – la Bassa Pianura Bergamasca - caratterizzato da processi di crescita e dispersione insediativa di attività commerciali, industriali e per la logistica, sostenuti anche dalla realizzazione di nuove infrastrutture autostradali. Sperimentando una metodologia quali-quantitativa per indagare le dimensioni processuali e le interdipendenze alla base della *car dependency*, l'articolo restituisce diverse geografie di dipendenza dall'uso dell'auto nella Bassa Pianura Bergamasca, utili a costruire politiche capaci di promuovere una transizione verso forme di mobilità sostenibili, anche in territori con una alta propensione all'uso dell'auto. Le risultanze empiriche, l'interlocuzione con attori locali e l'attivazione di focus-group in due comuni dell'area, hanno consentito di individuare tre tipi di politiche : politiche per comunità di pratiche relativamente a lavoratori e studenti (tra queste il *Versement Mobilité*, il *Mobility Manager* di Prossimità), politiche per luoghi (piazze scolastiche, pedibus, soluzioni di moderazione della velocità) e politiche per reti (potenziamento delle piste ciclabili, corsie dedicate per il trasporto pubblico).

Parole chiave: car-dependency, aree peri-urbane, mobilità sostenibile

1 | Introduzione

La transizione verso modelli di mobilità sostenibile rappresenta una sfida cruciale, particolarmente impegnativa per i territori peri-urbani e a bassa densità, dove la dipendenza dall'automobile risulta radicata e, in molti casi, determinata non tanto da scelte individuali, ma da necessità. Individuare le condizioni per promuovere una mobilità sostenibile in territori altamente dipendenti dall'auto, come appunto gli ambiti peri-urbani e a bassa densità insediativa, implica confrontarsi con la specificità delle pratiche di mobilità, delle condizioni insediative, infrastrutturali e socio-economiche, che caratterizzano questi contesti, riconoscendo, al contempo, la complessità del fenomeno e il ruolo che l'auto riveste nella società contemporanea, quale 'system of automobility' (Urry, 2004), cioè un sistema socio-tecnico (Braun 2019: 275, Mattioli et al. 2020), costruito da tecnologie, regole, infrastrutture, politiche, mercati, pratiche e simboli che ne sanciscono e ne alimentano la centralità.

Le esternalità negative del ruolo egemonico dell'automobile negli spostamenti quotidiani (Zipori e Cohen 2015; Canzler e Knie 2016) sono ben note in termini di inquinamento atmosferico e acustico, congestione, sicurezza stradale (Saeidizand et al. 2022; Becker et al. 2012), nonché di impatti sulla fruibilità e vivibilità degli spazi pubblici (Levine e Garb, 2002; Newman e Kenworthy, 2015). L'iniqua distribuzione dei costi sociali di molte di queste problematiche, che non ricadono direttamente e unicamente sugli utenti dell'auto, è stata riconosciuta anche in relazione ad alcuni profili fragili, più esposti e colpiti di altri. Diversi studi (Andor et al., 2020; Gössling et al., 2022; Manville e Goldman, 2017) hanno infatti evidenziato come nuclei familiari sprovvisti di auto siano penalizzati in termini di opportunità occupazionali (Baum, 2009), di livelli salariali (Raphael e Rice, 2002) e, in generale, di capitale sociale disponibile e attivazione di reti di relazione

che migliorano la qualità della vita (Lucas, 2012). Nei territori peri-urbani, infatti, gli effetti negativi e contraddittori dell'uso dell'auto si combinano con il ruolo determinante che l'auto ha nel garantire nuove opportunità e flessibilità nelle scelte quotidiane.

Con la finalità di indagare il fenomeno della *car dependency* nella sua multidimensionalità, pensandola quindi non solo come una condizione legata all'utilizzo dell'automobile, ma come un processo (Goodwin, 1995), in cui l'auto e il suo uso concorrono a ri-definire le pratiche spazio-temporali e ad attivarne di nuove, l'articolo propone un approccio analitico per indagare la *car dependency* sperimentato in un contesto a bassa densità - la Bassa Pianura Bergamasca – da cui far discendere alcune misure volte a sostenere una transizione verso forme di mobilità più inclusive e sostenibili.

2 | Misurare la *car dependency*

Indagare le condizioni territoriali che determinano il fenomeno della *car dependency* in un contesto periurbano come la Bassa Pianura Bergamasca, caratterizzato da processi di dispersione insediativa di attività produttive, commerciali e della logistica e associati a importanti trasformazioni infrastrutturali, pone due sfide principali. La prima riguarda, più in generale, le modalità per restituire il carattere processuale e multidimensionale della *car dependency*, superando approcci analitici che la riducono a un fenomeno misurabile tramite indicatori standardizzati, poco sensibili alle specificità dei contesti.

La *car dependency* non è infatti unicamente riconducibile a una «combination of high car use, high provision for automobiles, and scattered low-density use» (Newman and Kenworthy, 1989, p. 124), indagabile attraverso tassi di motorizzazione, ripartizione modale in favore dell'auto, distanze percorse e densità insediative. Una comprensione più profonda di questo fenomeno implica indagare le pratiche abilitate dall'uso dell'auto, i contesti socio-spaziali (Mattioli et al., 2016) in cui si sviluppa, le percezioni connesse all'utilizzo dell'auto (Jeekel, 2013), nonché i condizionamenti esterni, anche legati a distorsioni del mercato che possono generare forme di dipendenza (Litman, 2014). Le cosiddette 'dipendenza oggettiva o strutturale' (legata a vincoli di varia natura o a scarse alternative all'uso dell'auto), e 'dipendenza soggettiva o consapevole' all'uso dell'auto (Lucas, 2009; Mattioli et al., 2016; Merom et al., 2018; Wiersma et al., 2016), evidenziano la necessità di approcci interpretativi capaci di cogliere la complessità del fenomeno, la sua natura multidisciplinare e processuale (Sierra et al. 2024; Pucci et al., 2025).

La seconda sfida è legata alla necessità di cogliere i diversi caratteri che la dipendenza dall'auto assume in un territorio peri-urbano in trasformazione, in cui le pratiche di mobilità sono fortemente dipendenti dall'uso dell'auto, anche per spostamenti di breve raggio. Nel caso della Bassa Pianura Bergamasca, le trasformazioni connesse alla costruzione di nuove infrastrutture stradali (autostrada A35, nota come BreBeMi) di valenza sovralocale e, in parallelo, a processi di dispersione insediativa dovuti allo sviluppo di nuove attività produttive, in particolare legate al settore della logistica, hanno infatti creato nuove geografie della produzione (Armondi et al. 2024) fortemente dipendenti dall'auto. In questo territorio, l'uso dell'auto non è quindi solo dettato da preferenze individuali legate alla maggiore flessibilità e capacità di coprire distanze maggiori che il mezzo privato offre, ma si configura spesso come una scelta obbligata.

Le alternative all'automobile sono peraltro compromesse da un'offerta di trasporto pubblico che è percepita dagli utenti come poco adeguata, sia a causa delle basse frequenze, specie nei fine settimana e negli orari di "morbida", sia per la limitata capillarità e scarso comfort, aspetti che si traducono in un uso marginale del servizio (Isfort, 2024). Oltre a compromettere la possibile transizione verso modelli meno autocentrici (Bertolini, 2020), queste condizioni prefigurano una situazione in cui le persone che non dispongono di un mezzo privato possono trovarsi escluse dall'accesso a servizi quotidiani e opportunità lavorative, come nel caso dei giovani e di popolazioni sprovviste di auto e/o patente di guida.

Anche l'utilizzo della mobilità attiva risulta estremamente residuale (Isfort, 2024), quasi assente per quanto riguarda gli spostamenti sistematici entro l'area. Tuttavia, i risultati dell'applicazione dell'indice di Accessibilità di Prossimità - *Inclusive Accessibility by Proximity index* (Lanza et al. 2023; Pucci et al., 2022), che offre una valutazione sulla qualità di accesso via mobilità attiva a un insieme di servizi locali e territoriali, confermano una buona distribuzione e un facile accesso pedonale ai servizi di prossimità. Diversa è la situazione dei servizi di scala territoriale (scuole superiori, centri commerciali, stazioni, piattaforme produttive), il cui accesso è compromesso anche dalla frammentazione e scarsa sicurezza dell'infrastruttura ciclabile esistente.

Riconoscere le situazioni in cui l'auto diventa necessaria, studiarne l'uso in relazione alle caratteristiche socio-spaziali e di offerta di servizi di trasporto alternativi, hanno quindi orientato l'approccio analitico proposto e adottato. Quest'ultimo ha previsto dapprima la selezione, basandosi sulla letteratura, di indicatori quantitativi distinti in due insiemi: indicatori relativi all'utilizzo effettivo dell'auto (tasso di motorizzazione,

% spostamenti in auto generati; distanze medie percorse in auto; tasso di patentati) che concorrono a definire la 'variabile dipendente' e 'variabili esplicative' del fenomeno da indagare che si configurano come determinanti della *car dependency*. In quest'ultimo caso si è fatto riferimento a:

- Indicatori di offerta di trasporto, che restituiscono la quantità spazializzata di servizi di trasporto pubblico, di reti per la mobilità attiva e di opzioni di sharing mobility disponibili, così come le loro performances in termini di qualità del servizio offerto; questi indicatori offrono un quadro delle opzioni di mobilità alternative all'auto (Shen et al., 2016; Saeidizand et al. 2022).
- Indicatori relativi all'ambiente costruito, che considerano le densità di popolazione e di occupati, la mixité d'uso del suolo e la compattezza dell'edificato; si tratta di indicatori considerati di rilevante importanza in letteratura per determinare il livello d'uso della auto (Ewing & Cervero, 2010; Elldér et al., 2020; Wiersma et al., 2021; Boeing, 2020; Wang et al., 2021).
- Indicatori relativi ai profili socio-demografici; per età, istruzione, livello di reddito e occupazione dei residenti, al fine di individuare profili di abitanti in base alla loro maggiore o minore propensione all'utilizzo dell'auto (Blaudin de Thé et al., 2021; Jiang et al., 2017; Keller & Vance, 2013; Yin et al., 2019).

Il trattamento degli indicatori selezionati e processati attraverso il calcolo dello Z score¹ ha permesso così di ottenere, per ogni comune dell'area di studio, un punteggio relativo alla variabile dipendente e alle tre famiglie di variabili esplicative che ha permesso di costruire mappe bivariate² (fig. 1). Queste restituiscono le relazioni tra la variabile dipendente *car dependency* e le tre variabili indipendenti considerate, permettendo di riconoscere quei comuni che confermano, per le tre famiglie di variabili indipendenti, la stretta correlazione con la variabile di *car dependency*, ovvero quelle condizioni in cui l'uso dell'auto non sembrerebbe legato alla mancanza di soluzioni di trasporto alternative, a scarsa densità o mixité di servizi.

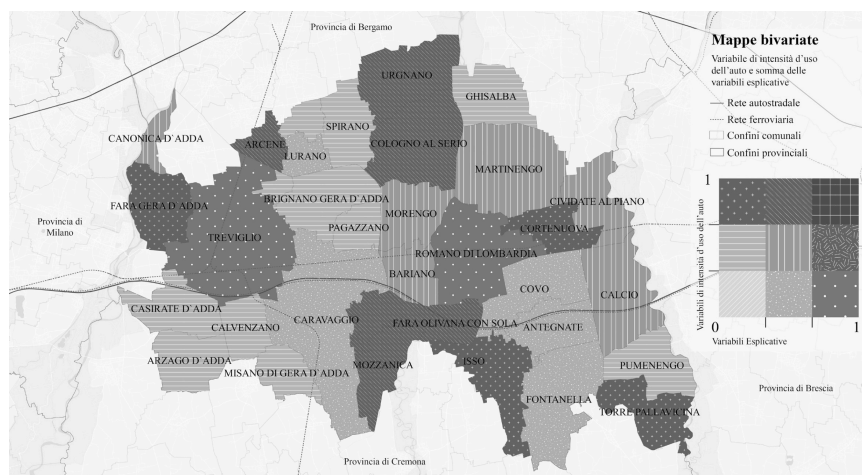


Figura 1 | Mappa bivariata per i comuni della Bassa Pianura Bergamasca. Correlazione tra intensità d'uso dell'auto e variabili esplicative (offerta di trasporto, ambiente costruito e socio-demografiche)

¹ Per ogni famiglia di indicatori si è calcolato lo Z score con la seguente formula:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Dove

x è la variabile considerate da normalizzare;

μ è la media della variabile considerata;

σ è la deviazione standard della variabile considerata. Per il calcolo dello Z score si è proceduto dapprima al calcolo del valore medio e della deviazione standard per ogni indicatore; quindi, al calcolo dello Z score secondo la formula indicata e alla normalizzazione dei valori ottenuti per le quattro famiglie di variabili utilizzate.

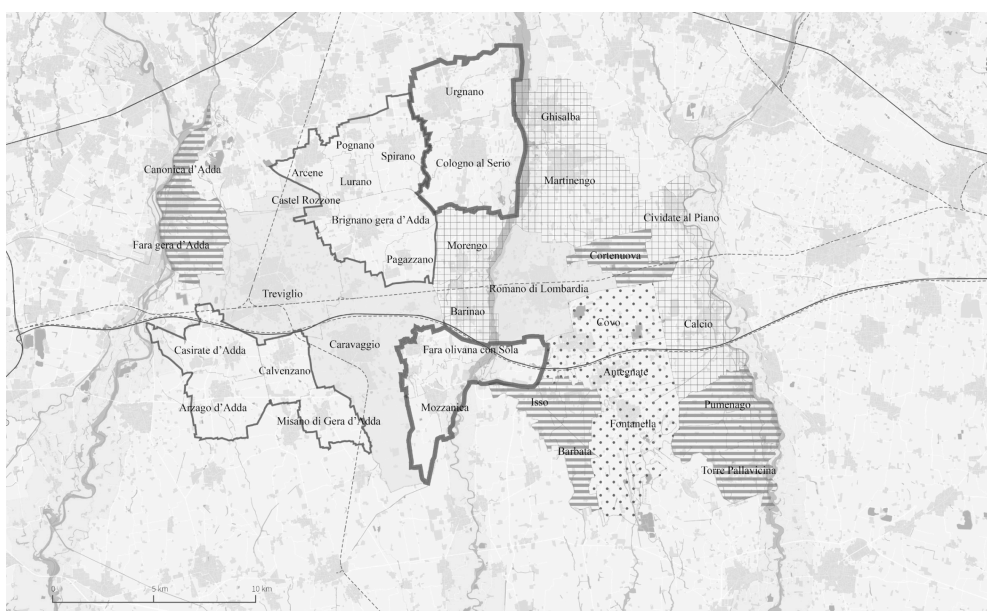
² La mappatura bivariata che consiste nel classificare gli "oggetti di studio" in base ai valori di due variabili, oltre a essere di semplice interpretazione, "è particolarmente adatta nei casi in cui due variabili siano fisicamente collegate, ma con una variazione spaziale nella loro correlazione" (Speich et al., 2015).

3 | Geografie di *car dependency* nella Bassa Pianura Bergamasca

I risultati delle analisi condotte sulla dipendenza dall'uso dell'auto evidenziano interessanti correlazioni tra densità insediative, localizzazione dei servizi, offerta di trasporto e dipendenza dall'auto, capaci di orientare misure per promuovere intermodalità e complementarità tra auto e altri sistemi di trasporto.

Sono tre le tendenze riscontrate che meritano particolare attenzione nel declinare le geografie di *car dependency* nell'area di studio (fig. 2).

La prima riguarda comuni perlopiù della fascia sud-orientale dell'area studio, in cui si riscontra una alta *car dependency* come fattore «atteso» legato alla bassa densità e alla scarsa mixité funzionale, oltre che alla debole offerta di trasporto pubblico; condizioni che spingono alla scelta obbligata dell'auto. In questi contesti, misure di potenziamento dell'offerta di trasporto pubblico tradizionale potrebbero non risultare sostenibili a causa della bassa domanda. Tuttavia, il necessario utilizzo dell'automobile potrebbe essere mitigato promuovendo la diffusione di veicoli elettrici e condivisi (Pucci 2020), anche attraverso incentivi economici e politiche in favore dell'intermodalità. Questo implica la creazione di hubs multiservizi in aree ben collegate al TPL, accompagnata dalla diffusione di piattaforme digitali di infomobilità che potrebbero inoltre ottimizzare domanda e offerta di trasporto. Accanto a queste misure, diventa altrettanto utile sperimentare servizi innovativi legati sia a forme di accessibilità indiretta – ad esempio l'assistenza domiciliare, la telemedicina, l'erogazione di servizi di conciliazione famiglia-lavoro – sia alla condivisione di soluzioni di spostamenti e di mezzi, per ripensare i servizi di mobilità in base a 'comunità di pratiche' che hanno bisogni di mobilità simili e condividono beni e opportunità legati all'accessibilità.



Legenda

Aree dei poli territoriali

Le aree dei comuni 'polo', sono connotate da una forte attrattività e densità di luoghi del lavoro e servizi di scala territoriale, ma anche, un'alta offerta di trasporto alternativo che riduce l'utilizzo dell'automobile.

'Isole' territoriali

Comuni che si configurano come delle 'isole' grazie alla loro localizzazione dispersa, a cui si abbina un conseguente alto utilizzo dell'automobile privata. Tali contesti sono connotati da una scarsa offerta di trasporto pubblico ad oggi non in grado di soddisfare l'accesso a servizi di scala territoriale.

Le situazioni intermedie

I contesti che si caratterizzano per valori moderati della variabile di car dependency, ma al contempo, situazioni intermedie delle variabili esplicative.

Uno scarso impiego dell'automobile in un sistema di nuove aree produttive

Nonostante la bassa densità e compattezza insediativa e la scarsissima offerta di trasporto pubblico l'utilizzo dell'automobile rimane contenuto. Si tratta delle zone che nell'ultimo decennio hanno visto la localizzazione di nuove aree produttive, e che sono al contempo connotate dai più bassi livelli di reddito pro capite.

Un'alta dipendenza dall'automobile in un contesto denso, compatto e con alternative di trasporto

I comuni definibili in 'contro-tendenza' grazie all'esteso utilizzo dell'automobile nonostante la presenza di alternative di mobilità, densità di funzioni e medi valori di compattezza dell'edificato. Si tratta di comuni posti lungo due delle principali strade provinciali di collegamento, e che risentono della barriera naturale del Fiume Serio.

Una dipendenza moderata e bassa offerta di trasporto alternativo

Si tratta delle aree dei comuni più prossime ai poli di Treviglio e Caravaggio, in cui la dipendenza dall'utilizzo dell'automobile è legata alla sola carenza di alternative di trasporto.

Figura 2 | Geografie di *car dependency* nella Bassa Pianura Bergamasca.

La seconda tendenza rilevata e altrettanto attesa riguarda la bassa *car dependency* nei comuni ‘polo’ di Treviglio, Caravaggio e Romano di Lombardia, dove l’uso dell’auto, se avviene, è probabilmente legato più a una scelta, connessa a preferenza individuale, che a una vera e propria necessità. In queste realtà, politiche di incentivo alla mobilità attiva attraverso interventi di riqualificazione e messa in sicurezza dei percorsi ciclabili e pedonali, premialità per l’uso della bicicletta, l’offerta di mezzi in sharing, oltre che politiche di regolazione della sosta e della circolazione veicolare, possono aiutare ad accompagnare un cambiamento nelle pratiche di mobilità quotidiane.

Infine, ben più sfidanti risultano i comuni in cui l’alta *car dependency* non si spiega con le basse densità insediative e non appare correlata all’assenza di trasporto pubblico che, al contrario, risulta relativamente efficiente. Questa condizione che riguarda principalmente i comuni di Cologno al Serio e Urgnano, richiede approfondimenti mirati per meglio comprendere le ragioni dell’intenso uso dell’auto anche in contesti apparentemente favorevoli allo sviluppo di pratiche di mobilità alternative.

4 | Politiche per comunità di pratiche, reti e luoghi

Il confronto con gli attori locali (Provincia di Bergamo, Agenzia del Trasporto Pubblico, Comuni di Cologno al Serio e Urgnano) ha arricchito il quadro utile a ricercare politiche in grado di offrire alternative all’uso dell’auto e traggere una transizione verso modelli di mobilità meno autocentrici. Anche l’interlocuzione con gli abitanti, attivata con la realizzazione di due workshops a Urgnano e Cologno al Serio nel mese di febbraio 2025, ha permesso di raccogliere informazioni sulle abitudini di mobilità e sulle potenziali criticità nell’utilizzo di mezzi alternativi all’automobile, ma anche individuare quali servizi essenziali debbano essere garantiti in prossimità e valutare la propensione alla condivisione di servizi di trasporto.

Il quadro di possibili interventi da promuovere nell’area finalizzati alla riduzione della dipendenza dall’uso dell’automobile negli spostamenti quotidiani coprono tre campi di azione: si tratta di **politiche per comunità di pratiche**; interventi di natura progettuale che riguardano prevalentemente il miglioramento e il potenziamento delle **reti per la mobilità attiva**, come quelle dedicate alla mobilità ciclabile e percorsi pedonali; proposte puntuali relative ad alcuni **luoghi-chiave**, che rivestono un importante ruolo nel promuovere pratiche rivolte alla riduzione dell’uso dell’automobile, come le stazioni ed i plessi scolastici.

Nel caso delle politiche **per comunità di pratiche**, l’interesse è rivolto verso servizi di trasporto in grado di rispondere a bisogni di mobilità comuni a gruppi di persone che, attraverso la collaborazione, possono co-creare soluzioni di mobilità condivise. In questo territorio, i lavoratori e gli studenti rappresentano due target particolarmente importanti che spesso non trovano soluzioni di trasporto efficaci per raggiungere sia il luogo di studio che di lavoro. Queste condizioni hanno portato a proporre, nel caso degli spostamenti per motivi di lavoro, l’istituzione di Mobility Manager di Prossimità, da individuare all’interno di cluster di aree produttive (fig. 3). Questa proposta trae origine dal fatto che le imprese singolarmente spesso non raggiungono il tetto minimo di dipendenti previsto per legge per l’istituzione di Mobility Manager aziendali (ln. 77 del 17 luglio 2020), ovvero si collocano in comuni sottosoglia. Tuttavia, la presenza di imprese contigue che raggiungono complessivamente i 100 addetti e quindi fanno “massa critica” è un’opportunità per la creazione di una figura – il mobility manager di prossimità – in grado di organizzare soluzioni di mobilità casa-lavoro condivise, sostenibili e sicure. Inoltre, l’introduzione di obiettivi ESG per le imprese costruisce un terreno per sensibilizzare le stesse imprese verso la ricerca e l’offerta di soluzioni di mobilità sostenibili per i loro dipendenti. In quest’ottica, altrettanto sfidante è ragionare sulla trasferibilità del modello francese del *Versement Mobilité/Transport* che incentiva il coinvolgimento delle aziende nel finanziamento di forme di mobilità sostenibile.

Per gli studenti di scuole superiori e per gli studenti universitari che non trovano un’efficiente offerta di trasporto pubblico, in particolare per i collegamenti non diretti a Bergamo, la sperimentazione di forme di *car-pooling* può costituire una soluzione utile a migliorare le condizioni di accesso ai poli scolastici, ma anche alle stazioni ferroviarie. In questo caso, la predisposizione di piattaforme digitali per organizzare gli equipaggi e gli spostamenti, insieme a spazi attrezzati di attesa, diventano misure utili a facilitare l’avvio e la diffusione di queste pratiche, complementari al miglioramento di alcune linee di forza del TPL.

Nel caso delle progettualità per reti e luoghi, si tratta di promuovere progetti che mettano in sicurezza lo spazio stradale e spingano a usare marcia a piedi e bici per accedere alle destinazioni quotidiane con interventi che vanno dalle piazze e strade scolastiche, alla creazione di Pedibus e Bicibus, alla messa in sicurezza delle fermate del TPL da trasformare in alcuni casi in veri mobility hubs; al riutilizzo di strade bianche per nuove connessioni ciclabili.

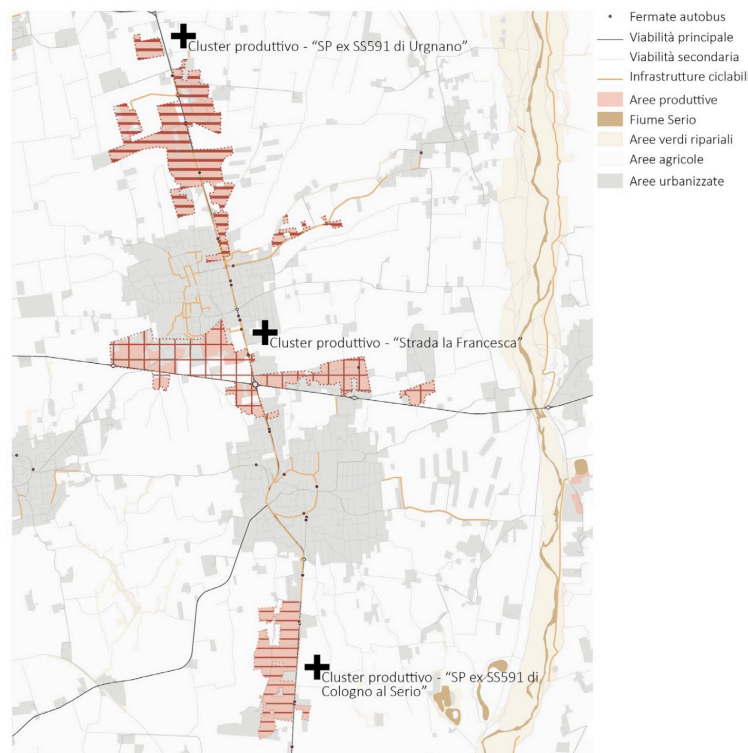


Figura 3 | Cluster di aree produttive tra Cologno e Urgnano nella Bassa Pianura Bergamasca.

Il consolidamento di una regia unitaria fra comuni ed enti di area vasta relativamente ai temi della mobilità ciclo-pedonale permetterebbe di individuare una strategia di livello territoriale per la realizzazione di un sistema ben connesso e integrato di percorsi ciclopedonali di rilevanza extracomunale. In questo senso, sarebbe auspicabile l'utilizzo di intese già previste dalle normative vigenti – come DID e DUC per la promozione territoriale e del commercio, ed Intese strategiche.

Un ulteriore aspetto importante è di natura culturale e comporta l'utilità di intercettare quei soggetti a rischio di futura dipendenza dall'auto, tra cui i più giovani, attraverso eventi, attività come il Pedibus o le chiusure temporanee delle strade. Si tratta, in sostanza, di proporre un cambiamento di prospettiva che coinvolga più attori a diverse scale, ma che deve comunque prima di tutto riguardare le amministrazioni, poiché nei territori di studio a sostenere la scelta modale in favore dell'auto, e a favorirne la dipendenza, sono anche le previsioni contenute nei piani territoriali che, sebbene supportino l'idea di una transizione verso modelli di mobilità più sostenibile, prefigurano ancora nuove connessioni di tipo viario e interventi di potenziamento infrastrutturale, a supporto del sistema produttivo e logistico (PTCP, 2020). Queste previsioni rischiano di incentivare una crescita insediativa dispersa e fortemente dipendente dall'auto, aggravando un quadro già delineato di grande antropizzazione e di incremento delle esternalità negative legate al traffico veicolare, ampliando così il fenomeno di *car dependency* nell'area (Tvetter, Welde, 2022).

Riferimenti bibliografici

- Andor M., Gerster A., Gillingham K., Horvath M. (2020), “Running a car costs much more than people think stalling the uptake of green travel”, in *Nature*, n. 580, pp. 453- 455, 10.1038/d41586-020-01118-w
- Armondi S., Di Vita S., Galimberti B. (2024), *Geografie operative nel Nord Italia. Figurazioni e strategie spaziali*. Milano: Franco Angeli.
- Baum C. L. (2009), “The effects of vehicle ownership on employment”, in *Journal of Urban Economics*, n. 66 (3), pp.151–163
- Becker U. J., Becker T., Gerlach J. (2012), *The True Costs of Automobility: External Costs of Cars Overview on Existing Estimates in EU-27*. Dresden: Greens/EFA.
- Bertolini L. (2023), “La città oltre l'automobile: fattori, potenzialità, sfide ». In Coppola P.L., Pucci P., Pirlo G. (eds), *Mobilità & Città: verso una post-car city*. Ottavo Rapporto Urban@it sulle città. Bologna: Il Mulino, pp. 33-46

- Blaudin de Thé C., Carantino B., Lafourcade M. (2021), “The carbon ‘carprint’ of urbanization: New evidence from French cities». in *Regional Science and Urban Economics*, n.89, 103693. <https://doi.org/10.1016/J.REGSCIURBECO.2021.103693>
- Boeing G. (2020), “Off the Grid...and Back Again?”, in *Journal of the American Planning Association*, n. 87(1), pp. 123–137. <https://doi.org/10.1080/01944363.2020.1819382>
- Braun R. (2019), *Autonomous Vehicles: From Science Fiction to Sustainable Future*. In Aguiar A., Mathieson C., Pearce L. (eds), *Mobilities, Literature, Culture*, pp. 259–280, Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan.
- Canzler W., Knie A. (2016), “Mobility in the age of digital modernity: why the private car is losing its significance, intermodal transport is winning and why digitalisation is the key”, in *Applied Mobilities*, n. 1 (1), pp. 56-67, 10.1080/23800127.2016.1147781
- Goodwin P. (1995), “Car Dependence”, in *Transport Policy*, n. 2(3), pp. 151–152. [https://doi.org/10.1016/0967-070X\(95\)96744-6](https://doi.org/10.1016/0967-070X(95)96744-6)
- Isfort (2024), *I° rapporto: Indagine sulla domanda di mobilità delle cittadine e dei cittadini della provincia di Bergamo*. Agenzia del trasporto pubblico del Bacino di Bergamo.
- Jeekel H. (2013), *The Car-dependent Society: A European Perspective*. Ashgate. Farnham.
- Jiang Y., Gu P., Chen Y., He D., Mao Q. (2017), “Influence of land use and street characteristics on car ownership and use: Evidence from Jinan, China”, in *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, n. 52, pp. 518–534. <https://doi.org/10.1016/J.TRD.2016.08.030>
- Keller R., Vance C. (2013), “Landscape pattern and car use: Linking household data with satellite imagery”, in *Journal of Transport Geography*, 33, 250–257. <https://doi.org/10.1016/J.JTRANGE.2013.07.006>
- Lanza G., Pucci P., Carboni L. (2023), “Measuring accessibility by proximity for an inclusive city”, in *Cities*, n.143. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104581>
- Litman T., 2007, (ed.), *Win-Win Transportation Solutions*. Cooperation for Economic, Social and Environmental Benefits. Victoria Transport Policy Institute.
- Litman T. (2014), “Congestion Evaluation Best Practices”, in *Atti della International Transportation Economic Development Conference*. Victoria Transport Policy Institute.
- Litman T. (2014), *Congestion Evaluation Best Practices*. Victoria Transport Policy Institute.
- Lucas K. (2009), “Actual and Perceived Car Dependence”, in *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, n. 2118, pp. 8–15. <https://doi.org/10.3141/2118-02>
- Lucas K. (2012), “Transport and social exclusion: Where are we now?”, in *Transport Policy* n. 20, pp. 105–113, DOI:10.1016/j.tranpol.2012.01.013
- Manville M., Goldman E., 2017, «Would Congestion Pricing Harm the Poor? Do Free Roads Help the Poor?» *Journal of Planning Education and Research*.
- Mattioli G. (2021), “Transport poverty and car dependence: A European perspective”, in *Advances in Transport Policy and Planning*, n. 8, pp. 101-133. <https://doi.org/10.1016/bs.atpp.2021.06.004>
- Mattioli G., Anable J., Vrotsou K. (2016), “Car dependent practices”, in *Transportation Research Part A: Policy and Practice* n. 89, pp. 56–72.
- Mattioli G., Roberts C., Steinberger J.K. e Brown A. (2020), “The Political Economy of Car Dependence: A Systems of Provision Approach”, In *Energy Research & Social Science*, n. 66.
- Merom D., Humphries J., Ding D., Corpuz G., Bellew W., Bauman A. (2018), “From ‘car-dependency’ to ‘desirable walking’—15 years trend in policy relevant public health indicators derived from Household Travel Surveys”, in *Journal of Transport & Health*, n. 9, pp. 56-63, <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.01.008>.
- Newman P., Kenworthy J. (2015), *The End of Automobile Dependence. How Cities are Moving Beyond Car-Based Planning*. Island Press, Washington.
- Newman P., Kenworthy J.R. (1989), *Cities and automobile dependence: An international sourcebook*. Aldershot: Gower Technical.
- Pucci P., Lanza G., Galbiati G. (2025), “L'auto come necessità: la Bassa Pianura Bergamasca”, in *Territorio* n. 108.
- Pucci P., Carboni L. Lanza G. (2022), “Accessibilità di prossimità per una città più equa. Sperimentazione in un quartiere di Milano”, in *Territorio*, 99, 40-52. <https://doi.org/10.3280/TR2021-099006>
- Raphael S., Rice L. (2002) “Car ownership, employment, and earnings, in *Journal of Urban Economics*, n. 52(1), pp. 109– 110.
- Saeidizand P., Fransen K., Boussauw K., 2022, «Revisiting car dependency: A worldwide analysis of car travel in global metropolitan areas». *Cities*, n. 120. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103467>

- Sierra Muñoz J., Duboz L., Pucci P., Ciuffo B. (2024), “Why do we rely on cars? Car dependence assessment and dimensions from a systematic literature review”, in *European Transport Research Review*, n.16. <https://doi.org/10.1186/s12544-024-00639-z>
- Urry J. (2004), “The ‘System’ of Automobility”, in *Theory, Culture & Society* n. 21 (4–5), pp. 25–39. doi:10.1177/0263276404046059.
- Wang X., Yin C., Zhang J., Shao C., Wang S. (2021), “Nonlinear effects of residential and workplace built environment on car dependence”, in *Journal of Transport Geography*, n. 96, 103207. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103207>
- Wiersma J. K., Bertolini L., Harms L. (2021), “Spatial conditions for car dependency in mid-sized European city regions”, in *European Planning Studies*, n. 29 (7), pp. 1314–1330. <https://doi.org/10.1080/09654313.2020.1854691>
- Wiersma J., Bertolini L., Straatemeier T. (2016), “How does the spatial context shape conditions for car dependency?”, in *Journal of Transport and Land Use*, n. 9, pp. 35–55.
- Wiersma J.K. (2020), “Commuting patterns and car dependency in urban regions”, in *Journal of Transport Geography* n. 84, 102700.
- Zipori E., Cohen M. J. (2015), “Anticipating post-automobility: design policies for fostering urban mobility transitions”, in *International Journal of Urban Sustainable Development*, n. 7(2), pp.147-165. <https://doi.org/10.1080/19463138.2014.991737>

Il trasporto pubblico nelle aree a bassa densità. Un'indagine preliminare sul servizio *Taxibus* nell'area interna del Basso Ferrarese

Caterina Rondina

Università degli Studi di Ferrara
Dipartimento di Architettura, CITERlab
caterina.rondina@unife.it

Elena Dorato

Università degli Studi di Ferrara
Dipartimento di Architettura, CITERlab
drtlne@unife.it

Marco Odorizzi

AMI Agenzia Mobilità Impianti Provincia di Ferrara
marco.odorizzi@ami.fe.it

Abstract

Nelle aree interne e a bassa densità, caratterizzate da dinamiche di spopolamento, invecchiamento, e depauperamento dei servizi, la dipendenza dall'auto privata genera isolamento e ipermobilità, con conseguenze ambientali e sociali rilevanti. In questi contesti, l'accessibilità si conferma un elemento centrale per ridurre le disuguaglianze territoriali, trasformando il trasporto pubblico in infrastruttura socio-tecnica capace di promuovere inclusione, coesione e benessere: servizi flessibili e a domanda emergono, pertanto, come strumenti in grado di colmare le lacune delle reti tradizionali, ma richiedono approcci integrati che combinino monitoraggio dei flussi, valutazione delle pratiche quotidiane e analisi delle percezioni degli utenti. Esperienze pilota nel panorama italiano mostrano come l'adozione di strumenti multilivello possa permettere di adattare l'offerta alla domanda reale, intercettare bisogni latenti e integrare l'accessibilità alla sostenibilità ambientale. Il caso del *Taxibus* nell'area del Basso Ferrarese – monitorato attraverso rilevazioni in tempo reale e questionari a bordo – si inserisce in questo dialogo, proponendo un approccio sperimentale che combina l'indagine quantitativa e qualitativa, sia rispetto alle caratteristiche del servizio, che alle percezioni degli utenti. L'esperienza dimostra come servizi adattivi, se indagati attraverso una visione integrata, possano rafforzare l'equità nell'accesso alle opportunità territoriali, supportando politiche di mobilità inclusive, sostenibili e capaci di migliorare concretamente la qualità della vita nei territori a bassa densità.

Parole chiave: mobilità sostenibile, accessibilità, surveys & analyses

1 | Introduzione

Nel dibattito per la *publicness*, l'accessibilità, ancora più della mobilità, emerge come chiave interpretativa utile per superare le disuguaglianze territoriali, in cui anche servizi di trasporto pubblico – da meri supporti tecnici – possono tradursi in spazi sociali in movimento. Difatti, se il paradigma della mobilità si è storicamente concentrato sulla velocità e sulla riduzione delle congestioni, quello dell'accessibilità, considerandone le diverse componenti spaziali, economiche e sociali (Martens, 2017; Sheller, 2018), enfatizza invece la necessità di una distribuzione più equa delle opportunità territoriali, diventando condizione necessaria, ma non sufficiente, per traguardare politiche dei trasporti a favore del miglioramento della qualità della vita dei cittadini (Camarero, Oliva, 2019). Alcune delle sfide più complesse legate alla *publicness* risiedono nei contesti periferici e nei territori più frammentati e non riguardano unicamente l'efficienza tecnologica dei futuri sistemi di mobilità, ma la loro sostenibilità complessiva, in un'Europa sempre più in bilico tra competitività e coesione regionale (Vitale Brovarone et al. 2022). In questi contesti, la scarsa accessibilità alle capacità individuali e alle risorse disponibili (condizione multidimensionale legata alla distribuzione spaziale delle attività) comporta difatti una *ipermobilità* indotta dalla dipendenza dall'automobile, con implicazioni ambientali e sociali critiche, soprattutto per le fasce di popolazione più vulnerabili tra cui anziani, giovani, donne e migranti (Vitale Brovarone et al. 2022).

Promuovere dunque il trasporto pubblico nelle aree a bassa densità, nonostante le difficoltà, dovrebbe restare un obiettivo prioritario delle agende territoriali, intrecciandosi anche con l'evoluzione, quanto prima auspicata, verso un paradigma di mobilità realmente *sostenibile* (Banister, 2008), in cui la decarbonizzazione dei trasporti – responsabili del 15–23% delle emissioni globali (IPCC, 2022) – sia cruciale per raggiungere la neutralità climatica al 2050 (EC, 2019), sebbene l'elettrificazione del trasporto pubblico sollevi ancora interrogativi sulla maturità tecnologica, la scalabilità e l'adattabilità dei modelli urbani ai contesti rurali. Eppure, un quarto della popolazione europea vive in territori rurali (Banca Mondiale, 2024). In Italia, si contano oggi 13,3 milioni di abitanti che vivono nelle aree interne (ISTAT, 2024): una popolazione considerevole che esprime quotidianamente questa tensione tra accessibilità e marginalità. Malgrado la *Strategia Nazionale per le Aree Interne* (SNAI, 2012 e successivi) abbia evidenziato la necessità di politiche integrate per contrastare il declino demografico e migliorare l'accessibilità ai servizi essenziali, la progressiva concentrazione delle risorse in base alla densità demografica ha generato effetti di esclusione, in particolare per chi non dispone di un'automobile privata, limitandone la libertà di movimento e accentuando il rischio di isolamento sociale, incidendo profondamente sul benessere individuale e collettivo di coloro che abitano questi territori (Clark et al., 2020; Fredman, 2021). Ed è proprio in queste aree interne, già segnate da fragilità demografiche e infrastrutturali, che si gioca la sfida decisiva: coniugare l'efficienza tecnologica delle nuove mobilità con la sostenibilità sociale ed economica, rafforzando l'accessibilità e promuovendo servizi di trasporto pubblico più inclusivi ed equi.

Allo stesso tempo, consapevoli che tali trasformazioni possano generare configurazioni fluide e contraddittorie di inclusione ed esclusione (Sheller, Urry, 2006) e che la crescente mediazione digitale condizioni la mobilità quotidiana rendendola talvolta più sedentaria di quanto appaia (Marvin, Medd, 2006), occorre interrogarsi sul ruolo strategico del trasporto pubblico locale quale infrastruttura per l'esercizio del diritto alla mobilità (Ammannati, 2018). Per queste ragioni, le Agenzie di trasporto, in quanto attori terzi e sovra-locali, possono assumere un ruolo decisivo nel coordinare bacini ampi e complessi, coniugando esigenze locali e visioni d'area vasta anche attraverso soluzioni non convenzionali e sperimentazioni innovative (URBAN@IT, 2023). L'esperienza di AMI Ferrara (Agenzia Mobilità e Impianti della provincia), attiva anche nell'Area Interna del Basso Ferrarese¹, ne rappresenta un caso significativo: l'Agenzia affianca costantemente alla gestione del TPL attività di monitoraggio e ricerca anche in collaborazione con l'Università di Ferrara², aprendo la strada della ricerca verso servizi sempre più flessibili e attrattivi, ispirati a pratiche europee in ambito rurale, e delineando un cambio di passo verso una governance integrata capace di unire sostenibilità e diritto universale all'accessibilità (Martens, 2017). In questa cornice, lo svolgimento di indagini sperimentali nelle aree a bassa densità risulta imprescindibile per intercettare i bisogni di mobilità, far emergere necessità latenti e restituire la complessità socioculturale delle comunità locali, in linea con i modelli socio-ecologici che la pianificazione contemporanea riconosce come fondamentali strumenti interpretativi multidisciplinari (Dorato, 2020).

2 | Esperienze e modelli di trasporto pubblico a domanda nelle aree interne e a bassa densità: verso un approccio integrato

Negli ultimi vent'anni, il dibattito sul trasporto pubblico, specialmente nelle aree a bassa densità, ha progressivamente superato una visione strettamente economico-efficientista, riconoscendo l'accessibilità come determinante di benessere e inclusione sociale. Già dal rapporto della *Social Exclusion Unit* (UK, 2003) emergeva il nesso tra accessibilità, esclusione e qualità della vita, spingendo verso approcci integrati tra trasporti, pianificazione e welfare. In contesti segnati da dispersione insediativa, le soluzioni richieste risultano necessariamente essere situate e contestuali (Lucas, 2012), favorendo un interesse crescente verso servizi di trasporto flessibile (*Flexible Transport Services* – FTS) e a domanda (*Demand Responsive Transport* – DRT) in grado di colmare i vuoti lasciati dalle reti convenzionali. Se correttamente progettati e supportati da un quadro politico-istituzionale stabile, questi servizi possono integrare efficacemente l'offerta ordinaria e garantire accesso diffuso ai gruppi vulnerabili, spesso invisibili al sistema consolidato (Velaga et al., 2012a; Mulley, Nelson, 2009), specie quando disponibilità finanziaria, cooperazione tra *stakeholder* e

¹ L'Area Interna del *Basso Ferrarese* (protagonista della strategia d'area denominata "Fare Ponti") è costituita da 9 municipalità, di cui 8 raggruppate in due Unioni di Comuni a cui si aggiunge Comacchio. Copre un'area di circa 856 kmq, corrispondenti quasi al 10% dell'intera superficie delle aree montane e interne regionali e al 3,8% della superficie regionale emiliano-romagnola.

² La ricerca in essere sul servizio *Taxibus* presentata in queste pagine si inserisce tra le attività dell'Accordo Attuativo stipulato nel febbraio 2024 tra il Dipartimento di Architettura UNIFE (responsabile scientifico E. Dorato) e AMI Ferrara (responsabile M. Odorizzi).

flessibilità dell'offerta sono adeguatamente coordinate (de Jong et al., 2011). Si osserva, inoltre, una tendenza verso la promozione di servizi di trasporto flessibile ad accesso aperto, rivolti all'intera comunità, in linea con politiche di inclusione e riduzione dei costi di viaggio tipici dei Servizi di Trasporto Speciali (Nelson et al., 2010). Tuttavia, accanto alle numerose potenzialità, persistono ancora diverse criticità strutturali legate alla piccola scala, scarsa integrazione modale, rigidità delle prenotazioni, frammentazione istituzionale e limitata adozione di tecnologie digitali (Velaga et al., 2012b).

Per definire il quadro metodologico della ricerca sul servizio a chiamata di *Taxibus* qui discussa, condotta al fine di studiarne l'efficacia nell'area pilota del Basso Ferrarese, si sono innanzitutto individuati e studiati analoghi casi nazionali in contesti caratterizzati da domanda debole. Questi hanno contribuito a spostare progressivamente l'attenzione da approcci meramente infrastrutturali e quantitativi a metodologie capaci di restituire la complessità socio-demografica e culturale delle aree indagate, mettendo in luce la necessità di superare modelli centrati sull'offerta per privilegiare dispositivi di monitoraggio e valutazione maggiormente integrati. Tra i vari, lo studio nell'area interna ligure dell'Antola-Tigullio (Pavanini, 2023-2025) mostra come la sperimentazione pilota del trasporto pubblico a domanda possa rappresentare un meccanismo di adattamento efficace in contesti segnati da rarefazione insediativa e domanda frammentata, insistendo sull'importanza di un solido inquadramento delle dinamiche socio-demografiche. Parimenti, l'analisi sull'Appennino centrale marchigiano (Junaid et al., 2024) evidenzia la capacità di integrazione tra dati socio-demografici, pratiche quotidiane di mobilità e strumenti GIS per restituire la geografia delle vulnerabilità connesse al rischio di spopolamento. Tali prospettive trovano coerenza con la sperimentazione del progetto *SMARTBUS* in Friuli-Venezia Giulia (Mazzarino, 2024), che sottolinea il ruolo innovativo del trasporto a richiesta nel servire territori rurali periferici, mettendo al contempo in luce i limiti di approcci centrati sulla dimensione tecnico-organizzativa, privi di un'analisi socio-demografica disaggregata e valutazione sistematica delle percezioni degli utenti. Infine, l'esperienza suburbana palermitana di trasporto pubblico a domanda (D'Orso et al., 2024) propone una combinazione tra sperimentazione reale e modelli di simulazione, dimostrando la capacità di quantificare tempi di attesa e impatti sull'accessibilità complessiva, pur senza insistere sulla rilevazione qualitativa delle pratiche e delle rappresentazioni soggettive della mobilità.

Nel loro insieme, queste esperienze compongono un quadro metodologico ricco e non omogeneo, nel quale ciascun approccio enfatizza una dimensione – la sperimentazione organizzativa, la modellizzazione spaziale, la valutazione operativa, l'inquadramento socio-demografico – senza, tuttavia, riuscire interamente a produrre una visione integrata capace di misurare simultaneamente i flussi, le pratiche quotidiane, le percezioni e le disuguaglianze di accesso. È precisamente qui che si colloca la metodologia sviluppata per il caso ferrarese, che assume la necessità di un approccio composito quali-quantitativo: la raccolta in tempo reale dei flussi di utilizzo (saliti/discesi) disaggregati per genere e fasce di età (attraverso *software open source Q-Gis/Q-Field*); la somministrazione di questionari a bordo³ finalizzati a cogliere abitudini di mobilità, soddisfazione e sensibilità ambientale (attraverso moduli *Google Forms*); l'impiego di strumenti GIS per valutare i dati raccolti; e, infine, la sperimentazione pilota monitorata *ex ante* ed *ex post*, da implementare in futuro come dispositivo dinamico per intercettare bisogni latenti e valutare gli effetti concreti dell'adattamento dell'offerta. Tale approccio (Figura 1) intende superare le criticità evidenziate dalla letteratura e dagli strumenti già a disposizione dell'Agenzia, proponendo una visione integrata capace di restituire la complessità socio-culturale del territorio e orientare la progettazione di servizi di mobilità più equi, inclusivi e rispondenti alle esigenze quotidiane delle comunità locali.

³ Prima della compilazione dei questionari qualitativi – compilati online dagli operatori sui mezzi, a seconda delle risposte fornite dagli utenti intervistati – è stato acquisito il consenso informato. A ciascun partecipante sono state fornite informazioni relative alla raccolta, al trattamento e alla conservazione dei dati, in conformità con la normativa sulla privacy, nonché circa gli obiettivi della ricerca e il rispetto degli standard etici.

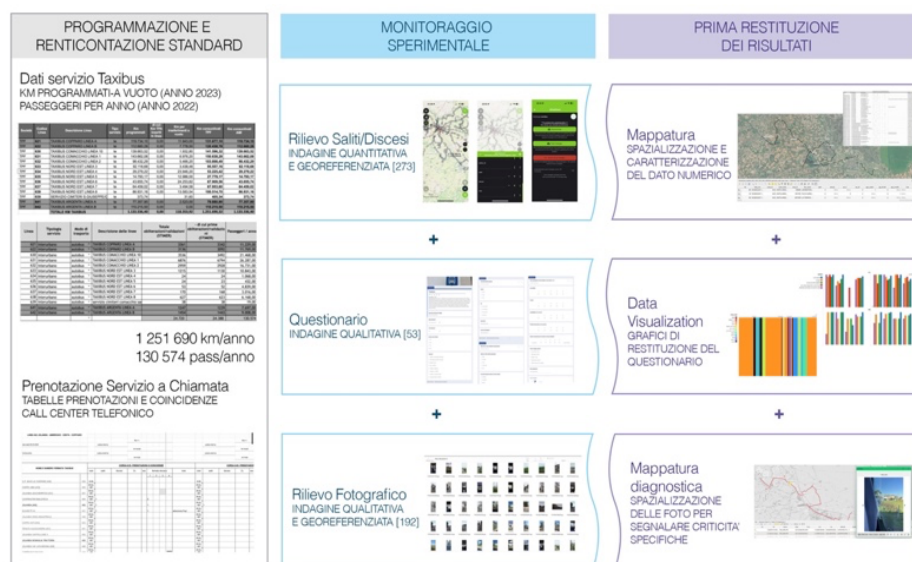


Figura 1 | Visualizzazione grafica della metodologia della ricerca, confrontata con le modalità di programmazione e rendicontazione già a disposizione. Il monitoraggio si suddivide in tre categorie: rilievo salti/discesi, questionario e rilievo fotografico, mentre la prima restituzione dei risultati si articola in mappature e visualizzazioni di dati attraverso diagrammi. Fonte: Elaborazione a cura degli Autori (2025).

3 | Il Basso Ferrarese come laboratorio per la mobilità

Il caso di studio del Basso Ferrarese viene considerato come un laboratorio di sperimentazione rappresentativo, con la possibilità di trasferire e scalare successivamente i metodi adottati e i risultati ottenuti. Tuttavia, ai fini della ricerca, l'analisi è stata estesa oltre i confini dell'area interna, seguendo i tragitti delle linee del *Taxibus* selezionate per l'indagine, considerando quindi un bacino più esteso e relativi bisogni di mobilità e accessibilità. Le più recenti ricerche commissionate da CISL Ferrara hanno evidenziato come, nonostante la strategia d'area "Fare Ponti" attuata nel quadro della SNAI e successivamente ampliata con la STAMI abbia orientato risorse verso interventi di coesione e mobilità (ad esempio, telemedicina per anziani con patologie croniche, iniziative di socializzazione intergenerazionale, progetti su mobilità ciclabile e spazi pubblici inclusivi) i processi di spopolamento e progressivo invecchiamento della popolazione nel Basso Ferrarese non si sono arrestati, con una previsione di oltre il 30% della popolazione over 65 entro il 2030 e un indice di fragilità comunale tra i più alti della regione (C.D.S., 2025). A ciò si affianca la presenza stimata di oltre 40.000 abitazioni non occupate sul territorio ferrarese, di cui una parte rilevante situata proprio nell'area interna. Allo stesso tempo, la quasi totale assenza di scuole secondarie obbliga gli studenti a lunghi spostamenti quotidiani verso Ferrara, Codigoro o Comacchio, e la limitata offerta sanitaria impone l'accesso ai soli poli ospedalieri di Lagosanto o Cona, esigendo un coordinamento efficiente del trasporto pubblico. Infatti, nel più ampio progetto di sviluppo territoriale per il Basso Ferrarese, la mobilità era stata posta in connessione con politiche di sviluppo rurale, rigenerazione di insediamenti e comunità energetiche, con le Agenzie e gli operatori locali investiti di un ruolo strategico di grande responsabilità.

Per il controllo e la programmazione dei suoi servizi a chiamata in questo contesto, prima dell'avvio di questa ricerca AMI Ferrara ha potuto disporre di dati basati perlopiù su stime relative ai chilometri programmati e a vuoto dei mezzi (1,2 milioni di km/anno ca. nel 2023) e su stime dei passeggeri (131 mila passeggeri/anno ca. nel 2022). Sulla base di queste pur non esaustive informazioni, l'Agenzia non si è limitata alla sola gestione del *Taxibus*, promuovendo standard qualitativi elevati e supportando l'integrazione tra servizi consolidati e sperimentazioni innovative, come ad esempio il *Discobus*⁴. Questo è un progetto pilota in collaborazione con i Comuni, finalizzato a collegare in sicurezza i centri rurali con la costa emiliano-romagnola durante la stagione estiva, a supporto della mobilità serale e notturna specie dei più giovani. Oltre a questo, anche il progetto finanziato *Ecosister*⁵ inserisce sia l'Alto che il Basso Ferrarese tra le aree di co-progettazione per la mobilità inclusiva e la transizione ecologica, sottolineando la necessità di integrare sperimentazioni territoriali e strategie di lungo periodo coinvolgendo direttamente AMI nella

⁴ Per maggiori informazioni sul servizio, si veda il sito: <https://www.tper.it/discobus>

⁵ *Ecosistema Territoriale di Innovazione dell'Emilia-Romagna* nell'ambito dell'area "Clima, Energia e Mobilità sostenibile" PNRR - Missione 4, Componente 2 Investimento 1.5, Più informazioni al sito: <https://ecosister.it/#about>

platea degli stakeholder locali. In questo senso, la collaborazione tra Università e AMI Ferrara, responsabile a breve dell'aggiornamento della rete TPL, rappresenta una reale opportunità per sperimentare politiche operative basate su studi multidisciplinari, trasferibili e scalabili, rafforzando il ruolo dell'Università nella sua relazione diretta con il territorio; quadro in cui si inserisce l'attività di monitoraggio del *Taxibus* qui discussa. Attivato localmente a partire dagli anni 2000 per garantire collegamenti con l'allora nuovo ospedale del Delta a Lagosanto, questo servizio potrebbe essere classificato come un DRT che, ancora oggi, rappresenta una soluzione intermedia tra il trasporto pubblico tradizionale e la mobilità privata, consentendo di adattare l'offerta di mobilità alla domanda effettiva. Attualmente, questo si articola lungo quattordici linee che coprono un ampio bacino territoriale che si estende ai bordi della rete del tradizionale servizio di trasporto pubblico extra-comunale, creando un sistema che innerva le aree a bassa densità del bacino territoriale pur concentrando una buona parte delle linee verso la costa dei lidi ferraresi e il Delta del Po (Figura 2). Il servizio è oggi prenotabile attraverso *call center* raggiungibile solo in determinate fasce orarie (9.00-16.00) e fino al giorno prima della data del viaggio.

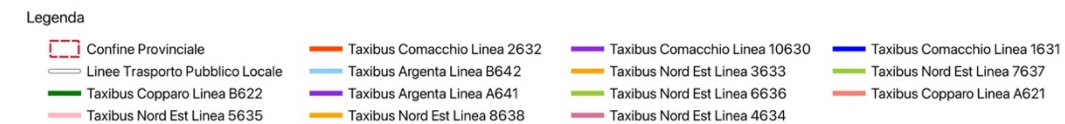
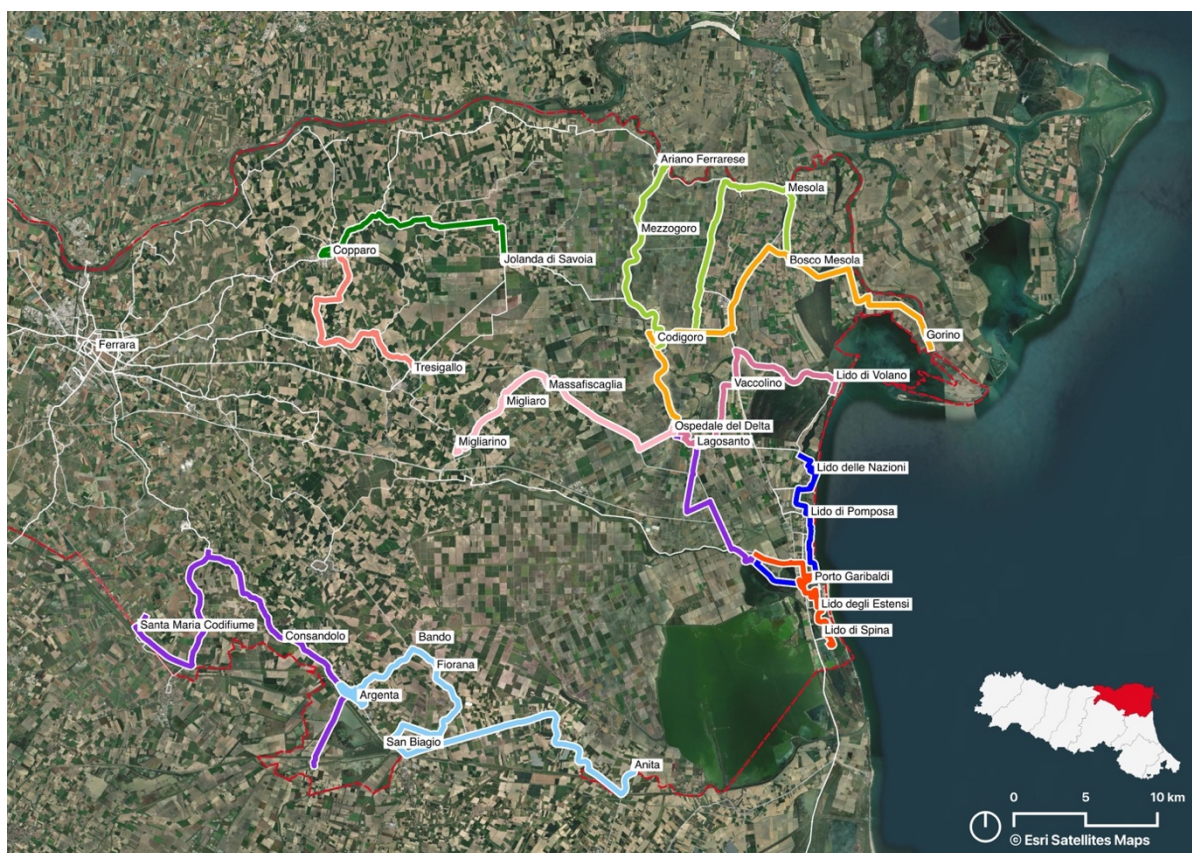


Figura 2 | Mappa dell'intero servizio *Taxibus* che opera nel bacino provinciale di Ferrara e insiste in modo particolare sull'area interna del Basso Ferrarese e sul litorale adriatico.

Fonte: Rielaborazione grafica tramite *Q-Gis* a cura degli Autori a partire da dati *open source* dell'Azienda T-PER(2025).

4 | Dati preliminari raccolti della fase pilota

L'indagine ha coinvolto quattro linee del servizio *Taxibus* attive in aree con modalità e caratteristiche leggermente differenti tra loro: le Linee *Taxibus* Argenta 641 (Argenta – Santa Maria Codifiume) – 642 (Argenta – Anita), ormai consolidate come linee fisse, e le Linee *Taxibus* Copparo 621 (Copparo – Tresigallo) – 622 (Copparo – Jolanda di Savoia), che invece ancora mantengono il servizio solo su prenotazione. Sebbene il campione raccolto non restituisca una rappresentazione esaustiva delle dinamiche di mobilità dell'intero territorio (anche in considerazione della stagionalità di alcune attività lungo la costa

34 Tira M., Pucci P. (a cura di, 2026), Publicness come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori, Atti della XXVII Conferenza Nazionale SIU "Publicness: le sfide della dimensione pubblica nelle città e nei territori", Milano, 18-20 giugno 2025, vol. 04, Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti, Roma-Milano. | 978-88-99237-87-5

Adriatica), esso costituisce un primo esperimento per testare pratiche di rilevazione in tempo reale, georeferenziate su dispositivi mobili e, al contempo, rappresenta un tentativo di analisi delle necessità e delle criticità percepite da chi vive in queste aree. La somministrazione di un questionario a bordo ha inoltre permesso di raccogliere diverse informazioni relative alle caratteristiche socio-demografiche degli intervistati, alla destinazione e alla motivazione dei viaggi, alla frequenza di utilizzo del servizio e alla percezione dello stesso in termini di accessibilità, comfort, compatibilità con le proprie esigenze orarie e facilità di prenotazione, nonché il possesso di una patente di guida e il ruolo della sostenibilità ambientale nelle scelte di mobilità individuali. La campagna di rilevazione, articolata su dieci intere giornate di servizio, ha consentito di mappare circa 230 utenti (oltre 270 eventi di salita e discesa), un campione composto dal 22% da giovani under18, 65% adulti e 13% over65, con un tasso di risposta al questionario poco superiore al 25%: un risultato in realtà incoraggiante se si considerano le barriere linguistiche e culturali dell'utenza rilevata (le nazionalità dei rispondenti al questionario sono Italiana 55%, Ucraina 8,8%, Rumena 7%, Marocchina 5,3%, Indiana, Cecoslovacca, Tunisina, Moldava, Afgana, Kazaka e Serba in percentuali inferiori al 1,8%), che suggerisce come il servizio rappresenti un'infrastruttura essenziale soprattutto per determinati gruppi di popolazione. La raccolta dei dati disaggregati evidenzia anche una leggera prevalenza di utenti uomini (53,8% verso 46,2% donne), nonostante il 73% dei questionari volontari sia stato compilato da donne, suggerendo quindi una maggiore propensione alla condivisione delle proprie esperienze di mobilità da parte di queste ultime. Da notare, inoltre, come nonostante le fermate del servizio siano disposte lungo tutta la tratta, la concentrazione maggiore degli eventi di salita e discesa avvenga principalmente nei centri abitati, primi tra tutti i Comuni di Copparo, Argenta e Tresignana e solo pochi eventi si registrano in zone agricole (Figura 3).

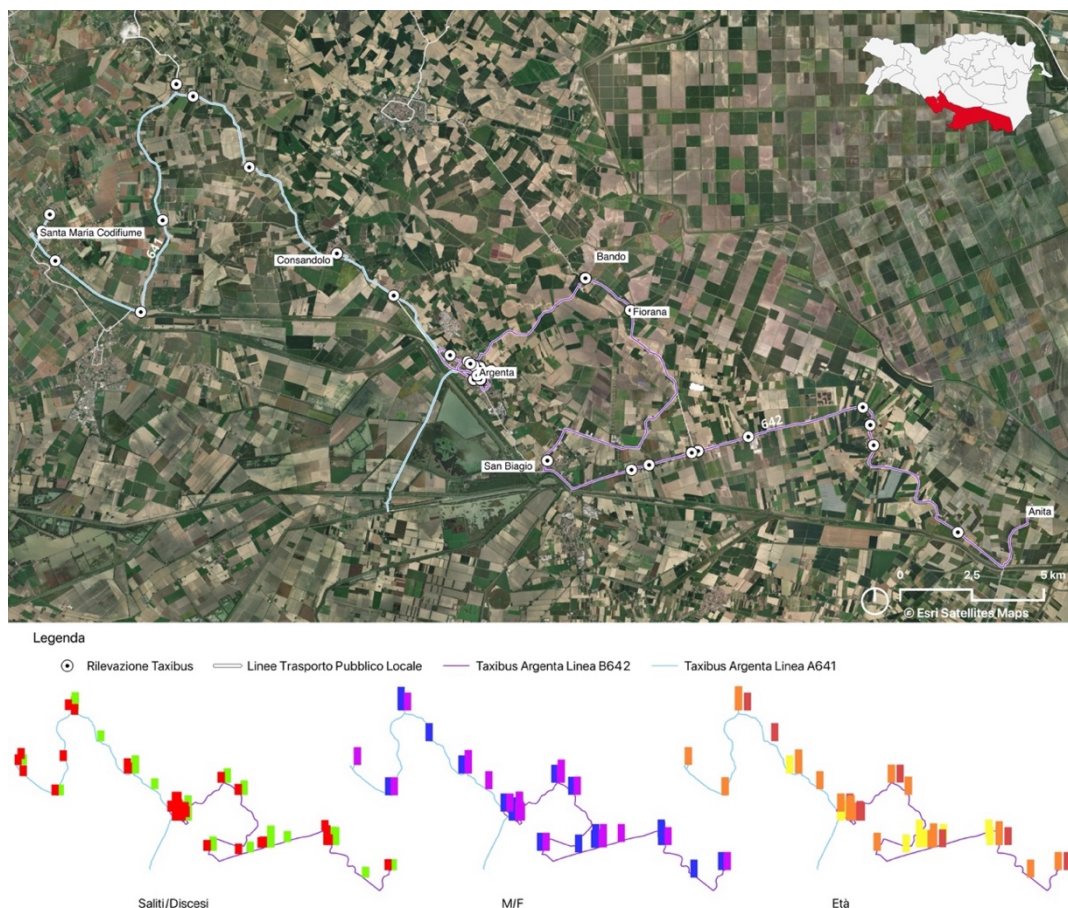


Figura 3 | Risultati della campagna di rilevazione svolta a bordo della linea *Taxibus* 642-641 (area del comune di Argenta). I dati dei circa 90 eventi disaggregati per genere ed età sono stati raccolti nelle giornate di martedì 18 e mercoledì 19 febbraio 2025 tra le ore 8.00 e 17.00 ca..

Fonte: Rielaborazione grafica tramite *Q-Gis* a cura degli Autori (2025).

Le motivazioni di viaggio rilevate appaiono diversificate: il lavoro rappresenta il principale motivo di spostamento (34%), seguito dal tempo libero (28%), dall'istruzione (14%) e dalla salute (10%). Tuttavia, se osservati per genere, i dati mostrano che gli uomini si spostano prevalentemente per motivi lavorativi, mentre le donne effettuano una percentuale più elevata di spostamenti legati alla salute e alla cura familiare (in linea con quanto indicato dalla letteratura ad es. McGuckin, Murakami, 1999). Inoltre, alcune utenti rispondenti al questionario hanno evidenziato esigenze specifiche, come la necessità di recarsi al mercato o l'uso del servizio in assenza di un'automobile privata. A questo proposito, si sottolinea come oltre il 65% degli intervistati dichiarò di non possedere un titolo di guida, principalmente in ragione dell'età (troppo giovani o troppo anziani) o della nazionalità (oltre l'85% degli intervistati stranieri non ha la patente), con una conseguente maggiore fruizione del servizio rispetto agli utenti che possiedono patente e automobile come alternativa (Figura 4).

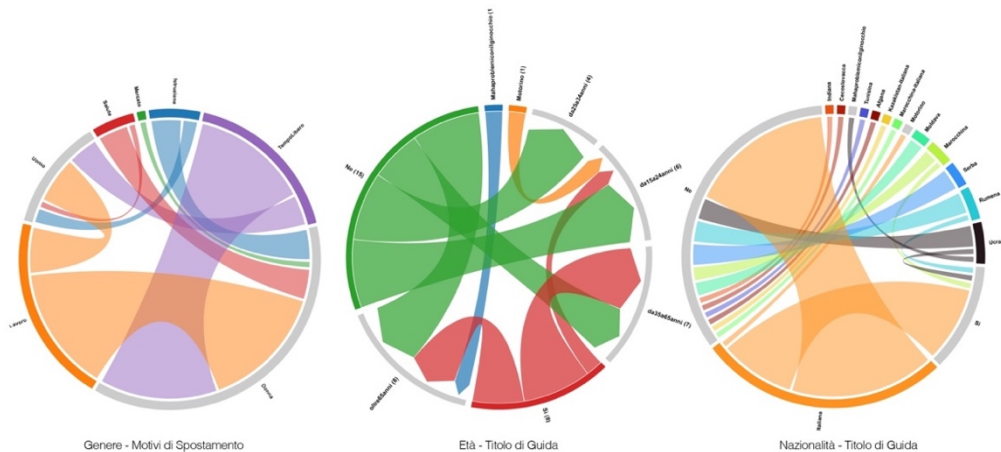


Figura 4 | Rielaborazione grafica di dati emersi dal questionario messi in relazione tra loro: genere e motivi di spostamento, età e titolo di guida, nazionalità e titolo di guida.
Fonte: Elaborazione grafica a cura degli Autori (2025).

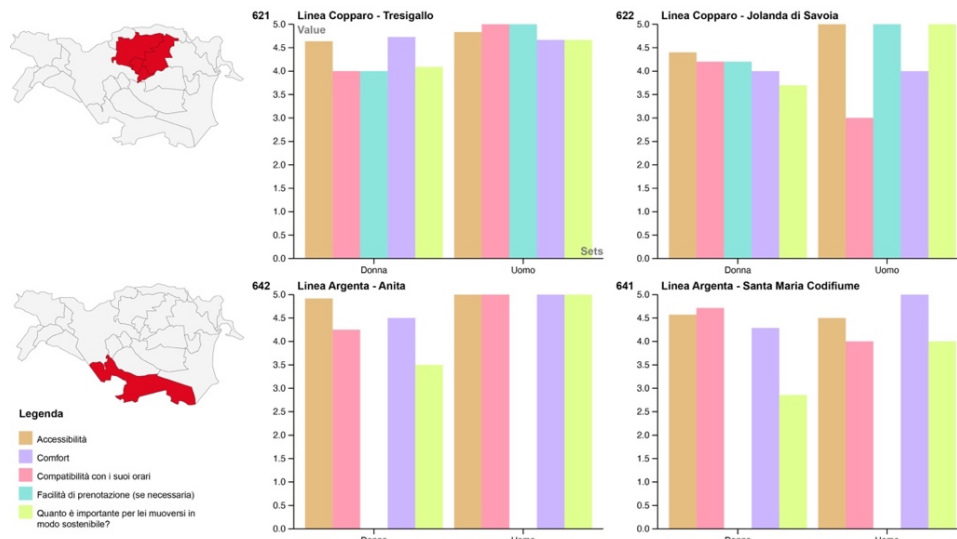


Figura 5 | Rielaborazione grafica di dati emersi dal questionario relativi al giudizio su scala *likert* (1-5) di alcuni parametri di valutazione del servizio tra cui accessibilità, comfort, compatibilità di orari, facilità di prenotazione e importanza del fattore sostenibilità nella scelta di spostamento (distinti per area di interesse e disagregati per genere).
Fonte: Elaborazione grafica a cura degli Autori (2025).

Dal campione di intervistati, inoltre, coloro che si affidano al servizio con cadenza regolare sono la maggioranza (utilizzo giornaliero 42,1%, settimanale 36,8%, occasionale 17,5% e mensile 3,5%) e valutando il *Taxibus* in una scala *likert* da 1 a 5 gli utenti lo delineano come un trasporto molto accessibile (78,5%), confortevole (64,3%) e compatibile con i propri orari (67,3%) (Figura 5). Se guardiamo invece i dati relativa alla facilità di prenotazione, incrociandoli con fattori socio-demografici degli intervistati, i valori sembrano suggerire che, contrariamente a quanto si potesse supporre, questo parametro rimane

valutato positivamente indipendentemente dall'età e nazionalità, poiché solo alcuni ritengono le modalità inadeguate (da notare come, in questo caso, i numeri di riferimento siano ancora più esigui e, pertanto, da riverificare a seguito di ulteriori indagini, poiché si riferiscono esclusivamente alla platea di utenti rilevati lungo le linee 621-622 ancora soggette al vincolo di prenotazione). Inoltre, tra le modalità di bigliettazione, le preferite sono quelle più tradizionali (biglietto singolo cartaceo 41,1% e abbonamento annuale 30,4%), mentre solo il 10,7% di giovani e adulti si avvale di biglietto elettronico/digitale. Infine, si accoglie positivamente come il 62,7% del campione di intervistati ritenga importante muoversi in maniera sostenibile; una sensibilità legata largamente all'età, sesso e nazionalità. Non mancano, tuttavia, osservazioni critiche che evidenziano latenze persistenti nel servizio, tra cui la richiesta di estendere l'orario di offerta in particolare nel pomeriggio, la segnalazione di ritardi, rigidità nella gestione delle prenotazioni e occasionali cancellazioni. Alcuni utenti hanno avanzato interessanti suggerimenti puntuali, come avvicinare le fermate ai principali poli di commercio (ad es. supermercati), predisporre una sala d'attesa presso l'autostazione di Codigoro e introdurre sistemi di prenotazione più flessibili (Figura 6). A integrazione dei questionari, questo primo monitoraggio ha anche sviluppato un rilievo fotografico con immagini georeferenziate eventualmente corredate da note testuali, producendo così un ulteriore strumento di diagnosi particolarmente utile per l'Agenzia, capace di evidenziare eventuali criticità infrastrutturali puntuali (Figura 7). Tra queste, le fermate più isolate, spesso collocate al margine di strade trafficate senza piazzole di sosta o spazi di sicurezza, scontano una scarsa segnalazione e illuminazione, mentre quelle interne ai centri abitati non sempre dispongono di pensiline o sedute, lasciando gli utenti esposti alle intemperie. Tali condizioni influenzano significativamente la percezione del servizio e, sebbene le aspettative degli utenti si siano stati progressivamente abbassate, la ridotta qualità percepita potrebbe scoraggiare l'uso del servizio pubblico a favore della mobilità privata.



Figura 6 | Rielaborazione grafica di alcuni commenti emersi dal questionario, corredata da immagini scattate durante la campagna di monitoraggio lungo il tragitto del *Taxibus*.
Fonte: Fotografie di C. Rondina (2025).

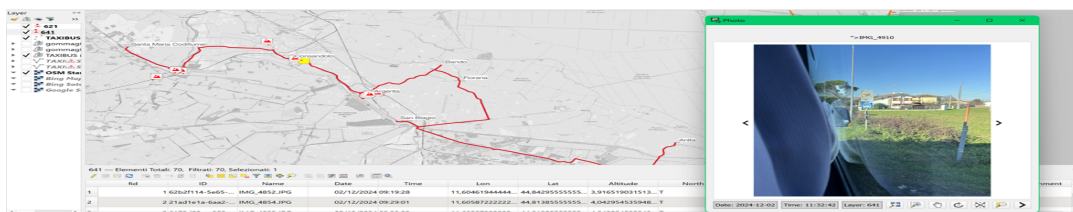


Figura 7 | Esempio del rilievo fotografico con immagini georeferenziate.
Fonte: Fotografia e restituzione grafica di C. Rondina (2025).

5 | Conclusioni

Questi stimolanti risultati preliminari pongono le basi per ulteriori approfondimenti, da affrontare necessariamente sull'intero bacino di servizio, e suggeriscono la necessità di indagare l'accessibilità nei territori a bassa densità e il ruolo del servizio pubblico non solo in termini di mobilità – intesa come servizio di trasporto – ma anche come sistema integrato di infrastrutture socio-tecnologiche e, quindi, strumento di inclusione e coesione sociale, a partire proprio dai bisogni delle comunità locali. Una volta

37 Tira M., Pucci P. (a cura di, 2026), *Publicness come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori*, Atti della XXVII Conferenza Nazionale SIU "Publicness: le sfide della dimensione pubblica nelle città e nei territori", Milano, 18-20 giugno 2025, vol. 04, Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti, Roma-Milano. | 978-88-99237-87-5

affinata ulteriormente la metodologia di indagine grazie a questa prima fase pilota, l'indagine verrà ampliata a tutta la rete del servizio di *Taxibus* provinciale per verificare la veridicità dei dati attualmente in possesso dell'Agenzia e meglio comprendere se esistano bisogni ed emergenze ancora da individuare, aumentando così la conoscenza reale dell'utenza. Misurare la giustizia nell'accessibilità non unicamente in termini di offerta formale di trasporto pubblico, bensì nella capacità di rispondere ai bisogni effettivi delle diverse categorie di utenti, permetterà auspicabilmente di evitare di perpetuare disuguaglianze preesistenti e, in questa prospettiva, la ricerca sui sistemi di trasporto pubblico adattivi rappresenta un'opportunità a supporto di politiche di mobilità capaci di combinare efficienza e inclusione, garantendo il diritto alla mobilità pubblica e all'accessibilità territoriale, migliorando la qualità della vita e il benessere nei territori a bassa densità.

Attribuzioni

I tre Autori hanno congiuntamente concepito e strutturato il contributo. La redazione delle parti 1, 2, 4 e 5 è di C. Rondina; la redazione della parte 3 è di E. Dorato.

Riferimenti bibliografici

- Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80.
- Camarero L., Oliva J. (2019), Thinking in Rural Gap: Mobility and Social Inequalities, *Palgarve Communications*.
- C.D.S. (2025). *Annuario 2025 Socio-Economico Ferrarese*. Cultura Edizioni, Ferrara.
- Clark B., Chatterjee K., Martin A., Davis A. (2020). How commuting affects subjective well-being. *Transportation*, 47(6), 2777-2805.
- D'Orso, G., Torrisi, V., Leonardi, P., Migliore, M., Ignaccolo, M., & D'Angelo, R. (2025). Transforming travel experience in low density areas: evidence from a DRT pilot study and simulation model. *Transportation Research Procedia*, 90, 895–902.
- de Jong, W., Vogels, J., van Wijk, K., & Cazemier, O. (2011). The key factors for providing successful public transport in low-density areas in The Netherlands. *Research in Transportation Business & Management*, 2, 65–73.
- Dorato E. (2020). *Preventive Urbanism. The role of health in designing active cities*. Macerata, Quodlibet.
- European Commission (11 December 2019), *The European Green Deal*. Communication COM/2019/640
- Fredman, A. (2021). Well-being and mobility: A new perspective. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 146, 44–55.
- IPCC (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York.
- Junaid, M., Ferretti, M., Garrone, S., & Gorokhov, D. (2024). Exploring Mobility in Rural Areas. A Case Study in the Marche Region's Central Apennine. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 14819 LNCS, 84–108.
- Lucas, K. (2012). Transport and social exclusion: Where are we now? *Transport Policy*, 20, 105–113.
- Martens K. (2017), *Transport Justice, Designing fair transportation systems*, Routledge, New York.
- Marvin, S., & Medd, W. (2006). Metabolisms of Obecity: Flows of Fat through Bodies, Cities, and Sewers. *Environment and Planning A*, 38(2), 313–324.
- Mazzarino M. (2024) Public Transport Innovation: a Case Study in Friuli-Venezia Giulia, *GeoProgress Journal* Vol.11 Special Issue 1 – 2024
- Mcguckin N., Murakami E. (1999), Examining Trip-Chaining Behavior: Comparison of Travel by Men and Women, *Transportation Research Record*, 1693.
- Mulley, C., Nelson, J. D. (2009). Flexible transport services: A new market opportunity for public transport. *Research in Transportation Economics*, 25(1), 39–45.
- Nelson, J. D., Wright, S., Masson, B., Ambrosino, G., & Naniopoulos, A. (2010). Recent developments in Flexible Transport Services. *Research in Transportation Economics*, 29(1), 243–248.
- Sheller M. (2018), *Mobility Justice, The Politics of Movement in an Age of Extremes*. Verso, New York.
- Sheller, M., & Urry, J. (2006). The new mobilities paradigm. *Environment and Planning A*, 38(2), 207–226.
- Social Exclusion Unit (2003) Making the connections: Final report on transport and social exclusion. Office of the Deputy Prime Minister, London.
- URBAN@IT (2023), *Ottavo rapporto sulle città. Mobilità & Città: verso una post-car city*, il Mulino, Bologna.

- Velaga, N. R., Beecroft, M., Nelson, J. D., Corsar, D., & Edwards, P. (2012a). Transport poverty meets the digital divide: Accessibility and connectivity in rural communities. *Journal of Transport Geography*, 21, 102–112.
- Velaga, N. R., Nelson, J. D., Wright, S. D., & Farrington, J. H. (2012b). The Potential Role of Flexible Transport Services in Enhancing Rural Public Transport Provision. *Journal of Public Transportation*, 15(1), 111–131.
- Vitale Brovarone E., Cortella G., Staricco L., (2022), *Rural Accessibility in European Regions*, Routledge, New York.

Accessibilità e diritto alla mobilità nei territori metromontani: il caso della Mezzaluna Alpina nella Provincia di Cuneo

Sara Sánchez-Valverde Albarello

Politecnico di Torino
FULL - Future Urban Legacy Lab
sara.sanchez@polito.it

Mauro Fontana

Politecnico di Torino
DIST - Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio
mauro.fontana@polito.it

Elisa Mondino

Politecnico di Torino
FULL - Future Urban Legacy Lab
elisa.mondino@polito.it

Federica Serra

Politecnico di Torino
DAD - Dipartimento di Architettura e Design
federica.serra@polito.it

Abstract

Nelle consolidate narrazioni dicotomiche tra aree urbane e rurali, emerge un continuo riferimento alle profonde disparità socio-spaziali tra territori, spesso connesse alla loro accessibilità ai servizi di cittadinanza e ai luoghi di fermento socio-culturale. In questo dibattito si inserisce il concetto di metromontagna, un immaginario spaziale che supera la rigida distinzione tra città e montagna, tra luoghi da salvare e luoghi salvifici. La metromontagna riconosce il complesso sistema di interrelazioni funzionali e simboliche adottando una lettura positiva in cui dipendenza e subordinazione lasciano spazio a complementarità. Si configura quindi come una proposta progettuale di costruzione e rafforzamento di relazioni anche attraverso il potenziamento delle reti di mobilità e il miglioramento dell'accessibilità. A partire dal progetto di ricerca "Mezzaluna Alpina", viene ricostruita la nozione multidimensionale di accessibilità e il suo nesso con la mobilità come domanda derivata, evidenziando i limiti di approcci centrati su distanza/tempo e su soli servizi "essenziali". Infine, ridefinendo l'accessibilità come diritto alla scelta, si propone un modello di mobilità metromontano volto a rafforzarne la condizione di bene comune: integrazione digitale (MaaS), servizi a chiamata e sharing, approccio multiscale che rafforza reti di prossimità, pianificazione orientata ai bisogni.

Parole chiave: Rural areas, Mobility, Social capital

Introduzione

Nelle narrazioni più comuni del territorio, prevale una rappresentazione dicotomica che contrappone i "centri" (le aree urbane) a tutto ciò che viene definito "periferia". Questa visione evidenzia le gravi disparità socio-spaziali, che vengono spesso collegate direttamente ai diversi livelli di accesso ai servizi per cittadini e ai luoghi di aggregazione culturale. È una narrazione retorica, quella della contrapposizione netta, che ha finito per giustificare uno squilibrio profondo – a volte considerato irreparabile, o forse volutamente mantenuto tale – tra le diverse parti dello stesso sistema territoriale. Questo squilibrio è stato poi istituzionalizzato attraverso politiche pubbliche basate su classificazioni in cui l'accessibilità diventa il parametro principale per distinguere i luoghi "marginali" da quelli che invece godono di una buona offerta di welfare (Lucatelli et al. 2022).

Tuttavia, questo paradigma interpretativo, che inevitabilmente influenza anche la dimensione dell'azione politica, sembra scalfirsi dinnanzi a una crescente attenzione culturale, politica e scientifica verso i "luoghi che non contano" (Rodríguez-Pose 2018). Questo nuovo interesse si inserisce nel più ampio dibattito sulla crisi della centralità urbana, spingendo verso un rinnovamento delle relazioni tra le aree urbane e quel vasto e indefinito territorio considerato periferico.

All'interno di questa riflessione, da qualche anno è stato introdotto il concetto di “metromontagna” (Dematteis 2012; Dematteis 2018; Barbera e De Rossi 2021). Si tratta di un concetto che si porta dietro un immaginario spaziale (Del Fiore e Fontana 2023) attraverso cui operare il superamento della rigida distinzione tra città e montagna, funzionando come uno strumento di analisi e di progetto per “riconciliare” due mondi che la logica tradizionale ha sempre visto in un rapporto di dipendenza: da un lato i luoghi “da salvare”, dall'altro quelli “salvifici”. La visione metromontana cerca quindi di incrinare la vecchia e insoddisfacente idea di una netta separazione tra aree metropolitane e aree montane. Lo fa attraverso un riconoscimento consapevole del complesso sistema di relazioni funzionali e simboliche che da sempre lega montagne e città, adottando una lettura positiva in cui la dipendenza e la subordinazione (delle montagne rispetto alle città) lasciano spazio alla complementarità. In modo ancora più concreto, la metromontagna si propone come una strategia per costruire e rafforzare queste relazioni, soprattutto attraverso il potenziamento delle reti di mobilità e il miglioramento dell'accesso a tutte le parti del sistema territoriale. Analizzare a fondo il complesso rapporto tra accessibilità e mobilità come strumenti per interpretare e contrastare le disuguaglianze territoriali richiederebbe uno studio molto approfondito, che però non è l'obiettivo di questo contributo. Ci concentreremo invece su come queste due nozioni possano essere usate come parametri per misurare la marginalità di alcune aree e, di conseguenza, per agire al fine di ridurla. Troppo spesso, però, questa valutazione si basa solo su criteri quantitativi, come la semplice distanza fisica dai servizi principali. Questo approccio trascura aspetti fondamentali come la qualità di questi servizi e la loro reale capacità di rispondere ai bisogni sociali delle persone. Di conseguenza, si finisce per ignorare le cause più profonde che hanno portato queste aree a essere escluse dai principali processi economici e sociali. Dopo una breve presentazione delle cornici teoriche, verranno esposti alcuni risultati emersi dall'iniziativa della “Mezzaluna Alpina”, nella provincia di Cuneo. Le conclusioni metteranno a confronto la teoria con gli aspetti pratici del caso studio, con l'obiettivo di proporre un modello di mobilità in chiave metromontana che ne esalti il valore collettivo, riconoscendolo come un bene comune. Si tratta di un modello flessibile e sostenibile, fondato su un'idea di accessibilità rurale che metta al centro la volontà di ridurre i divari, permettendo che la diversità del territorio sia interpretata come una ricchezza, e non più come un'inesauribile fonte di discriminazione.

1 | Accessibilità e mobilità nei sistemi territoriali su vasta scala

Per comprendere il divario tra territori, spesso definito dalla disparità di accesso a risorse e opportunità, è fondamentale analizzare in profondità le nozioni di accessibilità e mobilità. La letteratura scientifica definisce l'accessibilità come un concetto stratificato, risultato della combinazione di tre dimensioni principali: quella individuale, legata a preferenza e volontà (Handy e Neimeier 1997); quella degli usi del suolo, che fa riferimento a localizzazione, densità e qualità dei servizi; e infine, quella infrastrutturale, che riguarda il sistema dei trasporti (Geurs e van Wee 2004; Pereira, Schwanen, Banister 2016). Per questa sua natura complessa, l'accessibilità è stata oggetto di numerosi sforzi definitivi¹, spesso focalizzati su una o più delle dimensioni² che la compongono.

Per analizzare l'accessibilità, si possono distinguere due approcci principali. Il primo, basato sulla mobilità, la interpreta come la capacità di movimento finalizzata al raggiungimento dei servizi e considera il tempo di percorrenza – e non la distanza fisica – come l'ostacolo principale da ridurre attraverso un sistema di trasporto efficiente (Van Hoose et al. 2022). Il secondo approccio, incentrato sulla prossimità, valuta l'accessibilità in termini di vicinanza spazio-temporale. Quest'ultimo, la cui espressione più nota è la “Città dei 15 minuti” (Moreno et al. 2021), critica implicitamente la preferenza per l'uso dei mezzi privati a motore ed è stato applicato soprattutto ai contesti urbani. Entrambi gli approcci, tuttavia, condividono un limite importante: tendono a concentrarsi quasi esclusivamente sull'accesso a servizi “essenziali”; come sanità, istruzione e lavoro, trascurando la dimensione, altrettanto fondamentale, dell'accesso a spazi e servizi culturali.

Questa discussione diventa cruciale nei sistemi territoriali su vasta scala, come quelli metromontani, dove l'accessibilità è un elemento strategico per ridurre il divario tra aree urbane e rurali. In queste ultime, e in

¹ Tra le proposte più avvincenti e comprensive troviamo quella di Hansen (1959), che definisce l'accessibilità come “*la misura dell'intensità delle possibilità di interazione*”, interpretandola quale dimensione misurabile della facilità con cui una persona può raggiungere dei luoghi, e quindi a delle opportunità di incontro e accesso alla vita sociale: come punto di incontro, cioè, tra le caratteristiche dell'individuo, il sistema di trasporti e gli usi del suolo.

² Ad esempio, l'accessibilità è stata definita in riferimento alla persona -anche nota come *attiva*, e riguarda la facilità con cui una persona può raggiungere diverse attività-, ma anche al luogo -altresì detta *passiva*, esprime la capacità di un luogo di essere raggiunto da possibili utenti (Cascetta, Carteni, Martino 2013).

particolare in quelle montane, le sfide specifiche di questi territori si intrecciano con il tema dell'accessibilità, a partire dalla distribuzione socio-spaziale di risorse e valori (Malcolm 1979). A partire dal secondo dopoguerra, questi territori hanno subito intensi fenomeni di spopolamento e invecchiamento della popolazione, con gravi ricadute sulle economie locali. A ciò si sono aggiunte una progressiva riduzione dei servizi e la delocalizzazione delle principali attività lavorative. Questi aspetti sono stati interpretati sia come causa sia come conseguenza di una relazione squilibrata, che ha trasformato l'originaria interdipendenza tra città e montagna in un'apparente dipendenza della seconda dalla prima (Vitale e Cotella 2020).

In questo contesto, l'accessibilità non è solo un parametro tecnico, ma una condizione essenziale per garantire una buona qualità della vita. Essa diventa la cornice per pianificare sistemi di mobilità, intesa come un diritto strumentale, ovvero un mezzo necessario per raggiungere altri fini. La mobilità è quindi fondamentale per garantire la libertà di accedere a opportunità - come reti sociali e servizi - la cui irraggiungibilità può diventare causa di esclusione sociale.

I sistemi di mobilità svolgono quindi un ruolo di cerniera tra l'accessibilità e le opportunità offerte da un territorio. La mobilità, tuttavia, è un concetto complesso: non è né la semplice scelta individuale di spostarsi, né la sola dotazione di infrastrutture che lo permette (Pucci 2014). Una svolta nel dibattito è rappresentata dal *New Mobilities Paradigm* (Sheller e Urry 2006), che ha introdotto l'idea di "mobilità al plurale". Questo approccio ha messo in luce come le diverse forme di mobilità permeino ogni aspetto della vita quotidiana, dalle relazioni sociali al movimento fisico, evidenziando il loro stretto legame con l'accessibilità (Vendemmia et al. 2021). La mobilità è infatti una domanda derivata: non esprime il bisogno di spostarsi in sé, ma il desiderio di accedere ad attività, relazioni e opportunità che si trovano altrove (Levine et al. 2012; Pucci 2014). L'alta richiesta di mobilità è quindi legata a reti sociali dense. In questo senso, la capacità di muoversi e connettersi ha una forte dimensione sociale, definita anche come capitale sociale della mobilità (Tarrus 2000), e incide direttamente sulla possibilità di partecipare alla vita pubblica.

Riconnettere i concetti di mobilità e accessibilità diventa perciò un passaggio imprescindibile. In quanto "attività sociale strutturante per eccellenza" (Bourdin 2005: 18), la mobilità non è un fatto puramente individuale, ma assume le caratteristiche di un bene comune. Sistemi di trasporto flessibili e accessibili non solo definiscono le traiettorie dei singoli, ma modellano le opportunità collettive. La mobilità diventa così una forza che plasma il territorio, capace di creare inclusione o esclusione sociale (Kaufmann 2002; Orfeuil 2004; Urry 2011).

Analizzare questo nesso significa quindi chiedersi non solo come ci si muove, ma soprattutto *perché*. L'accessibilità va intesa non solo come raggiungibilità fisica, ma anche come adeguatezza, qualità e distribuzione dei servizi. A questo punto, è cruciale distinguere tra domanda di mobilità e bisogni di mobilità. La prima si riferisce agli spostamenti realmente effettuati, mentre i secondi includono anche le necessità inesprese o non soddisfatte (Martens 2006; Pucci e Vecchio 2018). Una pianificazione dei trasporti basata solo sulla domanda esistente rischia di riprodurre le disuguaglianze, concentrando le risorse dove la mobilità è già alta e ignorando i contesti dove i bisogni sono "silenti" (Martens 2006). Al contrario, un approccio basato sui bisogni mira a ridurre le disparità di accesso e ad ampliare le opportunità per tutte le persone.

In questa prospettiva, il valore della mobilità non sta nel movimento in sé. Risiede, piuttosto, nella sua capacità di migliorare il grado di accessibilità e di contribuire a una distribuzione più equa di risorse e opportunità sul territorio (Levine et al. 2012; Pucci e Vecchio 2018).

2 | La Metromontagna come laboratorio di nuove pratiche di accessibilità

Negli ultimi anni, la portata innovativa del concetto di metromontagna ha oltrepassato i confini del dibattito accademico per imporsi sul piano istituzionale. La metromontagna si configura oggi non solo come un potente strumento concettuale, ma anche come un riferimento operativo per orientare strategie territoriali integrate. La sua affermazione istituzionale³ risponde all'esigenza di decostruire una visione a lungo cristallizzata: quella che contrappone la città, intesa come unica depositaria di opportunità, a una montagna relegata ai margini, percepita come uno spazio statico anziché vivo e dinamico. In questo senso, il concetto di metromontagna si inserisce in una cornice teorica e pratica che spinge a leggere i territori attraverso la loro dimensione relazionale. Invita a riconoscere le reti di flussi materiali e immateriali (Castells 1994) che li attraversano e a creare uno spazio politico comune tra aree che, per conformazione fisica o tradizione storica, sono strettamente interdipendenti (Barbera e De Rossi 2021).

³ Sul piano istituzionale, fungono da esempio l'Assessorato alla Metromontagna del Comune di Cuneo, istituito nel 2022, e l'Assessorato in Politiche per l'Area Metropolitana e Metromontana di Torino, proclamato ufficialmente nel 2021. In una dimensione più strategica, vale la pena citare il Piano Strategico di orientamento alle politiche pubbliche della città (metro-montana) di Firenze e il Piano Strategico Metropolitano 2024-2026 della Città di Torino Metro(poli)montana.

L'iniziativa *Mezzaluna Alpina*⁴ è un esempio concreto di questa visione, in quanto capace di unire l'interesse strategico-istituzionale a quello scientifico per studiare le dinamiche socio-territoriali nell'area alpina della provincia di Cuneo. Questo territorio, compreso tra i centri urbani di Cuneo, Saluzzo e Mondovì e le diciannove valli circostanti, disegna una “mezzaluna” che rappresenta uno spazio politico ancora da costruire. Per rispondere agli obiettivi scientifici del progetto, il cuore della ricerca è stato il questionario “Biografie metromontane”⁵. L'indagine ha raccolto dati qualitativi e quantitativi su mobilità, accesso ai servizi (essenziali e socioculturali), percezioni e aspirazioni degli abitanti, con lo scopo di delineare le traiettorie di vita quotidiana. In questo modo, intrecciando la complessità dei sistemi di mobilità (Figura 1) con le modalità di utilizzo dei servizi, è possibile leggere in filigrana le esigenze del territorio oggi insoddisfatte.

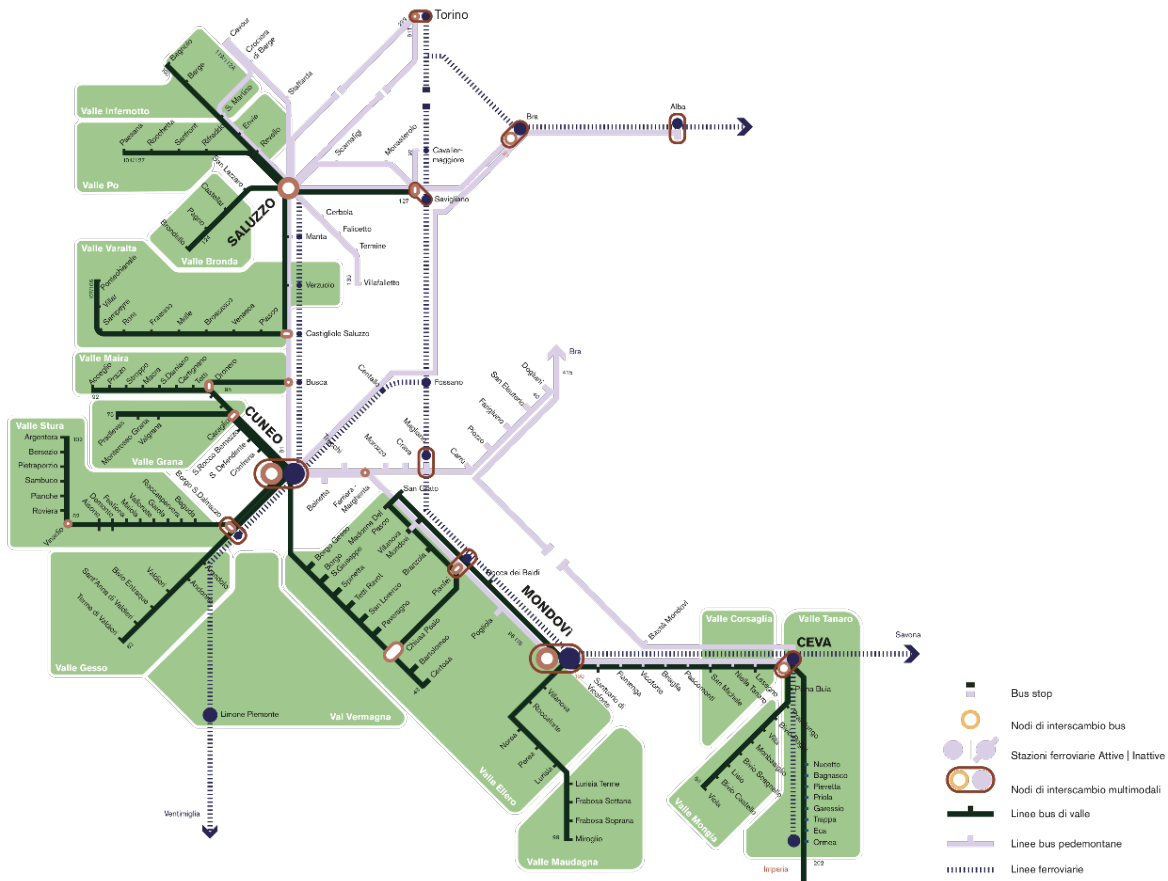


Figura 1 | Mappa di sintesi delle infrastrutture e dei servizi di mobilità.
Fonte: Tratta dal report della ricerca “Mezzaluna Alpina” (De Rossi et al. 2025)

Una prima analisi dei sistemi di trasporto pubblico nella Mezzaluna Alpina restituisce l'immagine di un modello efficiente, ma solo in apparenza. L'efficienza, infatti, si concentra quasi esclusivamente sulle tratte più frequentate che collegano le valli ai centri urbani maggiori per soddisfare le esigenze scolastiche e lavorative (Figura 2). I sistemi di mobilità risultano così fortemente orientati a rispondere a una domanda di mobilità già nota e visibile, dimostrandosi tuttavia poco ricettivi nei confronti di bisogni di mobilità più ampi e diversificati, come quelli legati alla socialità e alla cultura. A uno sguardo superficiale, questo assetto sembra

⁴ Il progetto di ricerca “Mezzaluna Alpina. Dinamiche e prospettive dei territori metromontani della Provincia di Cuneo” è stato sviluppato in collaborazione tra il Future Urban Legacy Lab (FULL) del Politecnico di Torino e l'Assessorato alla Metromontagna del Comune di Cuneo. Referenti scientifici: Antonio De Rossi e Loris Servillo; coordinamento scientifico: Mauro Fontana; gruppo di lavoro: Marco Del Fiore, Elisa Mondino, Sara Sánchez-V. Albarello, Federica Serra; coordinamento operativo: Lucio Beltrami. Cfr.: De Rossi, A., Servillo, L. A., Fontana, M., Mondino, E., & Sánchez-Valverde Albarello, S. (2025). *Mezzaluna Alpina. Dinamiche e prospettive dei territori metromontani della Provincia di Cuneo*. Torino: Politecnico di Torino. ISBN: 979-12-81583-21-4. <https://hdl.handle.net/11583/3002959>

⁵ Il questionario “Biografie Metromontane” è stato somministrato in formato digitale tra settembre e dicembre 2024, raccogliendo un totale di 410 risposte. La sua diffusione si è avvalsa di canali digitali istituzionali, del coinvolgimento di reti giovanili attive sul territorio e della somministrazione diretta durante la Fiera del Marrone di Cuneo nel mese di ottobre.

confermare la tradizionale polarizzazione tra città e montagna, ricalcata da un servizio di trasporto pubblico che perde efficacia nelle aree a bassa densità.

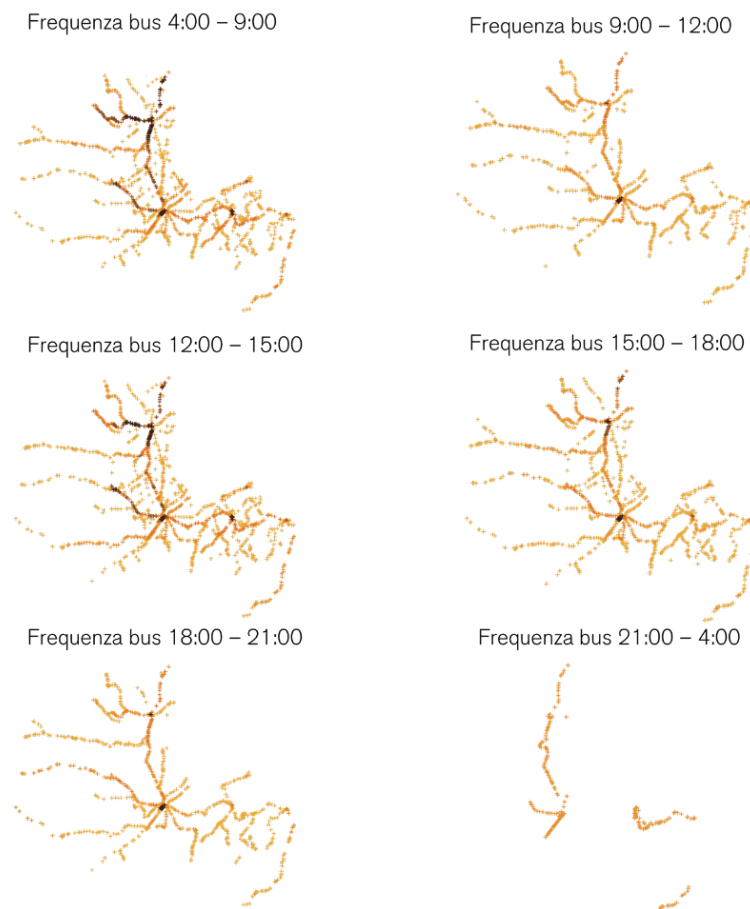


Figura 2 | Distribuzione della frequenza del trasporto pubblico locale (bus) in fermata in base alle fasce orarie.
Fonte: Tratta dal report della ricerca “Mezzaluna Alpina” (De Rossi et al. 2025)

Tuttavia, i dati qualitativi raccolti durante la ricerca svelano elementi di maggiore complessità che incrinano questa visione dicotomica. Per quanto riguarda i servizi essenziali, sebbene i centri urbani pedemontani mantengano un ruolo cruciale, si assiste all'emergere di centri minori di media e bassa valle come snodi di prossimità fondamentali, soprattutto per i gradi scolastici inferiori, la medicina di base e i servizi professionali.

Questa complessità si manifesta in modo ancora più evidente nell'ambito della fruizione culturale e sociale. Accanto alla prevedibile centralità dei poli urbani per le attività ad alta intensità infrastrutturale, emergono dinamiche multiformi che testimoniano una notevole vitalità territoriale (Figura 3). Emerge, ad esempio, una diffusa tendenza a usufruire dell'offerta culturale locale, senza nette distinzioni tra centri urbani e aree montane. Allo stesso tempo, si delineano fitte reti di scambio che non si limitano ai comuni limitrofi o alla singola vallata, ma si estendono anche alle valli contigue. La presenza di biblioteche, circoli ricreativi, cinema e sedi di eventi musicali segnala l'esistenza di una varietà di spazi sociali che vanno oltre la sola dimensione turistica. Questo dato è fondamentale: non solo supera la visione stereotipata della città come unico luogo della cultura contrapposto alla montagna come spazio naturale, ma rivela anche il profondo grado di integrazione territoriale della Mezzaluna Alpina. La socialità e la cultura si confermano pratiche che strutturano il territorio, rendendolo più poroso e interconnesso e scardinando le tradizionali logiche di dipendenza dell'area montana da quella urbana.

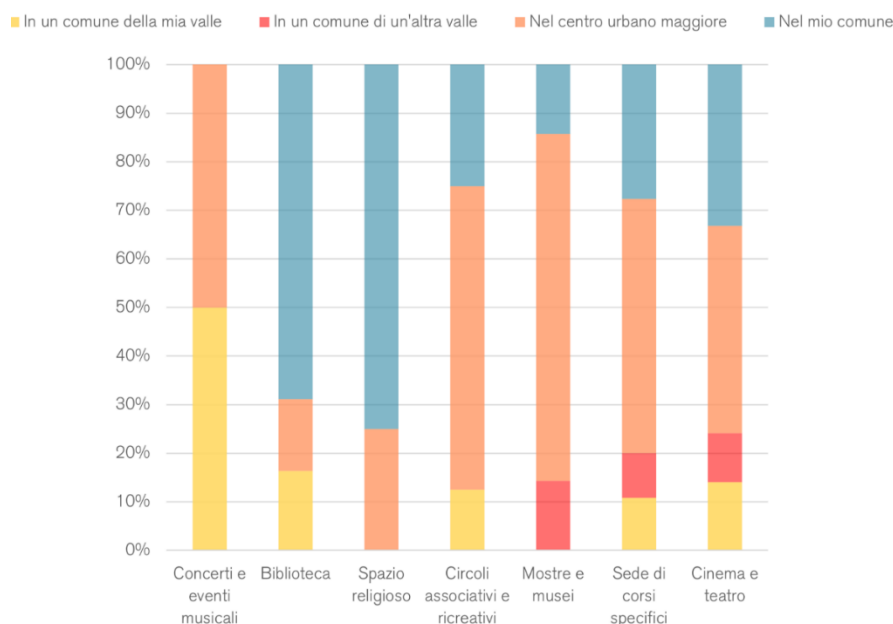


Figura 3 | Frequentazione degli spazi culturali per tipologia e comune di fruizione.

Fonte: Elaborazione degli autori su dati del questionario “Biografie Metromontane”. Per approfondimenti si rimanda al report di ricerca “Mezzaluna Alpina” (De Rossi et al., 2025).

Queste geografie complesse e interconnesse, però, non trovano un adeguato corrispettivo nella pianificazione dei sistemi di mobilità, che si dimostrano poco flessibili e sordi alle istanze diversificate del territorio. I dati mostrano infatti che, se la mobilità dolce e il trasporto pubblico rappresentano circa il 10-15% degli spostamenti per accedere ai servizi di base, la loro incidenza diminuisce ulteriormente quando l'obiettivo è raggiungere luoghi di socializzazione o produzione culturale (Figura 4). Questa tendenza, particolarmente marcata nelle aree a bassa densità, non risparmia nemmeno i centri urbani di pianura. Di conseguenza, la possibilità di soddisfare bisogni considerati “non essenziali” diventa una prerogativa quasi esclusiva di chi può disporre di un mezzo privato, generando esclusione sociale e una forte dipendenza dall'automobile.

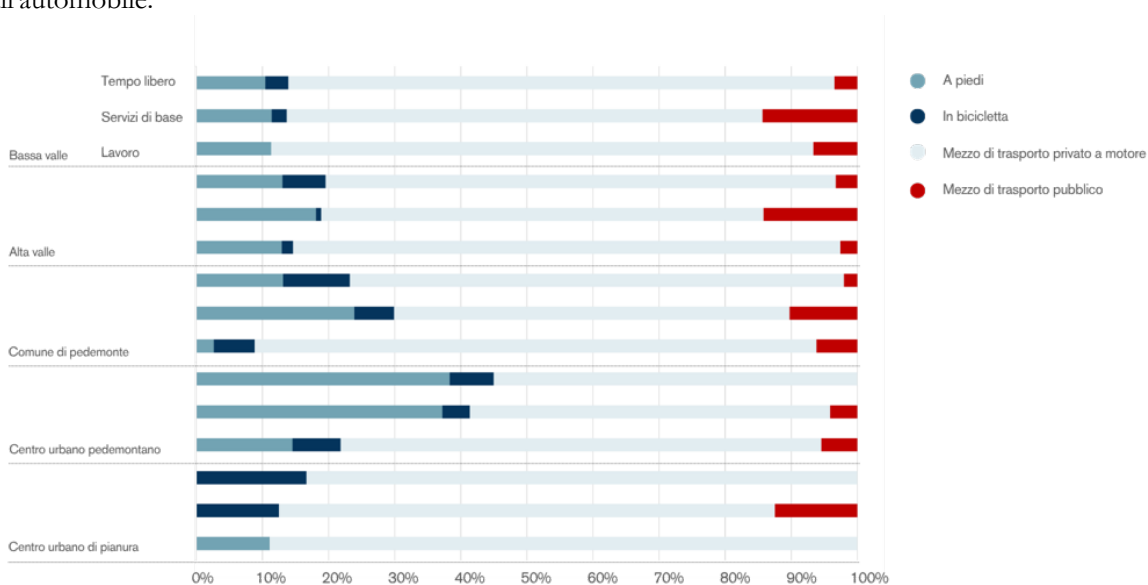


Figura 4 | Mezzi di trasporto utilizzati per luogo di residenza e tipologia di spostamento

Fonte: Elaborazione degli autori su dati del questionario “Biografie Metromontane”. Per approfondimenti si rimanda al report di ricerca “Mezzaluna Alpina” (De Rossi et al., 2025).

Lo studio sulla Mezzaluna Alpina dimostra quindi che la mobilità non è un valore in sé, ma rappresenta una domanda derivata dal desiderio di accedere a opportunità sociali e territoriali che non convergono necessariamente nei centri urbani maggiori. Le dinamiche locali e le “reti corte” che attraversano il territorio sono pervasive e vitali, e i sistemi di mobilità dovrebbero essere in grado di intercettarle e valorizzarle. È proprio in questo che la lettura metromontana trova la sua piena legittimità: la Mezzaluna Alpina si configura come uno spazio policentrico e interdipendente, in cui città e montagna non sono poli opposti, ma parti complementari di un unico sistema territoriale.

Conclusioni

La riflessione condotta in questo contributo, che intreccia l'analisi teorica con le evidenze emerse dal caso studio della Mezzaluna Alpina, converge verso la necessità di un nuovo paradigma di accessibilità per i territori metromontani. Questo modello si fonda sull'idea dell'accessibilità come diritto alla scelta, riconoscendo la mobilità in una duplice veste: da un lato come diritto-libertà - essere liberi di muoversi - e dall'altro come diritto-pretesa, ovvero poter contare su mezzi e risorse adeguati per farlo. In questa prospettiva, l'accessibilità cessa di essere una questione puramente logistica e si afferma come un tema cruciale di equità territoriale. La sfida non è più il semplice potenziamento delle infrastrutture, ma la capacità di tessere relazioni virtuose tra le diverse parti del territorio, garantendo ai cittadini la possibilità di scegliere dove vivere, lavorare e socializzare.

L'indagine sulla Mezzaluna Alpina ha dimostrato concretamente i limiti del modello attuale e la validità dell'approccio metromontano. È emerso come il sistema di relazioni territoriali non sia gerarchico e centro-periferico, ma si configuri piuttosto come uno spazio policentrico, in cui anche i centri minori rappresentano nodi vitali di servizi e socialità. L'attuale sistema di trasporto pubblico, basato quasi esclusivamente sulla domanda nota legata ai flussi casa-scuola e casa-lavoro, si rivela del tutto inadeguato a soddisfare i bisogni reali, seppur latenti e diversificati, della popolazione, specialmente quelli relativi alla vita sociale e culturale. Questa inadeguatezza genera due conseguenze dirette: l'esclusione per chi non dispone di un mezzo privato e una forte dipendenza dall'automobile per tutti gli altri.

Sulla base di queste evidenze, un modello di mobilità in chiave metromontana dovrebbe fondarsi su alcuni pilastri strategici. In primo luogo, l'integrazione e la digitalizzazione attraverso piattaforme di Mobility as a Service (MaaS), capaci di unire in un unico sistema il trasporto pubblico locale, i servizi a chiamata, le soluzioni di sharing e il carpooling. In secondo luogo, il modello deve essere flessibile e multiscalare: non deve limitarsi a potenziare le tratte valle-città, ma deve supportare attivamente le reti di prossimità (spostamenti intra-valle e, dove possibile, inter-valle) emerse dalla ricerca. Infine, deve essere un sistema partecipato e orientato ai bisogni: la pianificazione non può più basarsi solo sui flussi di traffico esistenti, ma deve saper ascoltare e intercettare i bisogni latenti legati alla socialità, alla cultura e al benessere delle persone.

Il territorio metromontano può così diventare un laboratorio di innovazione per sperimentare nuovi modelli di mobilità sostenibile che siano al contempo motore di rigenerazione territoriale. Ripensare la mobilità significa valorizzare le sinergie tra centri urbani, poli intermedi e aree montane, mediando tra il diritto a restare e il diritto a muoversi. Significa, in definitiva, trasformare l'accessibilità da problema a strumento, capace di rendere la diversità territoriale non più una fonte di disuguaglianza, ma una risorsa collettiva.

Riferimenti bibliografici

- Barbera F., De Rossi A. (a cura di, 2021), *Metromontagna. Un progetto per riabitare l'Italia*, Donzelli, Roma.
- Bourdin A. (2005), “Les mobilités et le programme de la sociologie”, in *Cahiers internationaux de Sociologie*, vol. CXVIII, pp. 5-21.
- Cascetta E., Carteni A., Martino M. (2013), “A New Measure of Accessibility based on Perceived Opportunities”, in *Science Direct*, vol. 87, pp. 117-132, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.598>.
- Castells M. (1994), “Flujos, redes e identidades: una teoría crítica de la sociedad informacional”, in *Nuevas perspectivas críticas en educación*, pp. 13-54, ISBN 84-493-0045-2.
- De Rossi A., Servillo L. A., Fontana M., Mondino E., Sánchez-Valverde Albarello, S. (2025). *Mezzaluna Alpina. Dinamiche e prospettive dei territori metromontani della Provincia di Cuneo*. Torino: Politecnico di Torino. ISBN: 979-12-81583-21-4. <https://hdl.handle.net/11583/3002959>
- Dematteis G. (2018), “La metro-montagna di fronte alle sfide globali. Riflessioni a partire dal caso di Torino”, in *Journal of Alpine Research*, n. 106-2, <https://storicamente.org/quadterr2/dematteis.htm>.

- Del Fiore M., Fontana M. (2023), “Territori marginali, metromontagna e pianificazione strategica: testimonianze dalle Terre del Monviso”, in *Atti e Rassegna Tecnica*, n. 1, pp. 26-33, <https://art.siat.torino.it/lxxvii-1/>.
- Geurs K. T., van Wee B. (2004), “Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions”, in *Journal of Transport Geography*, vol. 12, n. 2, pp. 127-140, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>.
- Handy S. L., Neimeier D. A. (1997), “Measuring Accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives”, in *Environment and Planning A*, vol. 29, n. 7, <https://doi.org/10.1068/a291175>.
- Hansen W. G. (1959), “How Accessibility Shapes Land Use”, in *Journal of the American Institute of Planners*, pp. 73-76, <https://doi.org/10.1080/01944365908978307>.
- Kaufmann V. (2002), *Re-thinking mobility*, Ashgate, Aldershot.
- Levine J., Grengs J., Shen Q. (2012), “Does accessibility require density or speed? A comparison of fast versus close in getting where you want to go in U.S. metropolitan regions”, in *Journal of the American Planning Association*, vol. 78, n. 2, pp. 157-172, <https://doi.org/10.1080/01944363.2012.677119>.
- Lucatelli S., Luisi D., Tantillo F. (a cura di, 2022), *L'Italia lontana. Una politica per le aree interne*, Donzelli, Roma.
- Malcolm J. M. (1979), *Accessibility: the rural challenge*, Methuen & Co. Ltd, London.
- Martens K. (2006), “Basing Transport Planning on Principles of Social Justice”, in *Berkeley Planning Journal*, n. 19, pp. 1-17.
- Moreno C., et al. (2021), “Introducing the ‘15-Minute City’: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities”, in *Smart Cities*, vol. 4, MDPI, Basel.
- Orfeuill J. P. (2004), *Transports, pauvretés, exclusions*, L’Aube, Paris.
- Pereira R. H. M., Schwanen T., Banister D. (2016), “Distributive justice and equity in transportation”, in *Transport Reviews*, vol. 36, n. 2, pp. 1-22, <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1257660>.
- Pucci P. (2014), “Mobilità. Tre chiavi interpretative e alcuni paradossi”, in AA.VV., *Atti della XVII Conferenza Nazionale SIU. L’urbanistica italiana nel mondo*, Milano, 15-16 maggio 2014, Planum. The Journal of Urbanism, Planum Publisher, Roma-Milano, ISBN 9788899237004.
- Pucci P., Vecchio G. (2018), *Mobilità e inclusione sociale. Pianificare per vite sempre più mobili*, in AA.VV. (2019), *Atti della XXI Conferenza Nazionale SIU. Confini, movimenti, luoghi. Politiche e progetti per città e territori in transizione*, Firenze, 7-8 giugno 2018, Planum Publisher, Roma-Milano.
- Rodríguez-Pose A. (2018), “The revenge of the places that don’t matter (and what to do about it)”, in *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, vol. 11, n. 1, pp. 189-209, <https://doi.org/10.1093/cjres/rsx024>.
- Scheller M., Urry J. (2006), “The new mobilities paradigm”, in *Environment and Planning A*, vol. 38, pp. 207-226.
- Tarrius A. (2000), *Les nouveaux cosmopolitismes : mobilités, identité, territoires*, L’Aube, La Tour d’Aigues.
- Urry J. (2011), “Social Networks, mobile lives and social inequalities”, in *Journal of Transport Geography*, vol. 21, n. 1, pp. 24-30, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.01.003>.
- Van Hoose K., de Gante A. R., Bertolini L., Kinigadner J., Büttner B. (2022), “From temporary arrangements to permanent change: Assessing the transitional capacity of city street experiments”, in *Journal of Urban Mobility*, vol. 2, Article 100015, <https://doi.org/10.1016/j.urbmob.2022.100015>.
- Vendemmia B., Pucci P., Beria P. (2021), “Interpretare l’accessibilità per ridefinire la marginalità: il caso delle Aree Interne”, in *Atti della XXIII Conferenza Nazionale SIU. Downscaling, Rightsizing. Contrazione demografica e riorganizzazione spaziale*, Torino, 17-18 giugno 2021, vol. 3, Planum Publisher e SIU, Roma-Milano, pp. 150-159.
- Vitale E., Cotella G. C. (2020), “Improving Rural Accessibility: A Multilayer Approach”, in *Sustainability*, vol. 12, 2876, <https://doi.org/10.3390/su12072876>.

Sitografia

- Dematteis G. (2012), “La metro-montagna: una città al futuro”, disponibile su *Storicamente. Laboratorio di Storia*, sezione *Visioni e politiche del territorio*. Per una nuova alleanza tra urbano e rurale (a cura di Paola Bonora) <http://storicamente.org/quadtterr2/dematteis.htm>

Affrontare la dipendenza dall'uso dell'automobile in un contesto montano

Luca Staricco

Politecnico di Torino

DIST - Dipartimento interateneo di Scienze, progetto e politiche del territorio

luca.staricco@polito.it

Gaia Zoppellaro

Politecnico di Torino

DIST - Dipartimento interateneo di Scienze, progetto e politiche del territorio

gaia.zoppellaro@polito.it

Abstract

L'articolo analizza il fenomeno della dipendenza dall'automobile nelle aree montane, evidenziandone le radici strutturali e le implicazioni socio-territoriali. A partire dalla rarefazione demografica e dalla riduzione dei servizi essenziali, tali territori hanno sviluppato una forte centralità dell'auto privata, rafforzata da bassa densità abitativa, frammentazione del tessuto insediativo, debolezza del trasporto collettivo e ostacoli geomorfologici alla mobilità attiva. Il caso studio dell'Unione Montana del Pinerolese mostra come tale dipendenza emerga anche in contesti relativamente resilienti: l'elevato tasso di motorizzazione, l'uso individuale del veicolo e la marginalità di trasporto pubblico, ciclabilità e pedonalità vi confermano la dipendenza dall'automobile. L'analisi bi-variata tra indici di car dependency, offerta di trasporto, ambiente costruito e variabili socio-demografiche delinea una geografia differenziata di questa dipendenza nei diversi contesti insediativi interni all'UMP, dove compattezza insediativa e servizi locali riducono solo parzialmente la necessità dell'auto. Ne deriva l'opportunità di strategie integrate che non puntino esclusivamente a sostituire l'auto, ma a razionalizzarne l'uso e a favorire l'intermodalità e l'integrazione con il trasporto collettivo. Vengono proposte tre linee d'azione: sviluppo di pratiche di car pooling e ride-sharing, attivazione di reti pedibus e bicibus per la mobilità scolastica, creazione di *mobility & community hub* come nodi di scambio intermodale e di offerta di servizi comunitari.

Parole chiave: mobility, rural areas, fragile territories

1 | La dipendenza dall'automobile nelle aree montane¹

A partire dalla seconda metà del Novecento, le aree montane europee hanno conosciuto processi di contrazione e invecchiamento demografico, generati da dinamiche di marginalizzazione legate alla crescente attrazione esercitata dai poli urbani (Camarero, Oliva 2019). Il trasferimento della popolazione attiva verso le città ha comportato una progressiva rarefazione della domanda di servizi essenziali – scuole, presidi sanitari, esercizi commerciali di prossimità, sportelli bancari – con conseguente riduzione dell'offerta e chiusura di molte strutture (Küpper et al. 2018). Ne è derivata una spirale regressiva in cui il calo demografico e la diminuzione dei servizi si rafforzano reciprocamente, accentuando la vulnerabilità sociale ed economica dei territori montani (Amodio 2022).

Tale circolo vizioso si intreccia con la dipendenza crescente dal trasporto privato motorizzato. La bassa densità insediativa, la frammentazione territoriale e la debole domanda rendono difficoltoso l'avvio di sistemi di trasporto collettivo efficienti (Daniels, Mulley 2012). Inoltre, le caratteristiche geomorfologiche dei versanti ostacolano la mobilità pedonale e ciclabile, consolidando l'uso dell'automobile come unica modalità per spostamenti quotidiani e a lungo raggio. Ciò penalizza chi, per età, disabilità o condizioni economiche, non dispone di un mezzo privato, generando disuguaglianze interne alla stessa popolazione residente (Binder, Matern 2019; Shergold et al. 2012).

¹ Il presente contributo si inserisce nell'ambito del Progetto di rilevante interesse nazionale RECAP (*Reducing car dependency through tailored policies to improve accessibility by proximity in highly car dependent territories*), coordinato dal Politecnico di Milano con la partecipazione di quello di Torino e dello IUAV. I contributi presentati dai tre partner in questa conferenza della SIU si focalizzano su tre principali linee di ricerca: il Politecnico di Milano fornisce un contributo teorico, con un focus specifico sulla metodologia ("Car-dependency in contesti peri-urbani: quando l'auto è una necessità. Il caso della bassa pianura bergamasca"); il Politecnico di Torino nel presente paper si occupa dell'analisi di un caso studio esemplificativo; lo IUAV, infine, si concentra sull'elaborazione di linee guida condivise a partire dai risultati emersi ("Car dependency: analisi, strategie e prospettive. Il caso dell'altovicentino").

La relazione città-montagna non si è limitata allo spopolamento; parallelamente, sono emersi nuovi modelli d'uso, legati alle seconde case e alla riconversione produttiva verso attività ricreative e turistiche, quali impianti sciistici, percorsi per downhill e parchi avventura (Gallent 2020). Anche queste pratiche si fondano su un massiccio ricorso all'automobile, che nelle fasi di maggiore afflusso turistico produce impatti ambientali e paesaggistici rilevanti. Le istituzioni hanno spesso favorito tale accessibilità "illimitata", sostenendola con infrastrutture viarie ad alta capacità ma trascurandone le conseguenze sugli ecosistemi alpini. Solo recentemente alcune amministrazioni hanno introdotto restrizioni al traffico privato, talvolta trasformando la mobilità dolce in risorsa turistica, valorizzando percorsi paesaggistici di pregio (Savino 2017; Scuttari et al. 2019).

Negli ultimi anni si è inoltre diffuso il fenomeno dei cosiddetti "nuovi montanari", individui o famiglie provenienti dalle città attratti da stili di vita percepiti come più sostenibili e meno consumistici (Dematteis 2020). Per tali residenti, così come per gli abitanti storici, la scelta di risiedere in montagna dipende non solo dalla disponibilità di servizi sanitari locali, ma anche dalla possibilità di raggiungere in tempi ragionevoli i poli urbani, con le loro strutture scolastiche, culturali e commerciali (Associazione Dislivelli 2024). Ne deriva quella che Pilotti (2023) definisce "iper-mobilità", fondata sull'uso pressoché esclusivo dell'automobile, percepita non come problema ma come condizione inevitabile del vivere in contesti alpini. A fronte di tale dinamica si registra, in contrapposizione, l'immobilità dei soggetti più vulnerabili, esclusi di fatto dall'accesso a servizi fondamentali (van Dülmen et al. 2022).

Il tema dell'accessibilità è stato posto al centro della Strategia nazionale per le aree interne (SNAI), la cui classificazione dei comuni si fonda sulla distanza dai poli erogatori di servizi. Tuttavia, anche in questo quadro, le politiche hanno privilegiato il potenziamento dell'offerta di trasporto, spesso sotto forma di servizi a chiamata, senza affrontare in maniera sistemica le radici della dipendenza dall'automobile. Ne deriva il rischio di perpetuare un approccio riduttivo che non considera adeguatamente la complessità territoriale delle aree montane, siano esse contrassegnate da fenomeni di abbandono o da dinamiche più resilienti (Vitale Brovarone 2022).

2 | Un caso emblematico: l'Unione Montana del Pinerolese

Come ha evidenziato Savino (2017), negli ultimi anni il nostro modo di guardare alla montagna sta abbandonando una visione omologante per riconoscerne invece le differenze, l'eterogeneità dei contesti, le specificità dei luoghi, delle culture e delle economie. Alla luce di questa prospettiva, il contributo analizza il caso dell'Unione Montana del Pinerolese (UMP), area della Città metropolitana di Torino connotata da un rilevante patrimonio ambientale e storico-culturale e da una forte identità valdese. Pur non presentando i livelli di criticità tipici delle aree interne, l'UMP rivela una marcata dipendenza dall'automobile, difficilmente spiegabile unicamente con l'assenza di alternative al trasporto motorizzato privato. L'obiettivo è mostrare come tale dipendenza si manifesti anche in contesti montani relativamente resilienti, assumendo forme diversificate in relazione alle specificità locali. Il lavoro si colloca nel dibattito sull'interazione tra usi del suolo e trasporti in territori a bassa densità, arricchendolo con un focus sulle aree montane, solitamente trascurate rispetto a quelle metropolitane, periurbane e rurali.

L'UMP, istituita nel 2014, comprende tredici comuni della valle del torrente Pellice, inseriti nella Zona omogenea 5 della Città metropolitana di Torino, gravitante sul polo medio-superiore di Pinerolo (figura 1). Il territorio presenta un dislivello compreso tra 287 e 3.171 metri s.l.m., con insediamenti policentrici a bassa densità. Pinerolo, con oltre 35.000 abitanti, costituisce il principale polo, seguito da Luserna San Giovanni e Torre Pellice; gli altri comuni contano meno di 5.000 abitanti, e quattro non superano i 1.000 residenti (Rorà ne ha 218 nel 2023). La perdita demografica complessiva nell'ultimo decennio è stata contenuta (-2,3%), ma significativa nei comuni più periferici.

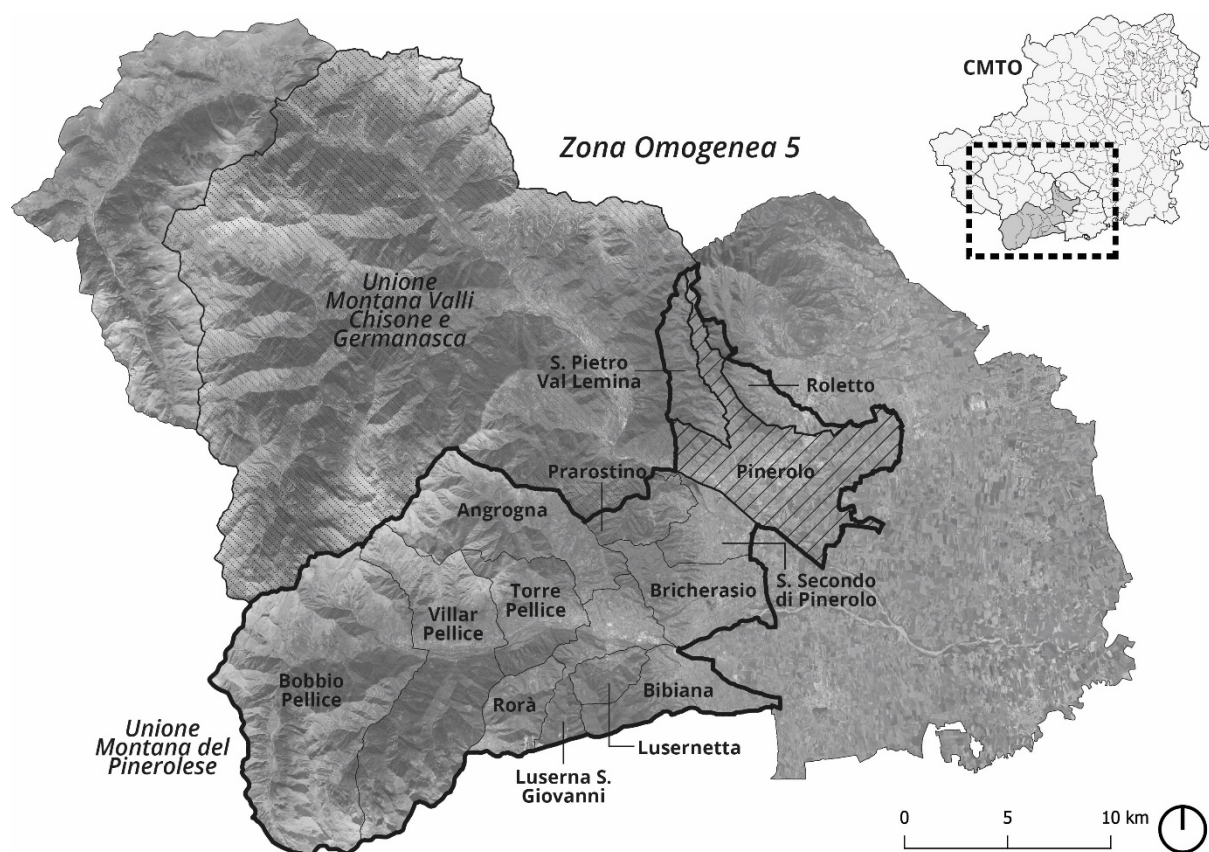


Figura 1 | L'UMP nel contesto della zona omogenea 5 della città metropolitana di Torino.

La distribuzione di funzioni e servizi conferma la centralità dei tre poli principali: Pinerolo ospita la maggioranza dei posti di lavoro e dei servizi superiori; Torre Pellice concentra l'unico liceo e un presidio ospedaliero; Luserna San Giovanni dispone di un'area industriale manifatturiera. I comuni restanti hanno offerta limitata, con scuole primarie diffuse ma poche secondarie. Ne risulta una mobilità quotidiana fortemente polarizzata: solo il 20-30% degli spostamenti casa-lavoro resta interno al comune di residenza, mentre la maggior parte converge sui tre poli.

L'elevato tasso di motorizzazione testimonia la dipendenza dall'auto. Nei comuni più piccoli supera le 75 auto ogni 100 abitanti, con un massimo di 86 a Rorà; solo Pinerolo, Torre Pellice e Luserna registrano valori inferiori alla media metropolitana (68,8). I dati censuari del 2011 confermano l'uso massiccio del mezzo privato: per il pendolarismo scolastico l'auto o la motocicletta coprono almeno il 35% degli spostamenti, raggiungendo il 60% in alcuni centri, mentre il trasporto collettivo incide in misura rilevante solo nei comuni più periferici. Marginale ovunque la ciclabilità, ferma al 3%. Per il pendolarismo lavorativo la dipendenza è ancora più evidente: in tutti i comuni oltre il 70% degli spostamenti è effettuato con auto privata, con punte del 92% ad Angrogna; l'occupazione media del veicolo è prossima a 1; il trasporto pubblico raramente supera il 10%, mentre ciclabilità e pedonalità restano residuali.

Uno dei motivi principali di questa dipendenza è la debolezza dell'offerta alternativa. La linea ferroviaria Pinerolo-Torre Pellice, inaugurata a fine Ottocento e più volte interrotta, è sospesa dal 2012 per calo di utenza e concorrenza dei bus; il dibattito locale sul suo futuro oscilla tra riattivazione e riconversione in tram-treno o busvia. La rete dei bus è poco coordinata, con frequenze ridotte e copertura insufficiente soprattutto nelle aree collinari e montane. La percorribilità pedonale è limitata da pendenze, assenza di marciapiedi e frammentazione insediativa: indici elevati di accessibilità si registrano solo nei centri compatti come Pinerolo, Torre Pellice e Luserna. I nuclei residenziali sparsi mostrano invece i valori più bassi. La ciclabilità offre condizioni leggermente migliori: pur priva di una rete estesa, si avvale di percorsi nel centro di Pinerolo e lungo alcune direttrici principali. Negli ultimi anni l'UMP ha promosso una rete estesa di itinerari cicloturistici, più adatti però al tempo libero che alla mobilità sistemica.

3 | Una dipendenza geograficamente diversificata

La forte centralità dell'automobile nell'UMP non è però imputabile soltanto alla debolezza dell'offerta di trasporto pubblico o alla sospensione della linea ferroviaria Pinerolo–Torre Pellice. Come rilevato dalla letteratura, tale centralità deriva anche da fattori insediativi e socio-demografici. I modelli basati sulle “3D” (densità, diversità e design) indicano che bassi livelli di compattezza, mix funzionale e accessibilità pedonale o ciclabile favoriscono il ricorso al mezzo privato (Ewing, Cervero 2010). Questi tratti caratterizzano gran parte delle aree montane, dove gli insediamenti sono frammentati, i servizi ridotti e i collegamenti privi di percorsi sicuri. A ciò si aggiungono variabili socio-demografiche: composizione per età, livelli di reddito e istruzione, tassi di occupazione, presenza di stranieri e dimensioni familiari. Sebbene meno tipici dei contesti montani marginali, tali fattori si riscontrano in diverse zone collinari pedemontane, contribuendo ad ampliare l'uso dell'automobile.

Per analizzare tali dinamiche nell'UMP, si è adottata la metodologia delle mappe bivariate, incrociando un indice di dipendenza dall'auto – basato su motorizzazione, tasso di patentati, quota modale dell'auto e distanze percorse – con tre indici esplicativi relativi a offerta di trasporto, ambiente costruito e caratteristiche socio-demografiche². I risultati hanno delineato una geografia variegata: pur diffusa, la car dependency assume intensità e forme differenti (figura 2).

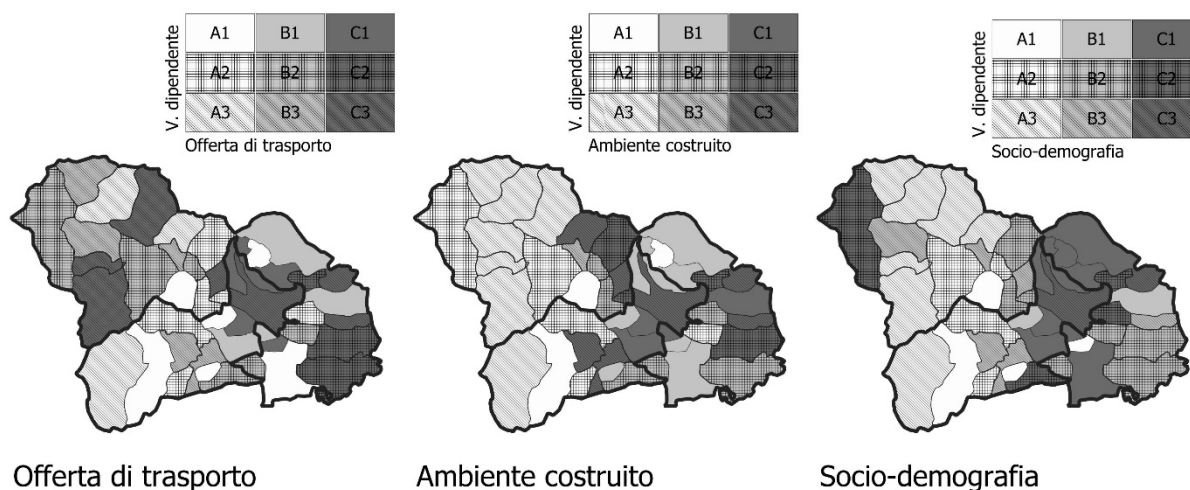


Figura 2 | Le mappe bi-variate dell'UMP.

Pinerolo, polo sovralocale, mostra livelli contenuti di dipendenza, grazie alla presenza delle uniche stazioni ferroviarie attive, a un ambiente urbano compatto e funzionalmente misto e a indicatori socio-demografici elevati. Situazione analoga si riscontra a Torre Pellice e Luserna San Giovanni, grazie a una discreta dotazione di servizi, una popolazione relativamente densa e una struttura urbana compatta, pur con valori intermedi nelle variabili socio-demografiche.

All'opposto, nei comuni di Bobbio Pellice e Villar Pellice, caratterizzati da bassi valori di tutte le variabili esplicative, emergono esiti divergenti. Villar Pellice evidenzia un'alta dipendenza dall'auto, in linea con le attese. Bobbio Pellice, invece, presenta tassi sorprendentemente bassi, attribuibili alla compattezza del nucleo insediativo, che favorisce l'accessibilità pedonale a scuole, negozi e fermata del bus. Qui l'autocontenimento supera il 40% e quasi un quarto degli spostamenti casa-lavoro avviene a piedi. Al contrario, lo sviluppo lineare e frammentato di Villar Pellice, unito all'assenza di marciapiedi, riduce drasticamente la mobilità attiva.

I comuni di versante, Angrogna e Rorà, presentano anch'essi bassi valori delle variabili indipendenti, soprattutto sul piano socio-demografico, ma la dipendenza dall'auto risulta intermedia. A Rorà contribuisce positivamente la compattezza dell'edificato, che consente il 15% di spostamenti pedonali per lavoro, mentre lo scuolabus copre metà del pendolarismo scolastico. Angrogna, pur caratterizzata da un tessuto

² Per i dettagli metodologici relativi alla costruzione di queste mappe si rimanda al contributo di Lanza, Pucci e Galbiati in questo volume.

estremamente disperso con oltre cento borgate, beneficia anch'essa del servizio scuolabus, che riduce la dipendenza complessiva, sebbene oltre il 90% degli spostamenti lavorativi avvenga comunque in auto. La fascia collinare (Prarostino, San Secondo, Bricherasio, San Pietro in Val Lemina, Roletto e Lusernetta) presenta invece livelli elevati di car dependency, sostenuti da tassi di motorizzazione e patentati molto alti e da un uso quasi esclusivo del mezzo privato per i collegamenti, in larga parte diretti verso Pinerolo. La forma insediativa, costituita da abitazioni sparse lungo assi viari privi di marciapiedi, limita la mobilità pedonale e l'accesso ai bus. Sul piano socio-demografico, tali comuni presentano popolazioni relativamente giovani, nuclei familiari numerosi e livelli medio-alti di reddito, occupazione e istruzione, fattori che rafforzano ulteriormente la preferenza per l'automobile.

4 | Una strategia incentrata su pratiche, reti e luoghi

Dalle analisi delle mappe bi-variate e dalle interviste condotte con gli stakeholder locali emerge come, per favorire una mobilità meno dipendente dall'automobile nel territorio analizzato, la strategia da attuare non debba essere tanto volta a sostituire la mobilità motorizzata privata con quella collettiva o non motorizzata, quanto a cercare di integrarle tra loro in termini intermodali. In altre parole, si riconosce che l'auto tende ad essere un mezzo indispensabile per molti spostamenti nei contesti montani, ma si può cercare di razionalizzarne l'uso (in termini di incremento di tassi di occupazione dei veicoli) e a raccordarlo con le altre modalità ogni qualvolta esse siano sufficientemente efficaci ed efficienti.

Questa integrazione viene proposta nell'UMP attorno a tre elementi: pratiche, reti e luoghi.

Per quanto riguarda le pratiche, l'obiettivo è sviluppare servizi di car pooling e ride-sharing informali, ovvero la condivisione spontanea di veicoli privati tra persone con destinazioni simili, spesso organizzati attraverso reti sociali o comunitarie. Questo tipo di servizi permette di ridurre il numero di veicoli in circolazione, con benefici ambientali (in termini di riduzione dei costi esterni) e sociali (offrendo la possibilità di muoversi in auto anche a chi non la possiede o non può guidarla). Queste forme di condivisione possono essere supportate attraverso la creazione di portali digitali di coordinamento, da semplici gruppi Whatsapp a vere e proprie piattaforme Maas che includano anche i servizi di trasporto collettivo, in particolare quelli "a chiamata", più adatti a rispondere ad una domanda di mobilità rarefatta e dispersa nel tempo e nello spazio. In termini di reti, l'attivazione di servizi di pedibus e bicibus può permettere di semplificare quello che è "l'ultimo miglio" degli spostamenti casa-scuola, in contesti montani dove spesso la sede scolastica non ha spazi adeguati per consentire la sosta in contemporanea di molti veicoli. Delocalizzare il punto in cui i genitori portano i figli in auto in corrispondenza delle stazioni del pedibus e bicibus richiede l'attivazione di personale volontario che gestisca tali servizi, ma permette di evitare una concentrazione su spazi ridotti di vetture negli orari di ingresso e uscita degli studenti.

Infine, le due suddette linee d'azione possono integrarsi in luoghi quali punti di interscambio modale, dove convergono le fermate del trasporto collettivo (sia quello tradizionale, sia quello a chiamata che in genere presenta alcune fermate fisse), i punti di salita e discesa del ride-sharing, i parcheggi per le automobili, le partenze del pedibus o del bicibus. Questi mobility hub dovrebbero essere progettati in modo da diventare dei veri e propri "community hub", attraverso un'offerta di servizi (farmacie, esercizi di vicinato essenziali, bar, giornali, sportelli bancari e postali ecc.) e un disegno dello spazio pubblico che ne favoriscano la centralità e l'attrattività per i residenti.

L'articolazione degli interventi secondo queste tre linee d'azione – ovviamente declinata e progettata secondo le specificità locali di ogni insediamento – può costituire un paradigma unitario per integrare trasporto pubblico e privato, motorizzato e non, sull'intera vallata, così da ridurre la dipendenza dell'auto in misura maggiore rispetto a quanto può fare la sola attivazione di forme di trasporto a chiamata, che costituiscono la risposta più diffusa, ma spesso poco efficace ed efficiente, nelle aree rurali e montane.

Attribuzioni

L'articolo è stato ideato e strutturato congiuntamente dai due autori. La redazione dei paragrafi 1 e 4 è da attribuirsi a Luca Staricco, quella dei paragrafi 2 e 3 a Gaia Zoppellaro.

Riferimenti bibliografici

Amodio T. (2022), "Territories at risk of abandonment in Italy and hypothesis of repopulation", in *Belgeo. Revue belge de géographie*, n. 4.

Associazione Dislivelli (2024), "Servizi metromontani per le famiglie e le imprese delle terre alte", https://www.dislivelli.eu/immagini/22aprile/report_ricerca_servizi_metromontani.pdf.

- Binder J., Matern A. (2019), "Mobility and social exclusion in peripheral regions", in *European Planning Studies*, vol. 0, pp. 1-19.
- Camarero L., Oliva J. (2019), "Thinking in rural gap: mobility and social inequalities", in *Palgrave Communications*, vol. 5, pp. 1-7.
- Daniels R., Mulley C. (2012), "Flexible Transport Services: Overcoming Barriers to Implementation in Low-Density Urban Areas", in *Urban Policy and Research*, vol. 30, pp. 59-76.
- Dematteis G. (2020), "La montagna italiana: da riscoprire, salvaguardare, ripopolare", in *il Mulino*, vol. 69, n. 6, pp. 956-962.
- van Dülmen C., Šimon M., Klärne A. (2022), "Transport poverty meets car dependency: A GPS tracking study of socially disadvantaged groups in European rural peripheries", in *Journal of Transport Geography*, vol. 101, 103351.
- Ewing R., Cervero R. (2010), "Travel and the Built Environment", in *Journal of the American Planning Association*, vol. 76, n. 3, pp. 265-294.
- Gallent N. (2020), "Rural infrastructures", in Scott M., Gallent N., Gkartzios M. (eds.), *The Routledge Companion to Rural Planning*, Routledge, London, pp. 361-368.
- Küpper P., Kundolf S., Mettenberger T., Tuitjer G. (2018), "Rural regeneration strategies for declining regions: trade-off between novelty and practicability", in *European Planning Studies*, vol. 26, pp. 229-255.
- Pilotti S. (2023), "Automobile e rassegnazione: la mobilità in un'area interna montana", in *Sociologia urbana e rurale*, vol. 45, n. 132, pp. 98-112.
- Savino M. (2017), "La sfida della mobilità sostenibile in una montagna diversa", in *Trasporti & Cultura*, n. 48-49, pp. 13-19.
- Scuttari A., Orsi F., Bassani R. (2019), "Assessing the tourism-traffic paradox in mountain destinations. A stated preference survey on the Dolomites' passes (Italy)", in *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 27, n. 2, pp. 241-257.
- Shergold I., Parkhurst G. (2010), "Operationalising 'sustainable mobility': the case of transport policy for older citizens in rural areas", in *Journal of Transport Geography*, vol. 18, pp. 336-339.
- Vitale Brovarone E. (2022), "Accessibility and mobility in peripheral areas: a national place-based policy", in *European Planning Studies*, vol. 30, n. 8, pp. 1444-1463.

Riconoscimenti

L'articolo è stato realizzato nell'ambito del progetto "RECAP - Reducing car dependency through tailored policies to improve accessibility by proximity in highly car dependent territories", con il finanziamento del Ministero dell'Università e della Ricerca nell'ambito del Bando relativo allo scorrimento delle graduatorie finali del bando PRIN 2022.

Mobilità e accessibilità in ambiti metropolitani

Mobilità sostenibile tra terra e acque. Un caso studio nei Campi Flegrei

Anna Attademo

Università "Federico II"
Dipartimento di Architettura
anna.attademo@unina.it

Libera Amenta

Università "Federico II"
Dipartimento di Architettura
libera.amenta@unina.it

Marica Castigliano

Università "Federico II"
Dipartimento di Architettura
marica.castigliano@unina.it

Michelangelo Russo

Università "Federico II"
Dipartimento di Architettura
russomic@unina.it

Maria Simioli

Università "Federico II"
Dipartimento di Architettura
maria.simioli@unina.it

Bruna Vendemmia

Università "Federico II"
Dipartimento di Architettura
bruna.vendemmia@unina.it

Abstract

Il paper presenta i risultati preliminari del progetto MERCIE (Modelli Eco-sostenibili per Rigenerazioni urbane Collaborative Integrate e inclusive del sistema terra-marE) e affronta l'urgente necessità di transizione verso sistemi di mobilità sostenibile in aree di interfaccia terra-acqua. La dipendenza dall'auto, acuita da modelli di sviluppo urbano dissipativi, genera frammentazione sociale, disuguaglianze e degrado ambientale, criticità che si amplificano nelle aree costiere e portuali. L'approccio della ricerca supera la visione meramente tecnicista della mobilità, trattandola come un dispositivo-guida per la rigenerazione socio-spaziale, capace di riconfigurare gli spazi pubblici e di attuare l'integrazione tra questioni ambientali, sociali e di accessibilità.

Il progetto adotta una metodologia di ricerca applicata focalizzata sullo sviluppo di un Collaborative Spatial Decision Support System (C-SDSS). Questa piattaforma, intesa come una demo di Digital Twin, facilita i processi decisionali co-progettati e guidati dagli enti locali, supportando la trasformazione sostenibile dei territori. Il processo combina dati quantitativi (provenienti da banche dati ufficiali) e qualitativi (raccolti tramite questionari e attività di co-esplorazione in Urban Living Lab) in un'ottica di citizen science, permettendo agli stakeholder di validare i dati e co-progettare scenari di cambiamento. Il caso studio è rappresentato dall'area dei Campi Flegrei, un territorio di eccezionale valore paesaggistico e archeologico ma caratterizzato da estrema fragilità geologica (bradisismo) e una complessa criticità infrastrutturale e di trasporto.

Parole chiave: processi collaborativi, interfaccia terra-acqua, citizen science

1 | Una questione socio-ecologica

La crisi della mobilità evidenzia l'urgente necessità di passare a sistemi di trasporto che siano più sostenibili dal punto di vista ambientale e più giusti da un punto di vista socio-ecologico. Nel secolo scorso, i modelli di città basati sull'uso delle automobili (Urry, 2004) hanno perpetuato l'illusione di accessibilità, contribuendo al contempo a modelli di crescita dissipativa e di espansione indefinita, al consumo eccessivo di risorse e al significativo impoverimento di suoli ed ecosistemi. Inoltre, la dipendenza dalle automobili non ha solo esacerbato fenomeni di inquinamento, ma ha ampliato anche disuguaglianze e divari sociali (Sheller, 2018) strutturando profondamente le relazioni socio-spaziali urbane (Newman et al., 2016). Nella formazione di geografie urbane frammentate, il fenomeno dell'isolamento di parti di territorio non limita la sua definizione a distanze fisiche ma, ancor di più, viene sottolineato dall'assenza di servizi – tra cui i trasporti pubblici – che limitano l'accesso dei soggetti più fragili a risorse ed opportunità.

Sebbene il problema della dipendenza dalle automobili sia riconosciuto come un problema sistemico che coinvolge pianificazione urbana, politiche dei trasporti, economia e società, il suo impatto sulla forma urbana rimane un punto critico non sempre al centro di riflessioni più ampie e integrate (Boussauw et al. 2023). Conseguenze spaziali come la dispersione insediativa, la zonizzazione funzionale e l'inadeguatezza della capillarità infrastrutturale richiedono di superare una visione puramente tecnicista della mobilità, implicando una riorganizzazione più profonda delle relazioni tra mobilità, accessibilità e qualità urbana poiché queste rappresentano una dimensione costitutiva della condizione urbana contemporanea, intrinsecamente legata alle dinamiche di inclusione ed esclusione sociale, alle trasformazioni economiche e alle sfide ambientali (Secchi, 2011).

In particolare, nel caso di aree di interfaccia tra terra e acqua, in regioni costiere, in aree portuali, dove interagiscono flussi globali e locali (Hein et al., 2023), i sistemi di mobilità si confrontano con ulteriori sfide specifiche e di natura sistemiche e intersettoriale, che ne complicano ulteriormente la gestione e la corretta interpretazione. L'interazione tra trasporto via acqua e via terra è spesso scarsamente integrata, mentre le morfologie territoriali accrescono il livello delle conseguenze di disastri legati a rischi climatici e idrogeologici, quali l'innalzamento del livello del mare e le inondazioni (IPCC, 2021). La vulnerabilità ecologiche delle aree costiere è inoltre dettata dalla perdita di biodiversità, dall'inquinamento delle acque e dalle pressioni degli insediamenti residenziali e turistici ad alta densità: fattori che contribuiscono all'aumento dell'inquinamento atmosferico, all'accesso diseguale ai servizi essenziali per le comunità insediate e al degrado degli spazi pubblici. Un approccio estrattivo alla risorsa mare si riflette negli usi intensivi della soglia terra-acqua che, specialmente nelle aree urbanizzate, diviene territorio di tensioni spesso conflittuali in cui la sovrapposizione di funzioni e interessi rischia di compromettere la vocazione della costa al benessere collettivo trasformando questo privilegiato luogo *di mezzo* in una fonte di congestione di flussi che interessano anche le aree più interne.

Il ripensamento della costa come soglia pubblica trova, dunque, una condizione imprescindibile nel ripensamento di un sistema infrastrutturale che, mediante progetti e politiche urbane, ridisegni l'affaccio come porta: luogo di transito e collegamento di tutti e per tutti in cui l'integrazione tra questioni ambientali, sociali e della mobilità si attui nella riconfigurazione della rete degli spazi pubblici come trama interconnessa e accessibile.

2 | Metodologia

Per affrontare queste sfide, il progetto “MERCIE - Modelli Eco-sostenibili per Rigenerazioni urbane Collaborative Integrate e inclusive del sistema terra-marE”, mira a promuovere sistemi di mobilità sostenibile nelle aree di interfaccia terra-acqua. Il progetto è coordinato dal Dipartimento di Architettura (DiARC) dell'Università di Napoli Federico II e finanziato dall'INEST Innovation Ecosystem nell'ambito del programma NEXT EU Generation, ed è partito con l'identificare tre obiettivi principali: (i) proteggere e ripristinare la biodiversità e gli ecosistemi, (ii) garantire un accesso equo alle risorse territoriali e (iii) migliorare la qualità della vita per tutti, anche in caso di scenari emergenziali legati a disastri naturali.

Nell'ampio contesto delle contemporanee dinamiche di rigenerazione urbana legate all'interfaccia terra-acqua e alla mobilità sostenibile, è cruciale chiarire il ruolo della domanda di mobilità nel promuovere processi di pianificazione sostenibile e inclusiva. Si intende, dunque, porre l'accento sulle modalità in cui politiche e infrastrutture finalizzate a garantire e favorire la circolazione delle persone possano offrire orizzonti d'intervento più ampi, divenendo dispositivo di rigenerazione socio-spaziale grazie ad opportune coalizioni multiattore e strategie territoriali.

È necessario concentrarsi su come politiche e progetti focalizzati sulla mobilità a diverse scale, abbiano influenzato e interagito con più ampie dinamiche urbane, generando impatti positivi e migliorando il

contesto esistente dal punto di vista economico, sociale e ambientale. La mobilità non è trattata come mera azione logistica di spostamento o tema strategico complementare, ma come dispositivo-guida capace di trasformare lo spazio urbano e territoriale, attivando processi di rigenerazione che vanno oltre il semplice recupero fisico delle infrastrutture o l'implementazione di servizi per le reti. La scelta metodologica di questa ricerca si orienta, dunque, verso lo studio di interventi di mobilità sostenibile che abbiano generato trasformazioni rilevanti nel territorio, affrontando le criticità legate alla sostenibilità sociale, economica e ambientale. La rigenerazione in questo contesto non è legata al solo recupero di spazi infrastrutturali o naturalistici, ma suggerisce nuovi modi di uso del territorio e pratiche di mobilità innovativa migliorando le dinamiche territoriali, con l'obiettivo di ripensare in chiave progettuale il rapporto tra terra e acqua, migliorando l'equilibrio tra risorse naturali e attività antropiche.

MERCIE nasce inoltre in una prospettiva di ricerca applicata, focalizzata intorno allo sviluppo di un Collaborative Spatial Decision Support System (C-SDSS), una piattaforma digitale ideata per facilitare i processi decisionali guidati dalle autorità locali e dagli enti pubblici e supportare la trasformazione sostenibile dei territori, attraverso la co-progettazione di interventi strategici e azioni site-specific. A partire da una raccolta di dati spaziali quanti-qualitativi in una prospettiva di citizen-science, la piattaforma si configura come una demo di Digital Twin, consentendo agli utenti di modellare scenari da condividere e su cui convergere all'interno di coalizioni socio-tecniche (Geertman, Stillwell e Toppen, 2013).

Il processo quali-quantitativo “entra ed esce” dall'applicativo digitale, fertilizzandone l'impostazione e integrando costruzione di conoscenza a condivisione di obiettivi e azioni. La piattaforma non si limita a consentire di visualizzare i dati raccolti, ma consente di interrogarne la rispondenza rispetto a criteri e azioni definiti di volta in volta, per costruire insieme domande e obiettivi di cambiamento. L'innovazione digitale risponde alle domande metodologiche con il supporto dell'infrastruttura di ricerca ideatrice della piattaforma, coincidente con i ricercatori e i componenti del territorio d'indagine, lavorando come un dispositivo che media sapere esperto e contestuale. L'ecosistema risultante è aperto e adattivo, trasferibile in ulteriori contesti in cui lavorare alla prototipazione di governance sperimentali.

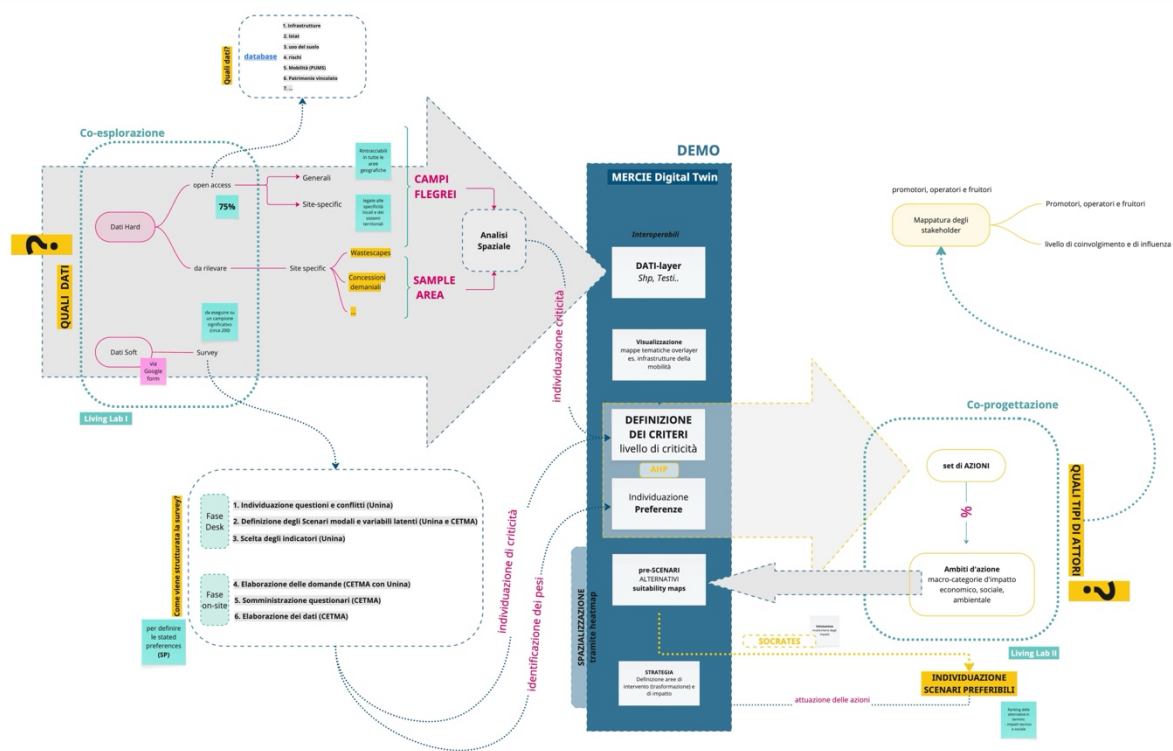


Figura 1 | Schema metodologico del C-SDSS di MERCIE. © A. Attademo, M. Castigliano, M. Simioli; DiARC

I dati quantitativi raccolti per il C-SDSS derivano da database ufficiali (a partire da quelli statistici di livello nazionale), attraverso analisi spaziale e mappe tematizzate. Invece i dati qualitativi sono stati raccolti a partire dalla somministrazione di un questionario che incrocia costrutti psicometrici per valutare fattori quali

attitudine verso la mobilità attiva, influenza del rischio percepito sulle scelte di trasporto, con particolare riferimento alle specificità del caso studio, e il ruolo della presenza di elementi di eccezionale valore (patrimonio e paesaggi culturali) nel plasmare i modelli di mobilità.

La raccolta qualitativa è ulteriormente arricchita attraverso attività di co-design condotte in sperimentazioni didattiche e territoriali (workshop secondo un modello Urban Living Lab – ULL; JPI Urban Europe, 2015), anche con il coinvolgimento delle amministrazioni pubbliche locali, degli enti gestori del trasporto pubblico locale e regionale e con soggetti specifici del terzo settore, che lavorano sui temi della mobilità sostenibile e della rigenerazione urbana. Questi workshop garantiscono che le diverse prospettive degli stakeholder siano integrate nel processo decisionale, attraverso l'ideazione di strategie spazializzabili in termini di progetti di trasformazione, ma anche di politiche territoriali e urbane, da combinare entro scenari di pianificazione urbanistica e del paesaggio.

2.1 | Caso studio

Il progetto di ricerca MERCIE ha individuato come territorio di indagine l'area dei Campi Flegrei, che comprende i comuni di Bacoli, Pozzuoli, Monte di Procida e una parte di Napoli, per una superficie di circa 130 kmq. Quest'area è caratterizzata dalla concomitanza di condizioni ambientali e paesaggistiche di grande rilievo – dovute sia alla natura vulcanica dei luoghi – che all'imponente quota di beni storico-archeologici, espressione di una varietà di epoche storiche e di ecosistemi che ne fanno un ambito territoriale di eccezionale interesse dal punto di vista culturale, ambientale e turistico. Si tratta di un caso di studio di estremo interesse per la compresenza di alcuni fattori critici in termini di infrastrutture e servizi connessi alla mobilità e al sistema dei trasporti che si sovrappongono al già fragile sistema ecologico-ambientale.

La complessa natura geologica e orografica dei Campi Flegrei costituisce un *unicum* per il territorio regionale campano, con diversi centri vulcanici che compongono il grande supervulcano ancora attivo. L'attività sismica di questo territorio, che prende il nome locale di bradisismo, ha contribuito in più di 80.000 anni alla formazione di un'ampia area depressa chiamata caldera, caratterizzata da crateri poco elevati, da piccoli laghi e lagune salmastre prospicienti la costa, formatisi per effetto dell'erosione costiera che ha permesso l'ingresso dell'acqua del mare. A questa condizione di estrema fragilità e di rischio si somma il dilagante consumo di suolo, in aree di pregio paesaggistico, di vincolo ambientale e archeologico, che ha provocato una graduale spoliatura delle risorse territoriali concorrendo alla definizione di un territorio critico. La crescita incontrollata di porzioni di città in aree vincolate e a rischio ha deturpato il paesaggio e contribuito, di fatto, a ridurre l'attrattività dei luoghi e a consolidarne nell'immaginario collettivo l'idea di “paesaggi dell'abitare”. Una pressione demografica notevole con oltre 400.00 abitanti e una densità abitativa elevatissima – 1.200 ab/Kmq di Pozzuoli, 1.907 ab/Kmq Bacoli, 3.180 ab/Kmq Monte di Procida (fonte: PUC di Pozzuoli 2024, PUC di Bacoli 2021, PUC di Monte di Procida 2018) – che incidono in maniera critica sul sistema infrastrutturale, già di per sé carente e inadeguato. Inoltre, la struttura a “matrioska” dei comuni dell'area flegrea – Monte di Procida accessibile solo attraversando Bacoli, Bacoli raggiungibile solo attraversando Pozzuoli – acuisce questa condizione di criticità, configurando l'intera area come una grande isola, dove l'accessibilità e la fruibilità del territorio risultano fortemente limitate. Il carattere di *finis terrae* che topologicamente segna questi comuni, la loro orografia e la loro struttura geomorfologica, determinano una condizione geografica del tutto particolare. Tale condizione, nell'attuale situazione di stress trasportistico segnato da picchi stagionali legati alla fruizione balneare e ricreativa, determina una criticità notevolissima con ripercussioni sulla sicurezza e la vivibilità dei luoghi, sia per i residenti che in termini di valorizzazione turistica.

La complessità di queste condizioni rende quest'area ideale per testare la metodologia di MERCIE ed esplorare il suo potenziale per informare le scelte di pianificazione della mobilità sostenibile.

3 | Risultati dell'analisi spaziale su mobilità e politiche stagionali

Come indicato precedentemente, per le analisi sulla mobilità sono stati utilizzati diversi strumenti: analisi di dati a scala comunale, una survey ad un campione significativo di popolazione, e infine mappe finalizzate alla conoscenza della distribuzione e frequenza del trasporto pubblico nell'area.

I dati ISTAT sulla mobilità dal 1991 al 2011, ci aiutano a comprendere le pratiche di mobilità e i modi di trasporto prevalenti nell'area di studio rivelando una forte dipendenza dalla mobilità privata ed un uso molto limitato della mobilità collettiva che si riduce in modo significativo nei comuni di Pozzuoli e Bacoli nell'arco di 30 anni, mentre resta quasi invariato nel comune di Monte di Procida. Una ricerca effettuata nel 2021 a scala nazionale (Vendemmia et al. 2021) identifica questo territorio come molto lento, con velocità di viaggio comprese tra 13 e 18 Km/h, contro una media nazionale di 26, a causa della congestione che sovraccarica

la rete infrastrutturale esistente. Allo stesso modo i dati riportano una riduzione degli spostamenti effettuati con mobilità attiva, probabilmente anche dovuti alla mancanza di percorsi dedicati. Le infrastrutture per la mobilità dolce, incluse quelle previste nei Piani Urbanistici Comunali (PUC) dei Comuni di Bacoli e Monte di Procida, non si configurano come una rete funzionale e continua di mobilità alternativa, a causa della discontinuità della rete viaria esistente e della complessa orografia del territorio. Tali percorsi si presentano, come infrastrutture a prevalente valenza paesaggistica e ricreativa, destinate al tempo libero, e non come componenti integrate di un sistema di trasporto quotidiano sostenibile.

La localizzazione delle attività nel territorio è stata considerata come un ulteriore fattore che aggrava il livello di dipendenza dall'auto (Mattioli et al., 2016; Sierra Munoz et al., 2024) insieme alla mancanza di accessibilità con mezzi collettivi (Wiersma et al. 2017). L'area di studio si caratterizza infatti per una scarsa mixité funzionale: il tessuto insediativo, sviluppatosi prevalentemente in base a logiche speculative, presenta un'elevata privatizzazione dello spazio, una marcata monofunzionalità residenziale e una sostanziale assenza di una rete di servizi pubblici adeguata. Inoltre, come evidenziato anche nella relazione del PUC di Monte di Procida, la particolare orografia della penisola e del promontorio costituisce un ulteriore ostacolo per la mobilità dolce, rendendo difficoltoso l'attraversamento pedonale o ciclabile del territorio, in particolare per alcune categorie di cittadini e city users.

Bisogna considerare inoltre che agli spostamenti di natura sistematica, si sommano gli spostamenti occasionali da e verso l'area e, particolarmente in alcuni periodi dell'anno, gli spostamenti turistici diretti verso le spiagge e verso le numerose zone archeologiche. La pressione esercitata sul sistema infrastrutturale da questi flussi di diversa natura e distribuiti in diverse temporalità – nell'arco della giornata, della settimana e dell'anno – determina un sovrappollamento delle infrastrutture esistenti e impatta sulla condizione di isolamento geografico, socioeconomico e culturale (Moccia, Scalera, 2017).

Dati questi diversi fattori, abbiamo condotto un'attività di mappatura che si è concentrata prevalentemente sulla presenza e sulla frequenza del trasporto pubblico sui comuni di Monte di Procida e Bacoli.

A tal fine è considerata la varietà di tempi ed utenti nell'arco della giornata, della settimana e dell'anno, i servizi di mobilità sono stati mappati in base alla frequenza nelle ore diurne (dalle 07.00 alle 19.00) e nelle ore notturne (19.00 - 07.00), sono state inoltre spazializzate le politiche stagionali che dal 2017 ad oggi cercano di intervenire sulla riduzione del traffico turistico automobilistico nella zona.

L'operazione di mappatura ha evidenziato che: la penisola costituita dai comuni di Bacoli e Monte di Procida, al di sotto del nodo di Torregaveta, è servita unicamente da un sistema di trasporto su gomma, presentando diverse criticità. Il nodo di Acquamorta, infatti, pur essendo identificato nel PUC di Monte di Procida (2019) come "nodo intermodale" a causa della mancata realizzazione delle integrazioni al sistema infrastrutturale previste dal PUC (sistemi ettometrici), risulta ad oggi sottoutilizzato; l'approdo risulta collegato alla rete infrastrutturale da un'unica linea autobus (20 corse al giorno).

Le linee autobus (EAV) sia urbane – collegamento con i nodi di interscambio multimodale di Torregaveta e Baia - che extraurbane – collegamento con Napoli e Pozzuoli – non riescono a garantire un'accessibilità capillare del territorio, essendo concentrate solo su poche direttrici principali, tralasciando dunque aree densamente popolate e caratterizzate da significativi dislivelli orografici. Il numero di corse giornaliere risulta limitato per molte delle linee (<20 corse al giorno). Non è presente alcuna sede stradale dedicata, dunque gli autobus di linea transitano su strade a doppio senso di marcia interessate dai fenomeni di congestionamento e rallentamento di cui si è precedentemente discusso. Emerge, inoltre, come anche le vie di fuga identificate dal Piano di Emergenza Comunale PEC di Bacoli (2016) presentino le medesime vulnerabilità.

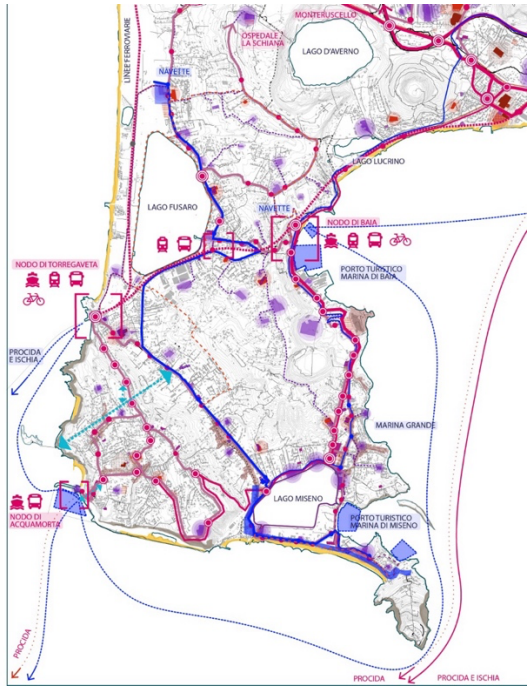


Figura 2.1 | Mappa “La Mobilità dei Campi Flegrei - 1”.
Visualizzazione dell’offerta di mobilità diurna. Elaborazione di C. Castellano /B. Vendemmia

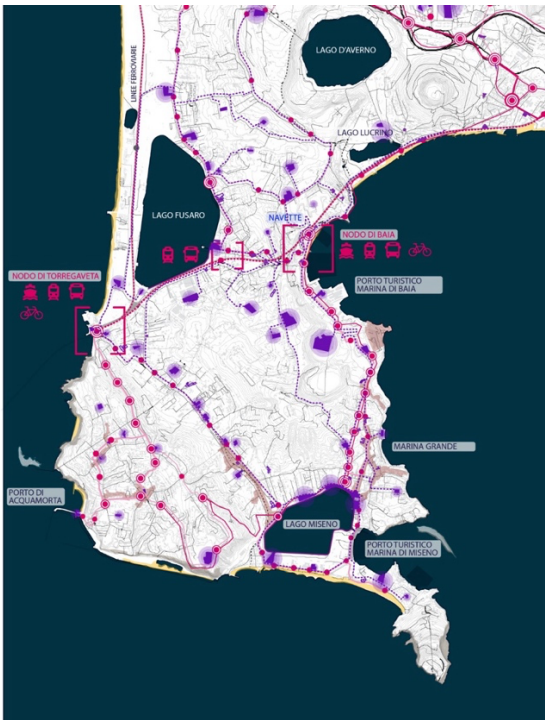


Figura 2.2 | Mappa “La Mobilità dei Campi Flegrei - 2”.
Visualizzazione dell’offerta di mobilità notturna. Elaborazione di C. Castellano /B. Vendemmia

Data la significativa differenza nella domanda di mobilità presente sul territorio su base stagionale, si è ritenuto inoltre necessario ricostruire il susseguirsi di politiche adottate e servizi offerti per ridurre il traffico veicolare a partire dal 2017, al fine di valutare l’efficacia delle stesse; la loro visualizzazione spaziale (Fig. 3), inoltre, consente di identificare gli snodi chiave e le possibili aree di intervento in un’ottica di progetto.

OVERVIEW DELLE POLITICHE DI VIABILITA' ED ACCESSIBILITA' ESTIVA

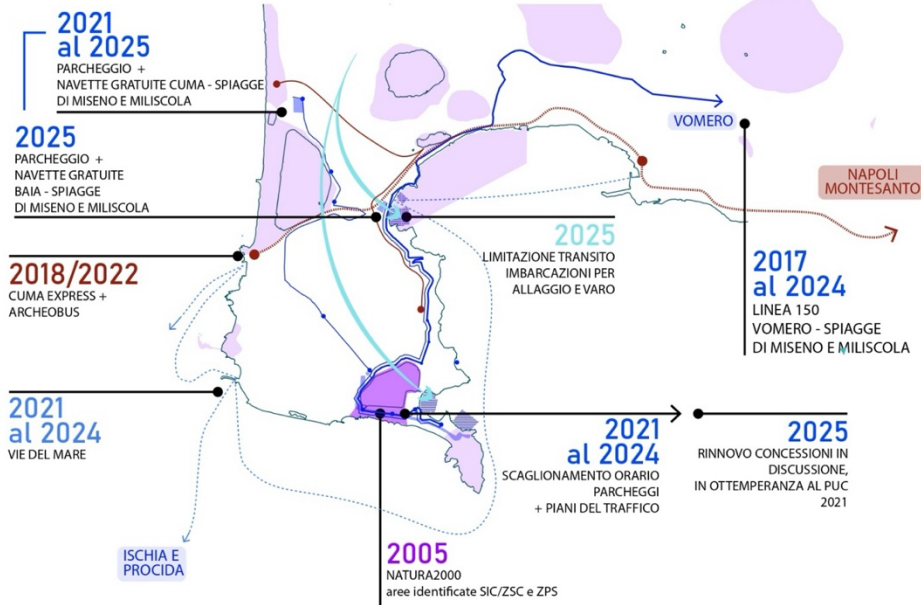


Figura 3 | Mappa “L’Isolamento e la Mobilità dei Campi Flegrei”. Overview delle politiche di viabilità ed accessibilità estiva. Elaborazione di C. Castellano /Bruna Vendemmia

L’attività di mappatura evidenzia che se le connessioni verso il capoluogo risultano abbastanza efficaci, le connessioni dell’ultimo e del primo miglio e quelle trasversali tra i comuni dell’area sono invece inadeguate anche a causa della forte dispersione insediativa. Ne consegue la necessità di lavorare ad una strategia che permetta questo tipo di connessione facilitando la transizione ad un sistema di mobilità più sostenibile ed inclusivo.

4 | Esperimenti nel contesto locale

Il progetto ha proposto l’utilizzo della metodologia di Urban Living Lab, a partire dagli esempi esistenti e in particolare basata sull’esperienza del DiARC all’interno del progetto Europeo Horizon 2020 REPAiR (2016-2020, grant agreement No 688920) per garantire l’interazione con gli stakeholder locali in tutte le fasi del progetto. Il progetto MERCIE – organizzato in un arco temporale più breve rispetto al progetto REPAiR, ha individuato una sostanziale bipartizione tra una prima macro-fase, connessa alla co-produzione di conoscenza (co-exploring phase) e una seconda legata alla co-progettazione di azioni/scenari di cambiamento (co-design phase). La fase di Co-Esplorazione ha visto l’interazione tra le unità di ricerca (Unina, con la consulenza di CETMA, e Digimat) che, all’interno di un quadro di riferimento metodologico multidisciplinare, hanno raccolto e processato dati quanti-qualitativi, selezionando e coinvolgendo gruppi di stakeholder dal contesto territoriale, per validare iterativamente i dati raccolti.

La fase di Co-Progettazione invece ha avuto l’obiettivo di sviluppare azioni e strategie progettuali spazializzate, attraverso un’integrazione con fasi test in sperimentazioni didattiche, su cui poi convergere anche attraverso l’interazione nel contesto reale con gli stakeholder coinvolti di volta in volta.

In particolare, dallo studio di *best practice* sono emerse le principali sfide a cui i territori di interfaccia terra-mare sono sottoposti, riportate in termini di questioni critiche prevalenti. Questi elementi sono stati correlati con gli obiettivi strategici del modello di ricerca, per interrogare gli *stakeholder* in merito alle loro aspettative sul processo per arrivare a definire le azioni possibili:

- Qual è la questione critica che si vuole affrontare e quali sono gli obiettivi strategici correlati?
- Quali sono gli attori chiave che devono essere coinvolti in questo processo?
- Quali bisogni, requisiti e preferenze hanno in relazione alla questione critica?
- Quali tipi di ostacoli o opportunità è necessario considerare per la definizione delle azioni di progetto?

⁶¹ Tira M., Pucci P. (a cura di, 2026), Publicness come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori, Atti della XXVII Conferenza Nazionale SIU “Publicness: le sfide della dimensione pubblica nelle città e nei territori”, Milano, 18-20 giugno 2025, vol. 04, Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti, Roma-Milano. | 978-88-99237-87-5

In questo modo, gli stakeholder sono stati coinvolti per sviluppare concept di azioni progettuali trasformative e/o servizi e politiche, basati sul lavoro di indagine critica/individuazione di preferenze e sulle mappe interpretative sviluppate dal gruppo di ricerca, secondo due modalità di raccolta dati:

- quella desk, con raccolta ed elaborazione dei dati open source e prodotti (dati hard);
- e quella interattiva, con rilievo dei dati attraverso un questionario di scelta modale a variabili latenti (dati soft), per integrare i dati geografici fisici e statici con dati comportamentali e sulle preferenze di mobilità in base a costrutti latenti negli intervistati.

Questo quadro conoscitivo è stato realizzato con sufficiente dettaglio per dare agli attori coinvolti il maggior numero di informazioni, ma allo stesso tempo aperto rispetto al rilevamento degli interessi e delle posizioni oltre che per la validazione e test di questioni critiche che emergano dall'interazione con gli attori territoriali. Gli attori locali coinvolti nei diversi incontri comprendono associazioni del territorio ed enti locali impegnati nella promozione di pratiche e sistemi alternativi di mobilità. Dal momento che la partecipazione agli incontri è avvenuta su base volontaria, il numero dei partecipanti ai tavoli non è stato fisso, fino a raggiungere il numero massimo di 13 partecipanti in un singolo incontro, tra ricercatori, amministratori locali, associazioni e cittadini.

Le fasi di raccolta dati e di co-esplorazione hanno stabilito le basi per gli incontri maggiormente centrati su potenziali scenari di trasformazione. Le principali criticità emerse includono la generale carenza di mobilità sostenibile in aree urbane e costiere, la mancata valorizzazione della risorsa mare e l'esistenza di privatizzazioni e cancellazioni che interrompono i collegamenti pedonali. A ciò si aggiungono l'abbandono generalizzato e la presenza di nuove economie estrattive legate al turismo, spesso non compatibili con la tutela ambientale. Tra le opportunità, è stata evidenziata la necessità di un approccio sistemico al rischio che unisca mobilità sostenibile e patrimonio ambientale, proponendo l'uso strategico del verde urbano per mitigare i rischi climatici e creare una rete di aree di assorbimento che funga da percorso continuo di mobilità attiva. Infine, la comunicazione è stata individuata come strategia chiave per superare l'isolamento, riconoscendo che, al contempo, questo stesso isolamento ha contribuito alla conservazione del patrimonio esistente nel tempo.

5 | Conclusioni

Questo paper presenta i risultati del progetto MERCIE e discute le sfide associate al trasferimento della metodologia proposta ad altre aree di interfaccia terra-acqua. Mentre il caso studio evidenzia il potenziale del C-SDSS per affrontare complesse problematiche di mobilità in modo sostenibile e inclusivo, la sua più ampia applicabilità sarà utile nel trasferimento di conoscenze e tecnologie per tenere conto delle caratteristiche uniche di diverse regioni di interfaccia terra-mare, dopo la dovuta convalida e adattamento in approcci specifici del caso. Affrontando la mobilità attraverso un approccio integrato, collaborativo e misto basato su dati quanti-qualitativi, il progetto MERCIE sottolinea il potenziale trasformativo dei sistemi di trasporto sostenibili nelle regioni di interfaccia per supportare processi decisionali tra più attori sociali.

La trasferibilità del progetto MERCIE, quindi, si basa sul riuso flessibile del suo impianto metodologico all'interno di contesti didattici, reali e/o con l'ausilio di strumenti digitali, non sulla mera standardizzazione delle soluzioni. L'integrazione tra catalogo tipologico e interpretativo, strumenti di co-produzione di conoscenza e piattaforme digitali consente di calibrare un quadro adattivo che connette scale diverse – dal progetto puntuale al masterplan – e indirizza i processi di trasformazione verso una maggiore sostenibilità e inclusione.

Attribuzioni

L'articolo è frutto di un lavoro congiunto e di numerose riflessioni comuni a tutti gli autori. Tuttavia, la redazione del § 1 è di Marica Castigliano, del § 2 è di Anna Attademo, del § 2.1 di Maria Simioli, del § 3 è di Bruna Vendemmia, del § 4 è di Libera Amenta e le Conclusioni di Michelangelo Russo.

Riferimenti bibliografici

- Boussauw, K., Papa, E., and Fransen, K. (2023), "Car Dependency and Urban Form", in *Urban Planning*, Volume 8, Issue 3, pp. 1–5 <https://doi.org/10.17645/up.v8i3.7260>
- Geertman, S., Stillwell, J., & Toppen, F. (2013), *Planning Support Systems for Sustainable Urban Development*, Springer.
- Hein, C., van Mil, Y., & Ažman Momirski, L. (2023), *Port City Atlas*, TU Delft OPEN Publishing. <https://doi.org/10.59490/mg.73>

- IPCC (2021), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, Cambridge University Press.
- JPI Urban Europe (2015), *Strategic research and innovation agenda: transition towards sustainable and liveable urban futures*, JPI Urban Europe <https://jpi-urbaneurope.eu/wp-content/uploads/2016/05/JPI-Urban-Europe-SRIA-Strategic-Research-and-Innovation-Agenda.pdf> (Accessed 09/01/25)
- Mattioli, G., Anable, J., Vrotsou, K. (2016). “Car dependent practices: Findings from a sequence pattern mining study of UK time use data.” *Transportation research part A: Policy and practice*, vol. 89, pp. 56-72.
- Moccia F.D., Scalera B. (2017), *Il paesaggio culturale costiero dei Campi Flegrei: idee e progetti*. In Aveta A., Marino B.G., Amore R. (a cura di). *La Baia di Napoli. Strategie integrate per la conservazione e la fruizione del paesaggio culturale*. Artstudiopaparo, Napoli, pp. 424-429
- Newman, P., Kosonen, L., Kenworthy, J. (2016). “Theory of urban fabrics: Planning the walking, transit/public transport and automobile/motor car cities for reduced car dependency.” *Town Planning Review*, vol. 87, n. 4, pp. 429-458. <https://doi.org/10.3828/tpr.2016.2>
- Secchi B. (2011), “La nuova questione urbana: ambiente, mobilità e disuguaglianze sociali”, in *CRIOS*, 1, pp. 83 – 92.s
- Sierra Muñoz, J., Duboz, L., Pucci, P., Ciuffo, B. (2024). “Why do we rely on cars? Car dependence assessment and dimensions from a systematic literature review.” *European Transport Research Review*, vol. 16, art. 17.
- Sheller, M. (2018), *Mobility Justice: The Politics of Movement in an Age of Extremes*, Verso Books.
- Urry, J. (2004), “The ‘System’ of Automobility”, in *Theory, Culture & Society*, 21(4-5), pp. 25–39.
- Vendemmia, B., Pucci, P., Beria, P. (2021). “An institutional periphery in discussion. Rethinking the inner areas in Italy.” *Applied geography*, vol. 135, 102537. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2021.102537>
- Wiersma, J., Bertolini, L., Straatemeier, T. (2017). “Adapting spatial conditions to reduce car dependency in mid-sized ‘post growth’ European city regions: The case of South Limburg, Netherlands”. *Transport policy*, vol. 55, pp. 62-69.

Mobilità e accessibilità nel territorio metropolitano per l'abitare studentesco: il caso della Città Metropolitana di Bologna

Silvia Bartolucci

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
DA - Dipartimento di Architettura
silvia.bartolucci7@unibo.it

Elisa Conticelli

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
DA - Dipartimento di Architettura
elisa.conticelli@unibo.it

Angela Santangelo

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
DA - Dipartimento di Architettura
angela.santangelo@unibo.it

Alessandro Vecchi

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
DA - Dipartimento di Architettura
alessandro.vecchi5@studio.unibo.it

Abstract

La Città Metropolitana di Bologna è oggi segnata da una crescente pressione abitativa e dall'espansione delle popolazioni temporanee, in particolare studenti e turisti. Questo fenomeno ha acceso l'interesse verso lo sviluppo di soluzioni abitative distribuite anche nei comuni metropolitani, oltre la sola città di Bologna. Tuttavia, la declinazione di un'offerta abitativa studentesca a scala territoriale rimane un tema solo parzialmente esplorato, la cui efficacia dipende non solo dalla disponibilità di servizi e funzioni adeguati alla vita studentesca, ma anche da un sistema di mobilità capace di garantire accessibilità e connessioni efficienti. In assenza di tali condizioni, il rischio è quello di produrre una dispersione abitativa priva di integrazione funzionale, accentuando disuguaglianze territoriali e difficoltà di fruizione dei servizi pubblici. L'accessibilità si configura quindi come elemento chiave per garantire inclusività e sostenibilità urbana, e il trasporto pubblico emerge come infrastruttura di equità e *publicness*. Lo studio, attraverso la selezione e la mappatura in ambiente GIS di indicatori relativi ai principali servizi di interesse, individua le aree metropolitane più idonee per incrementare l'offerta abitativa studentesca e indaga entro quali condizioni la mobilità possa essere interpretata come strumento di *publicness*. A partire da queste evidenze, il paper propone linee di azione per rafforzare l'offerta di alloggi e servizi, migliorando l'attrattività dei centri urbani periferici e promuovendo un accesso equo e sostenibile ai servizi essenziali.

Parole chiave: mobility, large scale plans & projects, strategic planning

1 | Introduzione

Nel contesto della Città Metropolitana di Bologna, caratterizzata da crescente pressione abitativa e dall'aumento di popolazioni temporanee, in particolare studentesca e turistica, la ricerca si concentra sugli studenti fuori sede, generalmente privi di mezzi privati. Per questa popolazione una rete di trasporto pubblico capillare e accessibile diventa essenziale per garantire spostamenti e accesso ai servizi fondamentali. L'accessibilità è quindi un elemento chiave di inclusività e sostenibilità urbana. Tuttavia, come declinare l'offerta abitativa studentesca alla scala territoriale è una questione aperta e solo parzialmente esplorata.

Tradizionalmente, il concetto di accessibilità è stato sviluppato nel contesto urbano. Hansen (1959) lo definiva come "potential of opportunities for interaction", evidenziando come le aree caratterizzate da un'elevata accessibilità fossero anche quelle con una maggiore capacità di sviluppo. Successivamente si è ampliato fino a includere non solo la facilità di spostamento ma anche la varietà e distribuzione delle opportunità disponibili entro tempi e costi sostenibili (Le Clercq e Bertolini, 2003). Ne deriva il concetto di

“accessibilità per prossimità” (Olivari et al., 2023), che promuove la mobilità attiva e la riduzione della dipendenza dall’auto di cui ne è un esempio il modello della “Città dei 15 minuti”. Tuttavia, se questo funziona nei contesti

urbani compatti, nelle aree metropolitane e periurbane la dispersione territoriale rende necessarie strategie integrate di mobilità, reti digitali e servizi diffusi (Pucci et al., 2020). Qui la prossimità non è tanto spaziale quanto funzionale, e richiede sistemi di trasporto pubblico efficienti e coordinamento tra pianificazione urbanistica e mobilità. Approccio già esplorato attraverso il New Urbanism e il Transit Oriented Development, modelli che promuovono un’integrazione tra uso del suolo e mobilità pubblica, organizzando lo spazio urbano attorno alle fermate del trasporto pubblico locale per trasformarle in poli catalizzatori di servizi e attività, ridurre le distanze, favorire una mobilità più sostenibile e diminuire la dipendenza dall’auto (Tira, 2015).

Applicare questi concetti alla scala territoriale metropolitana implica quindi ripensare il rapporto tra insediamenti, mobilità e servizi, riconoscendo il trasporto pubblico come un elemento centrale di equità e *publicness*. Questo implica un coordinamento tra pianificazione urbanistica e mobilità, politiche di incentivo all’uso del trasporto pubblico e una distribuzione strategica delle funzioni urbane.

Concentrandosi sulla Città Metropolitana di Bologna, la ricerca indaga come garantire agli studenti fuori sede l’accesso alle risorse universitarie anche nei comuni periferici, evitando che il decentramento si traduca in esclusione dalla vita studentesca. Ne emerge la necessità di un approccio integrato che coniughi accessibilità, equità territoriale e sostenibilità. Negli ultimi anni Bologna ha visto crescere studenti, turisti, nomadi digitali e lavoratori dell’ecosistema innovazione dell’Emilia-Romagna. L’aumento della domanda abitativa studentesca, insieme all’espansione turistica, ha ridotto l’offerta abitativa e fatto salire i canoni di locazione, incidendo sulla qualità dell’abitare. L’Università di Bologna rappresenta in questo senso un motore di trasformazione socio-demografica: con oltre 89.000 iscritti nel 2023/2024, essa si colloca tra i principali poli universitari europei (Università di Bologna, 2025). L’elevata attrattività dell’Ateneo si riflette in una consistente quota di studenti non residenti, che nell’anno accademico 2022/2023 hanno rappresentato il 65% delle immatricolazioni totali (Scenari Immobiliari, 2024). Parallelamente, gli arrivi turistici hanno superato 1,7 milioni e le presenze 3,6 milioni (+11,5% sul 2022) (Regione Emilia-Romagna, 2024), accrescendo la pressione abitativa sul mercato abitativo locale (Bozzetti et al., 2024). A ciò si aggiunge l’esplosione degli affitti brevi: le inserzioni su Airbnb sono passate da 1.095 nel 2015 a 4.708 nel 2023, oltre il 50% nel centro storico (Inside Airbnb, 2024), riducendo ulteriormente gli alloggi a lungo termine e spingendo in alto i canoni nelle zone tradizionalmente scelte dagli studenti. La carenza di alloggi pubblici e l’ingresso di investitori internazionali nel settore del *purpose-built student accommodation* (PBSA) fortemente orientati alla redditività accentuano la pressione.

Data la saturazione abitativa del centro, lo spostamento della popolazione studentesca verso l’area metropolitana appare inevitabile. Tuttavia, senza adeguati servizi e funzioni necessarie alla vita studentesca tra cui anche un efficace sistema di trasporto pubblico, il rischio è una dispersione abitativa disconnessa e fonte di disuguaglianze territoriali. Un alloggio adeguato richiede, infatti, accesso ai servizi urbani e partecipazione alla vita cittadina, di conseguenza il trasporto pubblico diventa cruciale per garantire equità e *publicness*. In questo quadro, l’Area Metropolitana di Bologna, composta da 55 comuni, si configura quindi come ambito strategico per ripensare l’offerta abitativa studentesca. Le condizioni socio-economiche e infrastrutturali di questo territorio lo rendono idoneo ad accogliere forme innovative di residenzialità, con potenziali benefici reciproci per studenti e comunità locali, specie in aree soggette a spopolamento.

Attraverso la mappatura di indicatori legati a svago, salute, studio e mobilità, ritenuti fondamentali per la qualità della vita studentesca (Garmendia et al., 2011), lo studio individua aree con maggiore disponibilità di alloggi e migliori livelli di accessibilità. Lo studio si avvale di un metodo basato su analisi spaziali in ambiente GIS che combina indicatori rilevanti, per fornire una valutazione complessiva dei comuni metropolitani del livello di idoneità all’accoglienza studentesca. L’ipotesi di fondo è che un riequilibrio spaziale dell’offerta possa alleggerire la pressione sui quartieri centrali e migliorare l’esperienza universitaria.

Il contributo si inserisce nel dibattito sulla governance metropolitana, proponendo una riflessione sul ruolo dell’accessibilità nella definizione di politiche abitative inclusive per la popolazione studentesca. In particolare, esplora come la mobilità possa essere intesa come elemento di *publicness*, garantendo non solo il diritto alla mobilità ma anche la connessione tra residenza, luoghi di studio e servizi. A partire dalle criticità e potenzialità emerse, la ricerca suggerisce traiettorie di sviluppo per migliorare offerta abitativa, servizi e trasporti nei centri periferici, accrescendone l’attrattività e promuovendo un accesso equo e sostenibile ai servizi essenziali.

2 | Obiettivi e metodologia della ricerca

L'obiettivo della ricerca è quello di esplorare il potenziale insediativo della Città Metropolitana di Bologna, con particolare riferimento alla popolazione studentesca, ponendo l'accento sulla mobilità e sulla disponibilità abitativa come fattori centrali per promuovere una redistribuzione sostenibile della popolazione studentesca al di fuori dei confini del centro urbano. A tal fine, il Comune di Bologna è stato escluso dal territorio metropolitano analizzato, in quanto la ricerca intende rispondere alla necessità di individuare alternative insediative nei territori esterni al cuore dell'area metropolitana, con l'intento di alleggerire la crescente pressione esercitata sul sistema abitativo del capoluogo. La condizione studentesca, tuttavia, non si esaurisce nella sola dimensione residenziale. Essa comprende anche l'accesso a spazi di studio, sia formali che informali, la presenza di una rete di trasporto pubblico efficiente e affidabile, e la disponibilità di luoghi dedicati al tempo libero e all'interazione sociale. Per tenere conto di questa pluralità di fattori è stato adottato un approccio multicriteriale, articolato in più fasi di analisi e valutazione.

2.1 | Definizione dei domini da indagare e selezione degli indicatori

La fase iniziale prevede l'individuazione di sei domini ritenuti rilevanti per la qualità dell'esperienza urbana studentesca: patrimonio abitativo, mobilità, prezzi delle abitazioni, salute, studio e svago. La scelta di questi domini si fonda sui bisogni primari espressi dalla popolazione studentesca e sulle condizioni abilitanti per una residenza temporanea di qualità (Dotti et al., 2013; Martinelli, 2015). Ognuno è declinato attraverso un set di indicatori quantitativi e qualitativi, calcolati e mappati per ciascun comune della Città Metropolitana di Bologna.

Tra i domini individuati, è stata dedicata particolare attenzione a quelli che rendono effettivamente proponibile la delocalizzazione delle abitazioni degli studenti dal centro universitario di Bologna; esse sono: la consistenza del patrimonio abitativo disponibile nei vari centri, i collegamenti con il centro universitario ed i prezzi di affitto e vendita degli alloggi. Il dominio relativo al patrimonio abitativo è risultato particolarmente cruciale: la disponibilità di alloggi adeguati è infatti strettamente connessa alla possibilità di accesso a soluzioni economicamente sostenibili. A questo dominio è associato l'indicatore del numero di alloggi disponibili, che misura la capacità insediativa dei diversi contesti. La mobilità costituisce un altro asse fondamentale. Gli studenti non residenti, spesso privi di un mezzo di trasporto privato, dipendono dal trasporto pubblico, dai servizi di mobilità condivisa e dalle modalità di spostamento attivo (bicicletta, monopattini elettrici). Per questo motivo, la qualità della rete di trasporto, in termini di sicurezza, frequenza e capillarità, è decisiva per garantire l'accessibilità anche alle aree periferiche. Il dominio è stato descritto tramite il numero di stazioni ferroviarie metropolitane, la presenza di nodi di mobilità per l'intermodalità, la frequenza dei servizi ferroviari e i tempi di viaggio verso Bologna (calcolati per treno e autobus). Il dominio dei prezzi delle abitazioni si concentra sui valori medi di locazione e sui prezzi di vendita al metro quadro, parametri che riflettono le dinamiche di mercato immobiliare. Questi tre domini sono quelli più direttamente connessi al tema dell'accessibilità e quindi di maggiore interesse per la ricerca.

Gli altri domini completano il quadro analitico, delineando la consistenza dei servizi dedicati alla vita urbana della popolazione studentesca nei centri in cui è presente l'offerta abitativa a loro dedicata: la salute, valutata attraverso la presenza di servizi sanitari di varia natura; lo studio, descritto dalla disponibilità di spazi e infrastrutture digitali che consentono di poter svolgere attività legate allo studio; lo svago, analizzato tramite la dotazione di impianti sportivi, cinema e teatri. Tali servizi sono rilevanti perché incidono sulla qualità della vita sociale e culturale degli studenti nei centri urbani che li ospitano. Nel presente contributo ci si concentrerà principalmente sulla descrizione dei tre domini ritenuti primari per proporre processi di delocalizzazione di abitazioni per studenti.

2.2 | Normalizzazione e attribuzione dei pesi agli indicatori selezionati

Per ciascun dominio selezionato, gli indicatori sono calcolati e normalizzati secondo i valori ottenuti, per rendere comparabili gli indicatori stessi. Successivamente a ciascun indicatore del medesimo dominio è assegnato un peso in base all'importanza relativa. Per determinare i pesi è stato organizzato un focus group con studenti non residenti iscritti all'Università di Bologna, adottando il metodo del *Budget Allocation*. Data la complessità dell'argomento, l'assegnazione dei pesi agli indicatori relativi al dominio del prezzo delle abitazioni è stata effettuata sulla base del parere di un esperto. Per quanto riguarda il dominio della mobilità, sono stati individuati tre fattori principali. Il tempo di percorrenza, che rappresenta il 45% del peso complessivo, è stato considerato l'elemento determinante, in quanto incide direttamente sull'organizzazione quotidiana dello studente, dalle attività di studio al lavoro, fino alla vita sociale. Alla presenza di una stazione ferroviaria metropolitana e alla frequenza del servizio è stato attribuito un peso pari al 35%, poiché questi

aspetti, aggregati in un unico indicatore, riflettono non solo la disponibilità dell'infrastruttura, ma anche la qualità del servizio offerto. Infine, la presenza di centri di mobilità è stata valutata con un peso del 20%, come elemento complementare ma in grado di migliorare significativamente l'accessibilità, soprattutto nelle aree periferiche non direttamente servite dalla ferrovia. Per quanto riguarda la disponibilità di alloggi invece, il peso è stato attribuito esclusivamente alla presenza degli stessi. Diversamente, per i valori relativi ad affitto e acquisto, i pesi sono stati assegnati rispettivamente al 60% e al 40%, in quanto l'affitto è stato considerato una condizione più frequente e rappresentativa per la popolazione studentesca rispetto all'acquisto.

2.3 | Costruzione degli indici tematici

Sulla base dei valori normalizzati e ponderati, per ciascun dominio selezionato sono calcolati indici sintetici per ciascun dominio, con l'obiettivo di fornire una valutazione complessiva delle performance dei singoli comuni. La formula adottata è la seguente:

$$I_t = \sum_{i=1}^n V_i P_i$$

dove:

- I_t = indice tematico del dominio considerato
- V_i = valore dell'indicatore i-esimo
- P_i = peso attribuito all'indicatore
- n = numero totale di indicatori del dominio

Questi indici permettono di individuare le aree con maggiori carenze o potenzialità in ciascun dominio, quantificandone anche l'intensità.

2.4 | Costruzione dell'Indice del Potenziale Insediativo Studentesco (IPIS)

Poiché gli indici tematici dipendono dal numero di indicatori inclusi in ciascun dominio, i loro valori sono normalizzati su uno stesso intervallo, al fine di calcolare un indice composito finale: l'Indice del Potenziale Insediativo Studentesco (IPIS).

La formula adottata è:

$$I_{tot} = \sum_{i=1}^n I_{t,i}$$

dove:

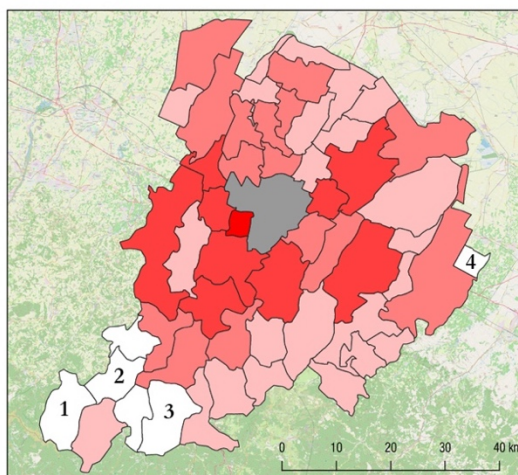
- I_{tot} = indice complessivo di ciascun comune
- $I_{t,i}$ = valore dell'indice tematico i-esimo
- n = numero totale di domini considerati

L'IPIS fornisce una misura sintetica della capacità di ciascun comune della Città Metropolitana di ospitare popolazioni studentesche universitarie. I risultati consentono di individuare le aree più attrezzate e quelle che presentano vincoli specifici, orientando così strategie e azioni mirate per il riequilibrio territoriale.

3 | Risultati

L'analisi degli indici tematici evidenzia un quadro complesso e fortemente differenziato all'interno della Città Metropolitana di Bologna. Sul versante della mobilità, come evidenziato nella *Figura 1*, i comuni situati nella parte meridionale del territorio mostrano performance complessivamente buone, mentre le aree settentrionali ed orientali risultano penalizzate da una copertura ferroviaria meno capillare e da minori possibilità di intermodalità. Le zone montane, come Lizzano in Belvedere, Camugnano, Gaggio Montano e Mordano, registrano invece i valori più bassi: l'assenza di stazioni ferroviarie e hub di mobilità riduce drasticamente l'accessibilità, con tempi di viaggio verso Bologna che possono variare tra i 90 e i 120 minuti. Da questa analisi emerge con chiarezza il ruolo decisivo delle stazioni ferroviarie e dei centri di mobilità come fattori determinanti per garantire connessioni adeguate con il capoluogo.

Indice di mobilità



Classi in riferimento alla disponibilità del servizio:

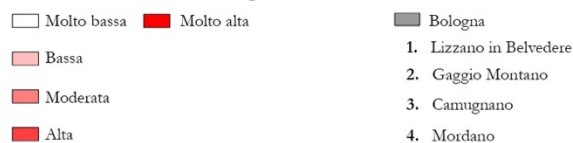
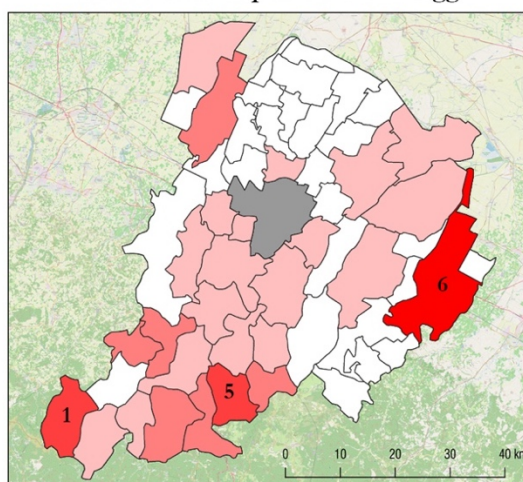


Figura 1 | Localizzazione dell'indice di mobilità
Fonte: Elaborazione degli autori

Per quanto riguarda la disponibilità di alloggi (Figura 2), i valori rilevati risultano generalmente bassi in gran parte dei comuni metropolitani. Fanno eccezione alcune realtà come Imola, Lizzano in Belvedere e San Benedetto Val di Sambro. Quest'ultimo, in particolare, ha avviato nel 2021 un progetto pilota che ha messo a disposizione alloggi per studenti a prezzi accessibili, introducendo un modello innovativo che lega l'offerta abitativa al coinvolgimento delle comunità locali.

Indice della disponibilità di alloggi



Classi in riferimento alla presenza di alloggi:

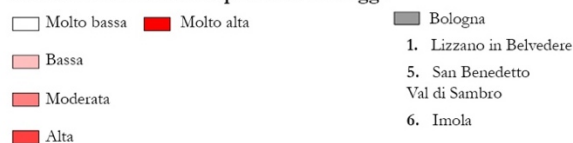


Figura 2 | Localizzazione dell'indice della disponibilità di alloggi
Fonte: Elaborazione degli autori

L'analisi dei valori di locazione (*Figura 3*) conferma invece un andamento di tipo concentrico: i canoni risultano più elevati nei comuni prossimi a Bologna e a Imola, mentre si abbassano progressivamente nelle aree montane meridionali e nelle zone di pianura settentrionali.

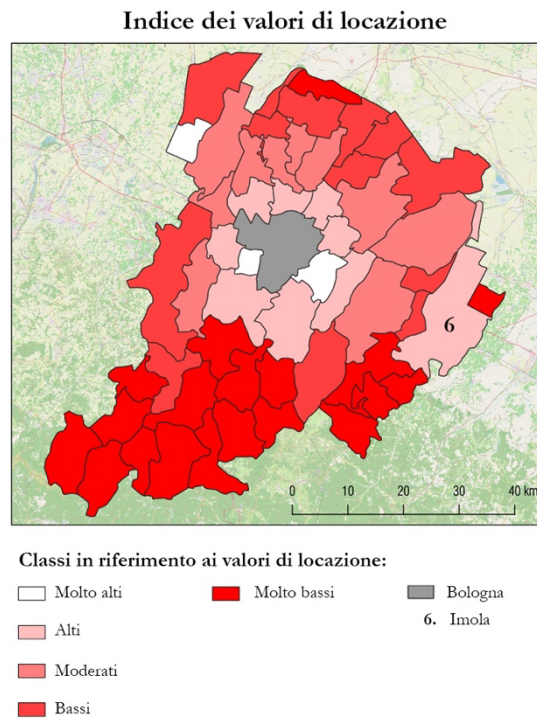


Figura 3 | Localizzazione dell'indice dei valori di locazione
Fonte: Elaborazione degli autori

Comparando questi risultati con il quadro relativo ai servizi presenti nei centri urbani della città metropolitana, si nota innanzitutto che l'indice della salute evidenzia una distribuzione complessivamente bilanciata. Diversa la situazione per il dominio dello studio, dove emergono forti differenze tra le aree. Imola e Ozzano dell'Emilia si distinguono per i punteggi più elevati, grazie alla presenza di sedi universitarie. Nelle altre aree, invece, la disponibilità di spazi di studio è più ridotta e, in generale, tanto maggiore è la distanza dal capoluogo, tanto più limitata risulta la disponibilità di luoghi e infrastrutture dedicate. Un quadro di marcate disuguaglianze caratterizza infine il dominio dello svago. I comuni montani e i piccoli centri orientali appaiono particolarmente carenti di infrastrutture culturali e ricreative, mentre realtà di dimensioni maggiori, come Imola, e aree più prossime a Bologna, come Ozzano, risultano più dotate di impianti sportivi, cinema e teatri.

L'indice complessivo di potenziale insediativo studentesco (IPIS) invece restituisce una geografia a macchia di leopardo, con forti differenze tra aree centrali e periferiche come evidenziato dalla mappa nella *Figura 4*. Imola emerge come uno dei comuni più promettenti per l'elevato livello di accessibilità, pur penalizzato da canoni di locazione alti. Nei comuni intermedi, le criticità riguardano soprattutto l'offerta abitativa, spesso caratterizzata dalla presenza di immobili vuoti o sottoutilizzati. Le aree più fragili, al contrario, pur presentando canoni bassi, risultano scarsamente dotate di servizi e mostrano livelli di attrattività complessivamente ridotti.

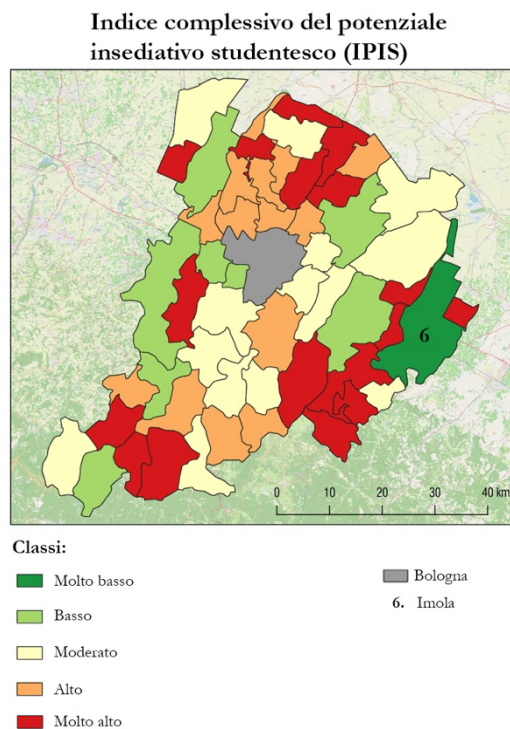


Figura 4 | Localizzazione dell'indice complessivo del potenziale insediativo studentesco (IPIS)
Fonte: Elaborazione degli autori

A partire da questa lettura, il metodo adottato consente di calibrare strategie differenziate, adattandole alle specificità territoriali. L'indice, infatti, permette non solo di individuare i punti di forza e di debolezza, ma anche di orientare politiche mirate a seconda dei contesti. In questa prospettiva, l'Università di Bologna potrebbe promuovere accordi e collaborazioni mirate, ad esempio con le aziende di trasporto, su assi strategici come quello verso Imola, già individuata come area prioritaria per la delocalizzazione studentesca. Le azioni da intraprendere possono spaziare da interventi "soft", come l'aumento delle frequenze del trasporto pubblico, gli accordi con piccoli proprietari o l'ampliamento degli orari delle biblioteche, fino a misure di medio impatto, quali incentivi per l'abitare e l'attivazione di nuovi collegamenti. Nei casi più complessi, saranno invece necessari interventi "hard", come la rigenerazione di immobili pubblici, lo sviluppo di servizi di car sharing o l'attuazione di politiche integrate, capaci di coniugare accessibilità, attrattività e sostenibilità.

4 | Conclusioni

Il lavoro ha messo in evidenza come la questione abitativa studentesca nella Città Metropolitana di Bologna non possa essere affrontata soltanto in termini quantitativi, ma richieda un approccio integrato capace di tenere insieme mobilità, disponibilità di alloggi, servizi e qualità complessiva dell'esperienza urbana. In questa prospettiva, il metodo multicriteriale sviluppato, e in particolare l'Indice del Potenziale Insediativo Studentesco (IPIS), si è dimostrato uno strumento utile per mettere a sistema le diverse dimensioni dell'abitare e restituire un quadro articolato delle potenzialità e delle criticità che caratterizzano i comuni metropolitani. L'analisi ha fatto emergere una forte eterogeneità territoriale: centri come Imola mostrano livelli elevati di accessibilità e una buona dotazione di servizi, ma risultano penalizzati da valori di locazione più alti rispetto alla media; le aree montane, al contrario, soffrono per la scarsa accessibilità e per tempi di viaggio verso il capoluogo che possono superare le due ore, limitandone l'attrattività per la popolazione studentesca. Questa variabilità suggerisce la necessità di politiche differenziate e calibrate sui contesti locali, capaci di valorizzare le risorse esistenti e allo stesso tempo di colmare le principali carenze infrastrutturali e abitative.

Un ulteriore elemento di interesse riguarda la trasferibilità del metodo, che risulta replicabile in altri contesti metropolitani e adattabile a realtà territoriali differenti, offrendo un supporto concreto alla pianificazione integrata e alla definizione di politiche abitative inclusive. La sua efficacia potrà essere ulteriormente rafforzata introducendo una pesatura tra i diversi domini tematici, così da affinare la capacità valutativa

dell'indice e renderlo più sensibile alle specificità territoriali. In questa prospettiva, l'IPIS non si configura soltanto come un indicatore analitico, ma come un vero e proprio dispositivo di governance metropolitana, capace di orientare le strategie di redistribuzione della popolazione studentesca e di promuovere un modello di abitare temporaneo più equo e sostenibile.

Attribuzioni

Le autrici e l'autore hanno contribuito in maniera integrata alla realizzazione del contributo. In particolare: Silvia Bartolucci ha curato l'impostazione generale e la redazione del testo; Alessandro Vecchi si è occupato dell'elaborazione dei dati mentre Elisa Conticelli ed Angela Santangelo hanno curato la supervisione scientifica la discussione dei contenuti.

Riferimenti bibliografici

- Bozzetti, A., Bartolucci, S., & Marzani, G. (2024). Residenze universitarie e rischi di studentification: quale impatto sul contesto urbano? *Autonomie Locali e Servizi Sociali*, 2, 309–330.
- Dotti, N. F., Fratesi, U., Lenzi, C., & Percoco, M. (2013). Local labour markets and the interregional mobility of Italian university students. *Spatial Economic Analysis*, 8(4), 443–468.
- Garmendia, M., Coronado, J. M., & Ureña, J. M. (2011). University students sharing flats: When studentification becomes vertical. *Urban Studies*, 49(12), 2651–2668.
- Hansen, W. G. (1959). "How Accessibility Shapes Land Use." in *Journal of the American Institute of Planners*, no. 25(2), pp. 73-76.
- Le Clercq F., Bertolini L. (1978). "Achieving Sustainable Accessibility: An Evaluation of Policy Measures in the Amsterdam Area." in *Built Environment*, no. 29(1), pp. 36-47.
- Martinelli, N. (2015). Diritto allo studio e diritto di cittadinanza nel rapporto università-città. *Territorio*, 73, 94–99.
- Olivari, B., Cipriano, P., Napolitano, M., Giovannini, L. (2023). "Are Italian cities already 15-minute? Presenting the Next Proximity Index: A novel and scalable way to measure it, based on open data." in *Journal of Urban Mobility*, no. 4.
- Pucci, P., Colleoni, M., Daconto, L., Vendemmia, B. (2021). "Accessibilità di prossimità in contesti a bassa densità: reti e servizi di mobilità per territori inclusivi." in A. Coppola, M. Del Fabbro, A. Lanzani, G. Pessina, F. Zanfi (a cura di), *Ricomporre i divari. Politiche e progetti territoriali contro le disuguaglianze e per la transizione ecologica*, Il Mulino, Bologna, pp. 311-321.
- Tira, M. (2015). "Verso nuove mobilità sostenibili" in *Sentieri urbani*, pp. 14-22.

Sitografia

- Inside Airbnb. (2024). <http://insideairbnb.com/>
- Regione Emilia-Romagna. (2024). Analisi territoriale della domanda turistica. <https://statistica.regione.emilia-romagna.it/turismo/dati-preliminari/dati-consolidati-2023/analisi-territoriale-della-domanda-turistica>
- Scenari Immobiliari & Re.Uni. (2024). Lo student housing da mercato di nicchia a comparto maturo. https://www.scenari-immobiliari.it/wp-content/uploads/2024/07/ScenariImmobiliari_cs_Student_Housing_11.07.24-def.pdf
- Università di Bologna (2025). *Brochure di Ateneo 2025*. Bologna: Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

Riconoscimenti

Lo studio pubblicato è stato finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU, Missione 4, Componente 2, nell'ambito del progetto GRINS - Growing Resilient, INclusive and Sustainable (GRINS PE00000018 – CUP J33C22002910001). I punti di vista e le opinioni espresse sono esclusivamente quelle degli autori e non riflettono necessariamente quelle dell'Unione Europea, né può l'Unione Europea essere ritenuta responsabile per esse.

Diritto alla mobilità e alla città. Il caso della *Circle-Line* milanese

Renzo Riboldazzi

Politecnico di Milano
Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
renzo.riboldazzi@polimi.it

Vincenzo Gaglio

Politecnico di Milano
Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
vincenzo.gaglio@polimi.it

Abstract

Nella metropoli milanese la mobilità pubblica è determinante per affrontare le sfide di inclusività, equità e “diritto alla città”. In questo quadro, il progetto della Circle-Line, un’infrastruttura ferroviaria circolare intorno alla città, assume un ruolo strategico. Connettendo i nodi del trasporto radiale può creare un sistema di mobilità equipotenziale e promuovere un modello di città policentrica, permettendo di ripensare l’assetto di periferie, aree verdi, sistemi agricoli e scali ferroviari.

Tuttavia, il suo valore non può limitarsi agli aspetti relativi alla mobilità. Le stazioni della Circle-Line dovrebbero essere l’occasione per creare poli multifunzionali ad alta qualità formale, integrando razionalmente attività commerciali, produttive e residenziali, con particolare attenzione alla sostenibilità economica e ambientale. In questo modo, il tema dell’accessibilità legherebbe la dimensione dei trasporti a quella della casa e del lavoro rispondendo a una forte domanda sociale.

Il paper indaga tre prefigurazioni della Circle-Line: il visionario progetto *Milano a pezzi* (2004), la proposta dell’anello sovrapposto dello studio Baukuh (2010) e l’ipotesi del Piano di governo del territorio milanese (PGT 2012). Analizzandone le differenze, lo scritto riflette sulla distribuzione delle funzioni e l’articolazione spaziale attorno ai nuovi nodi infrastrutturali. Conclude il paper una riflessione su alcuni casi studio europei.

Parole chiave: Urban design, Infrastructures, Public spaces

1 | Introduzione

Nella città metropolitana milanese, il tema della mobilità pubblica appare determinante per affrontare non solo le ineludibili sfide ecologiche e funzionali che la nostra società ha di fronte, ma anche quelle di carattere sociale che la contemporaneità pone. Aspetti come l’inclusività, l’equità e il “diritto alla città” sono infatti strettamente interrelati alla possibilità di spostarsi agilmente in ambito urbano e territoriale con costi accessibili. Allo stesso tempo, tuttavia, c’è un altro tema che non possiamo trascurare: quello della qualità dei contesti nelle aree di maggiore contatto tra le infrastrutture per la mobilità e la città, in particolare in prossimità delle stazioni. Che cosa si intenda con il termine “qualità” è certo un discorso di ampia portata. Quello che si può affermare in questa sede, tuttavia, è che la sola accessibilità ai luoghi è sicuramente un elemento essenziale ma non è l’unico a determinare la qualità della vita dei cittadini.

Questo contributo intende lavorare su due fronti: da un lato, conducendo una riflessione su un sistema infrastrutturale di mobilità pubblica adatto a raggiungere una pluralità di luoghi urbani e suburbani; dall’altro, considerando la qualità dei contesti in prossimità delle stazioni intesa tanto dal punto di vista funzionale quanto da quello formale e ambientale. Si tratta di un progetto di ricerca complesso e in corso di svolgimento di cui qui si proveranno ad abbozzare alcuni elementi essenziali a partire da un caso concreto, quello della Circle-Line milanese: un’infrastruttura ipotizzata nel Piano di governo del territorio di Milano del 2012 e in altre proposte progettuali qui non considerate per ragioni di spazio. Queste si focalizzano spesso sugli aspetti trasportistici dimenticando, tranne in alcuni casi, le complesse relazioni con la struttura urbana e territoriale. Più in generale, questo lavoro si fonda sull’idea di una sfera pubblica in grado, anche attraverso il contributo dell’urbanistica, di agire nel senso del bene comune, ovvero nell’interesse della collettività nel suo insieme.

2 | La Circle-Line: un motore per una città policentrica

Tra le varie ipotesi oggetto di dibattito, da qualche decennio occupa un ruolo significativo il progetto per la realizzazione di una Circle-Line milanese, un'infrastruttura ferroviaria circolare di raccordo tra i vari sistemi trasversali interni ed esterni alla città. L'attuale sistema di accessibilità su ferro, come evidenziato nel PGT 2012 e in alcune ipotesi precedenti, mostra un impianto prevalentemente radiale, con pochi punti di contatto nelle aree più periferiche (Web, PGT 2012). La possibilità di connettere i nodi del trasporto pubblico potrebbe, invece, costituire la chiave di volta per la realizzazione di un sistema equipotenziale di mobilità pubblica (Pucci, Vecchio, 2019). Questo permettendo un ripensamento dell'assetto insediativo della periferia storica, delle aree verdi di penetrazione, degli ambiti di trasformazione e degli scali ferroviari. Tutte queste aree, pur gravitando attorno al nucleo urbano consolidato, non sono efficacemente connesse né tra loro né con il cuore della città o con il contesto metropolitano. Il grande potenziale dato dalla presenza di questi ambiti potrebbe esprimersi pienamente con un'infrastruttura di raccordo che li metta a sistema.

La Circle-Line costituirebbe un'ossatura del trasporto di sicuro interesse collettivo per la sua capacità di dare luogo a una sorta di città policentrica organizzata lungo un asse ferroviario, ridefinendo l'ambito di transizione tra città consolidata e territori di più recente formazione. Potrebbe infatti fungere da "condensatore", raccordando elementi funzionali oggi sparsi sul territorio e non collegati. Il suo tracciato si configurerebbe come un allineamento "best fit" rispetto alla nebulosa di servizi, funzioni e luoghi d'interesse che connotano gli ambiti attraversati dall'infrastruttura stessa (Pucci, 2018). La linea assumerebbe dunque un ruolo strutturante per nuovi ambiti urbani (Tira, 2021), superando la logica di un semplice collegamento (Gaglio, 2004) e ampliando l'offerta e la fruibilità effettiva dei servizi per una porzione più vasta di città e territorio.

3 | Tre visioni a confronto

Sono state analizzate diverse proposte progettuali selezionandone per questo paper solo tre, tra le più recenti e significative, tanto sviluppate in ambito istituzionale quanto elaborate da progettisti indipendenti come progetti di ricerca.

3.1 | La versione del PGT 2012

La versione contenuta nel PGT di Milano del 2012 rappresenta la visione istituzionale e più orientata alla fattibilità di una Circle-Line nel capoluogo lombardo. L'approccio progettuale è ibrido perché prevede che il "ramo" mancante dell'anello, quello sud-ovest, venga realizzato con la costruzione di una linea metropolitana interrata (M8) senza completare l'anello ferroviario. Lungo la cintura ferroviaria esistente e riutilizzata verrebbe incrementato il numero delle stazioni, alcune delle quali (Romolo, Tibaldi, Forlanini) sono già state realizzate mentre altre sono state confermate dal PGT 2030 (approvato nel 2020).

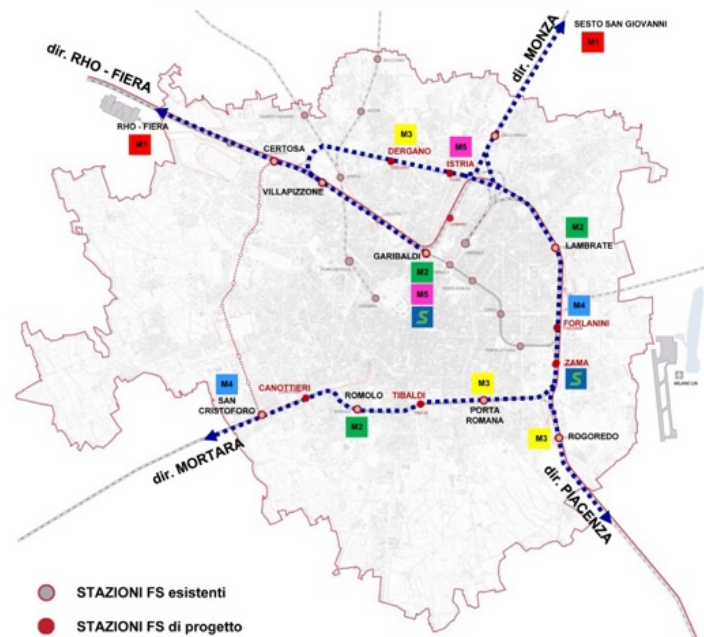


Figura 1 | PGT 2010 Milano. Tracciato della Circle-Line, (Web, PGT 2012).

Questa ipotesi, pur essendo pragmatica, non fornisce indicazioni specifiche sul ruolo delle stazioni o sul loro disegno in relazione ai contesti in cui si inseriscono, evidenziando la carenza di un approccio progettuale più complesso. Il Piano prevedeva 15 stazioni (9 esistenti e 6 nuove) lungo un anello di circa 27 km, con 9 nodi di interscambio. Il punto di forza avrebbe dovuto essere il costo stimato, tra i 140 e i 200 milioni di euro, che rendeva l'infrastruttura politicamente, socialmente ed economicamente sostenibile. La proiezione al 2030 mostrava l'integrazione di questo anello con altre linee di trasporto pubblico (M6, M7, M8, M9, M10, M11). Oggi l'ipotesi di raccordo tramite un sistema semi-anulare sul versante ovest (M8) appare superata dalla più recente proposta di collegamento sud-ovest della M6 (Web, PGT 2012).

3.2 | Il progetto "Milano a pezzi"

Questo progetto è forse il più ambizioso e dotato di una forte visione urbana. Alla dimensione trasportistica si combina quella per distretti, con un'analisi che potremmo definire "vocazionale" degli ambiti attraversati. L'anello viene pensato come una linea metropolitana continua di 37 km con 36 stazioni, di cui ben 30 nuove, e 14 nodi di interscambio. A differenza della proposta del PGT, qui l'infrastruttura è concepita come un sistema chiuso e ad alta frequenza (2-5 minuti), superando il concetto di linea suburbana tipica degli attuali tracciati regionali "S-line" e configurandosi quindi come una vera e propria metropolitana. Il progetto si concentra sugli usi e sulla complementarietà tra le parti attraverso un'operazione di "districting": una volta definite le vocazioni prevalenti dei singoli ambiti (ad esempio residenziali, produttivi, legati al tempo libero o alla natura), si suggeriscono delle linee di sviluppo urbano rappresentate come telai, transetti e pattern su cui organizzare gli insediamenti e gli edifici speciali. Vengono inoltre tracciate ipotesi funzionali degli spazi aperti urbani intorno alle stazioni, anche considerando differenti temporalità nei modi d'uso. Inoltre il progetto prevede un abaco di soluzioni per le stazioni (sotterranea, a raso, sopraelevata), dimostrando un'attenzione alla relazione tra infrastruttura e città (Web, Milano a pezzi).

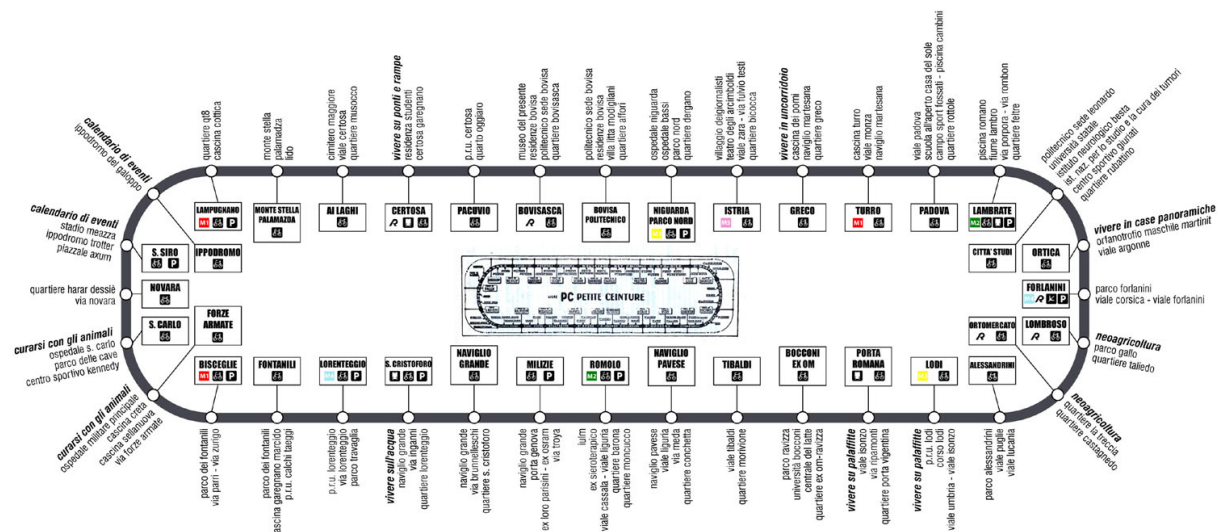


Figura 2 | Progetto "Milano a pezzi". Fermate e districting degli ambiti interessati dalle nuove stazioni, (Web, Milano a pezzi).

3.3 | Il progetto dello studio Baukuh

Il progetto dello studio Baukuh propone un'infrastruttura che si sovrappone alla città, riutilizzando parzialmente l'anello ferroviario e stradale esistenti. Essi vengono "sovrascritti" con una linea sopraelevata, il cui tracciato in parte ricalca quello della circonvallazione esterna (filobus 90-91). Si tratta di un anello leggermente ridotto rispetto ai casi precedenti di 26 km di circonferenza, ma con una densità di fermate notevole (28 stazioni, di cui 22 nuove) e 12 nodi di interscambio. Questa proposta è probabilmente la più "funzionalista" ma anche la più impattante dal punto di vista paesaggistico. La realizzazione di una struttura sopraelevata, infatti, rischia di interferire pesantemente con le architetture dei contesti attraversati. Lo schema infrastrutturale è molto chiaro. Parallelamente si propone un ventaglio di soluzioni per le stazioni che intercettano in quota il tracciato ferroviario sopraelevato. La proposta è anche arricchita da un sistema di parcheggi posizionati sotto le stazioni e da soluzioni architettoniche che garantiscono buoni livelli di permeabilità raso terra tra le parti di città separate dai binari. L'approccio progettuale mostra dunque una notevole attenzione al dettaglio tecnico-infrastrutturale e alla logica di rete (Web, Baukuh).

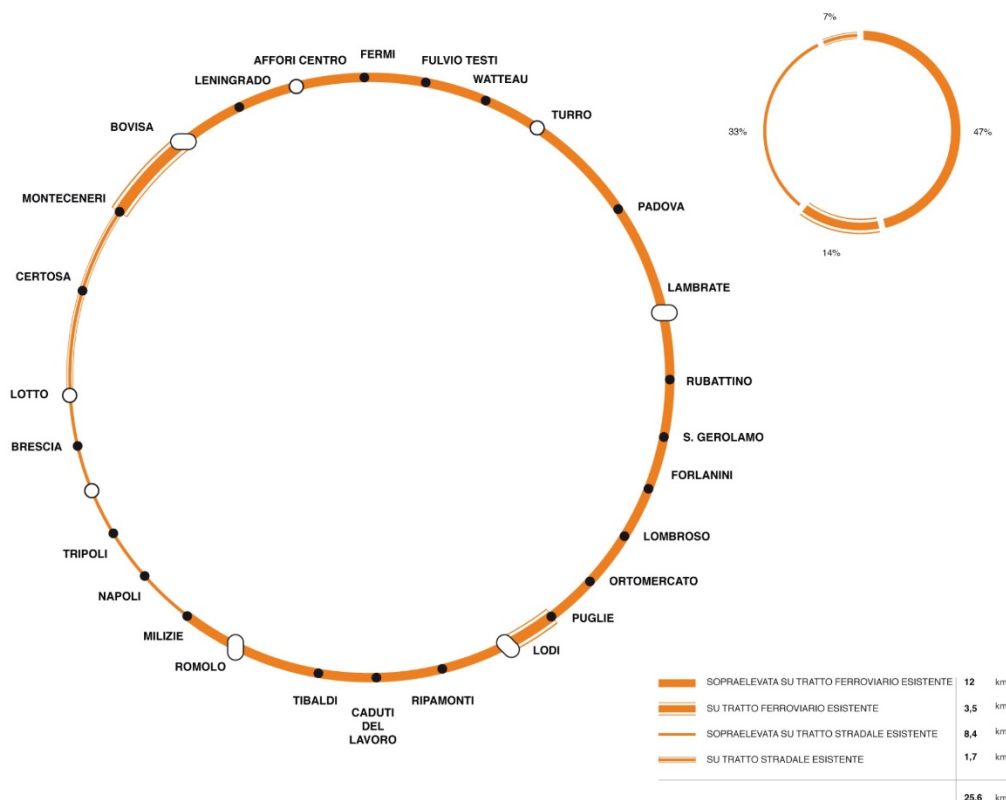


Figura 3 | Proposta gruppo Baukuh. Diagramma tipologico del tracciato (Web, Baukuh).

4 | Le stazioni come poli urbani: funzioni, qualità, ecologia

L'accessibilità ai luoghi urbani, abbiamo detto, è essenziale per la funzionalità della città e per garantire pari opportunità a tutti i cittadini. Tuttavia, anche in un progetto infrastrutturale limitarsi agli aspetti relativi alla mobilità sarebbe riduttivo. Le aree in prossimità delle infrastrutture, in particolare le stazioni, andrebbero infatti pensate come veri e propri poli urbani, tanto dal punto di vista funzionale quanto da quello della qualità formale ed ecologica dei contesti. L'accessibilità di cui godono tali aree fa sì che, in linea di principio, si configurino come luoghi privilegiati per l'implementazione di residenze, attività commerciali e produttive e servizi, recuperando, al tempo stesso, quella dimensione formale nella definizione degli spazi pubblici che l'urbanistica moderna e contemporanea hanno spesso trascurato (Bianchetti, 2016; Carmona, 2010; Fera, 2020; Ferrari, 2005).

A Milano, le stazioni della Circle-Line potrebbero essere l'occasione per dare corpo a poli multifunzionali pensati anche come strumenti volti a colmare gli squilibri urbani attuali che vedono, tra le altre cose, una forte dipendenza funzionale del contesto metropolitano sul centro della città. Come sottolinea anche il Piano territoriale metropolitano (PTM), nella cosiddetta «città centrale» sono localizzati circa i due terzi dei servizi di rilevanza sovracomunale (PTM1, 2023: 3), una situazione che richiede un ribilanciamento focalizzato sulle infrastrutture pubbliche per la mobilità. Abitare in un'area non centrale ma ben servita dal trasporto pubblico ferroviario e dai servizi renderebbe prevedibilmente più sostenibili i costi della vita urbana. Tra questi, c'è senza dubbio, quello della casa: una questione che a Milano è particolarmente sentita (Bricocoli, Peverini, 2024; Filandri et al., 2020; Fregolent, Torri, 2018) e che possiamo ascrivere tra le cause della dispersione dell'edificato sul territorio i cui impatti economici indiretti sugli abitanti dell'hinterland milanese erano rilevanti già nei primi anni Duemila (Camagni et al., 2002). L'utilizzo dei nodi infrastrutturali come ambiti residenziali, infine, avrebbe conseguenze sull'uso dei mezzi di trasporto privati e, dunque, su una riduzione dell'inquinamento ambientale (Hill, 1997; Mannucci, Fronte, 2017).

Se parliamo di contesti urbani in prossimità delle infrastrutture pubbliche per la mobilità, e in particolare delle stazioni, non possiamo prescindere da una riflessione sulla loro qualità d'insieme, l'*urbanità*, un tema che affonda le sue radici nella cultura urbanistica europea e che ha prodotto mirabili configurazioni spaziali (Consonni, 2013; 2016; Romano, 2008; 2015; Sitte, 1981). A Milano, e più in generale in Europa, si tratta di una riflessione non nuova. Citiamo, a titolo di esempio, un solo progetto, quello di Ulisse Stacchini e Paolo

Cattaneo per il collegamento tra la Stazione Centrale del capoluogo lombardo e il centro urbano. Siamo nel 1924, un periodo in cui – come si coglie dalla figura 4 – era ancora chiaro il tentativo di ricercare una coerenza formale d’insieme, un’armonia tra le architetture che definivano i luoghi. Questo collegamento – spiega l’assessore all’edilizia Cesare Chiodi al Consiglio comunale – avrebbe dato luogo a «un effetto di notevole grandiosità per chi, uscito dalla nuova stazione si [sarebbe diretto] al centro della città [creando] un ambiente tale da dare al forestiero [...] una favorevole impressione delle nuova Milano» (Riboldazzi, 2008: 104).

L’urbanità e la bellezza dei luoghi urbani è determinata da un insieme equilibrato di caratteri formali e funzionali (Carmona, 2010; Ferretti, 2012 Palazzo, 2008) che ne condiziona usi e percezione (Cullen, 1961; Gehl, 1987; Jacobs, 1961; Lynch, 1960; Perry, 1998; Porta 2002), che richiama la dimensione compositiva anche dal punto di vista artistico (Consonni, 2013, 2016; Milani, 2015; Romano, 2008; Secchi, Boichichio, 2020), che non dimentica i valori identitari (Morandi, 1996), le relazioni tra spazio pubblico e democrazia (Olmo, 2018) e la questione della sicurezza (Cocci, 2005). Per favorirne l’applicazione pratica, tale condizione andrebbe oggi sostenuta da una cultura urbanistica che sappia guardare alla lezione del passato (Riboldazzi, 2024), cogliere l’insegnamento che viene dalla realizzazione degli ecoquartieri (Codispoti, 2018), che sia disponibile ad affrontare le questioni del cambiamento climatico (Manigrasso, 2019) e rinunciataria in termini di consumo di suolo (Mareggi, 2020; Pileri, 2024). A ciò si dovrebbero aggiungere strumenti analitici e progettuali volti a verificare preliminarmente le scelte progettuali. In questo ambito, per fare un solo esempio, il lavoro di Paola Pucci, Giovanni Lanza e Luigi Carboni sull’uso di strumenti come l’Inclusive Accessibility by Proximity Index (IAPI) volto a misurare l’accessibilità di prossimità a piedi e in bicicletta appare assai utile per contrastare l’esclusione sociale e contribuire alla definizione del progetto dei luoghi urbani (Pucci et al., 2023). Si tratta di una linea di ricerca che può dare ulteriori sviluppi e che noi stessi stiamo approfondendo, seppur da prospettive culturali differenti che muovono dal campo del disegno urbano. Questo nella convinzione – come sostiene Giancarlo Consonni – che “non si salva il pianeta se non si salvano le città” (Consonni, 2024) e che nel fare città la dimensione dello spazio pubblico è sicuramente centrale.

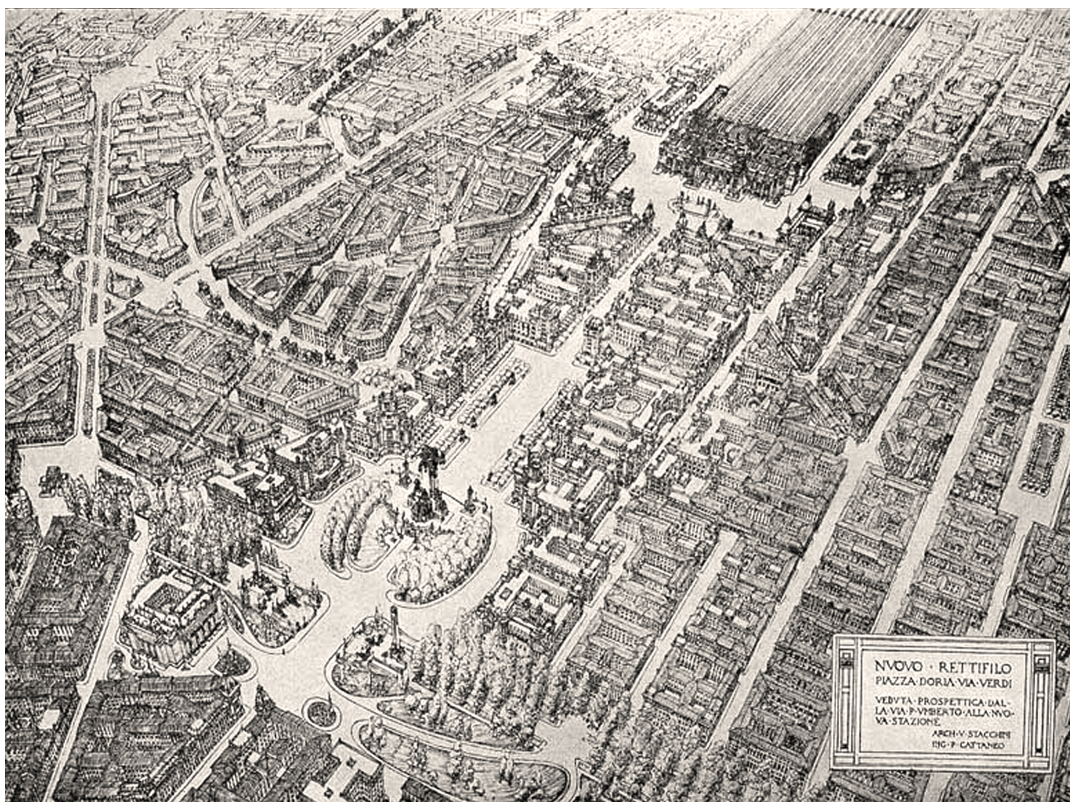


Figura 4 | Ulisse Stacchini, Paolo Cattaneo. Prospettiva del primo tratto della nuova strada di collegamento tra la Stazione Centrale e via Verdi a Milano, 1924, (Riboldazzi, 2008: 109).

5 | Esempi europei come modello di riferimento

Il Transit-Oriented Development (TOD) (Carlton, 2009) è un modello di sviluppo efficace per integrare il trasporto pubblico con gli insediamenti urbani, promuovendo la mobilità sostenibile e migliorando la qualità complessiva degli spazi pubblici (Calthorpe, 1993; 2011). Di seguito, si riportano alcune esperienze europee che adottano questo approccio, utili per comprendere il potenziale trasformativo legato alla realizzazione di nuove stazioni come baricentro urbano.

Nel caso di Amsterdam, per esempio, il TOD di South Axis 'Zuidas', caratterizzato da un processo di lungo periodo avviato negli anni '70 del Novecento, trova il suo compimento con un masterplan del 1998 (Web, Zuidas). Questo è caratterizzato da un modello insediativo ad alta densità, con torri terziarie, complessi residenziali e strutture a uso misto, che danno luogo a un grande hub infrastrutturale. La stazione Amsterdam Zuid, oggetto del complesso intervento Zuidasdok, è pensata come un elemento di connessione tra due parti di città e mantiene in vita i comparti posti in prossimità della ferrovia. La progettazione strategica degli spazi pubblici è concepita per controbilanciare l'imponente densità del costruito: il disegno del suolo favorisce la mobilità lenta, si articola su più livelli creando piazze e connessioni dirette e utilizza materiali di alta qualità e vegetazione per mitigare l'effetto "isola di calore", incentivando l'uso sociale (Web, Zuidas).

A Utrecht, il Leidsche Rijn Centrum è un intervento che ha dotato il vasto distretto di espansione di Leidsche Rijn di un nuovo cuore civico e commerciale, costruito strategicamente sopra l'autostrada A2 e vicino alla stazione ferroviaria. Il progetto, ispirato alle forme urbane della città ottocentesca europea, si fonda su un principio di mixité funzionale caratterizzato dalla presenza di un sistema commerciale simbiotico (Gaglio, 2007), con circa 130 negozi al piano terra, integrato con 800 unità abitative ai piani superiori, oltre a uffici, servizi, una biblioteca e un mercato. Il disegno dello spazio pubblico, coordinato da Jo Coenen, è l'elemento qualificante con viali pedonali come il Parijsboulevard, piazze vivaci come Hof van Bern e un'architettura coerente che, grazie all'uso di materiali pregiati, conferisce al complesso un aspetto sobrio e durevole. L'intervento avviato nel 2015 è a disposizione dei cittadini dal 2018 (Web, Leidsche Rijn).

A Vienna, il nuovo quartiere Aspern Seestadt è uno dei più vasti e ambiziosi progetti di espansione urbana in Europa, una "città nella città" costruita su un'ex area aeroportuale per ospitare circa 25.000 nuovi residenti e 20.000 posti di lavoro. Il masterplan del 2007 pone la sostenibilità e il trasporto pubblico come principi fondativi. L'estensione della metropolitana U2 è stata determinante, agendo come spina dorsale dello sviluppo insediativo. Il progetto applica il principio del mix funzionale a tutte le scale, integrando una grande varietà di residenze (sociali, cooperative, libero mercato), uffici come il grattacielo in legno HoHo Wien, centri di ricerca, commercio di vicinato e servizi pubblici come il campus scolastico. Il disegno degli spazi aperti è strutturato attorno a un lago artificiale di 5 ettari (Asperner See) e a una rete capillare di parchi, piazze e percorsi ciclo-pedonali (Web, Aspern Seestadt).



Figura 5 | Leidsche Rijn Centre. Vista della piazza centrale (Web, Leidsche Rijn).

6 | Conclusioni

Le stazioni di una nuova Circle-Line milanese e, più in generale, quelle esito di un rinnovato sistema dei trasporti ferroviari nel capoluogo lombardo potrebbero essere considerate sia nella loro potenzialità di elementi collegamento tra punti diversi della città e del territorio sia come luoghi ideali per la realizzazione di contesti urbani multifunzionali e di alta qualità ambientale e formale. Lavorare contestualmente in queste molteplici direzioni non è semplice e richiede competenze diverse ma contribuirebbe a offrire risposte articolate sulla funzionalità urbana, sulle relazioni tra città consolidata e territorio metropolitano e sulla qualità dei contesti, anche e soprattutto quelli periferici. Sarebbe cioè l'occasione per superare nel progetto delle infrastrutture per la mobilità una logica meramente trasportistica ricollocandolo nell'alveo di una riflessione urbanistica più generale che non trascura la necessità di intrecciare aspetti funzionali, ambientali, economici e civili. Su questo fronte, il ruolo della pianificazione urbana e territoriale pubblica è tutt'altro che secondario, soprattutto nelle sue possibilità di orientare le scelte di trasformazione del territorio in ambiti dove l'interesse delle comunità dovrebbe prevalere su quelli particolari.

Attribuzioni

Sebbene il paper sia frutto di un lavoro comune, la redazione delle parti: § 1, 4, 6 è di Renzo Riboldazzi, la redazione delle parti: § 2, 3, 5 è di Vincenzo Gaglio.

Riferimenti bibliografici

- Bianchetti C. (2016), *Spazi che contano. Il progetto urbanistico in epoca neo-liberale*, Donzelli, Roma.
- Bricocoli M., Peverini M. (2024), *Milano per chi? Se la città attrattiva è sempre meno abbordabile*, LetteraVentidue, Siracusa.
- Calthorpe P. (1993), *The next American metropolis: ecology, community, and the American dream*, Princeton architectural press, New York.
- Calthorpe P. (2011), *Urbanism in the Age of Climate Change*. Island Press, Washington.
- Carlton I. (2009), "Histories of Transit-Oriented Development. Perspectives on the Development of the TOD Concept". Working Paper, No.2, University of California, Institute of Urban and Regional Development (IURD), Berkeley, ora su <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/59412/1/609256262.pdf>.
- Camagni R., Gibelli M. C., Rigamonti P. (2002), *I costi collettivi della città dispersa*, Alinea, Firenze.
- Carmona M. (2010), *Public Places - Urban Spaces*, Routledge, London-New York.
- Cocci S. (2005), *Città, obiettivo sensibile. Disegno urbano e sicurezza*, Libreria Clup, Milano.
- Codispoti O. (2018), *Forma urbana e sostenibilità*, ListLab, Trento.
- Consonni G. (2013), *La bellezza civile. Splendore e crisi della città*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.
- Consonni G. (2016), *Urbanità e bellezza. Una crisi di civiltà*, Solfanelli, Chieti.
- Consonni G. (2024), *Non si salva il pianeta se non si salvano le città*, Quodlibet, Macerata.
- Cullen G. (1961), *Townscape*, Architectural press, London.
- Fera G. (2020), *Spazio pubblico e paesaggio urbano nella città moderna*, Planum, Roma-Milano.
- Ferrari M. (2005), *Il progetto urbano in Italia: 1940-1990*, Alinea, Firenze.
- Ferretti, L. V. (2012), *L'architettura del progetto urbano*, FrancoAngeli, Milano.
- Filandri M., Olagnero M., Semi G. (2020), *Casa dolce casa? Italia, un paese di proprietari*, il Mulino, Bologna.
- Fregolent L., Torri R. (2018), a cura di, *L'Italia senza casa. Bisogni emergenti e politiche per l'abitare*, FrancoAngeli, Milano.
- Gaglio V. (2004), *Paleotecniche, neotecniche, architettura e città*, Clup, Milano.
- Gaglio V. (2007), *Commercio e progetto urbano*, Clup, Milano.
- Gehl J. (1987), *Life between buildings. Using public space*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Hill M. K. (1997), *Understanding environmental pollution*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Lynch K. (1960), *The image of the city*, MIT press, Cambridge, Mass.
- Manigrasso M. (2019), *La città adattiva. Il grado zero dell'urban design*, Quodlibet, Macerata.
- Mannucci P. M., Fronte M. (2017), *Cambiamo aria!*, Baldini-Castoldi, Milano.
- Mareggi M. (a cura di, 2020), *Spazi aperti. Ragioni, progetti e piani urbanistici*, Planum, Milano-Roma.
- Milani R. (2015), *L'arte della città. Filosofia, natura, architettura*, Il Mulino, Bologna.
- Morandi M. (1996), *La città vissuta. Significati e valori dello spazio urbano*, Alinea, Firenze.
- Olmo C. (2018), *Città e democrazia. Per una critica delle parole e delle cose*, Donzelli, Roma.
- Palazzo D. (2008), *Urban design. Un processo per la progettazione urbana*, Mondadori Università, Milano.

- Perry C. A. (1998 ed. or. 1929), *The Neighbourhood Unit*, Routledge/Thoemmes, London.
- Pileri P. (2024), *Dalla parte del suolo. L'ecosistema invisibile*, Laterza, Roma-Bari.
- Porta S. (2002), *Dancing streets. Scena pubblica urbana e vita sociale*, Unicopli, Milano.
- PTM1 (2023), Città Metropolitana di Milano Settore Pianificazione territoriale, PIM, Studio Gibelli, DASTU, *Strategie Tematico-Territoriali Metropolitane STTM2*, ora su https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/PTM/STTM/vigenti/Doc/STTM-2_QC-allegato-QP-allegato_def.pdf, last access 15/04/2025.
- Pucci P. (2018), *Le stazioni "del quotidiano". Coordinare accessibilità pubblica e usi del suolo: il caso lombardo*. In atti della XXI Conferenza Nazionale SIU, I confini, movimenti, luoghi, 6-8 giugno 2018, Firenze, sezione W2.3, Planum Publisher, Roma-Milano.
- Pucci P., Vecchio G. (2019), *Enabling mobilities. Planning tools for people and their mobility*, Springer, Cham.
- Pucci P., Lanza G., Carboni L. (2023), *Un indice per misurare la accessibilità di prossimità*, in "R.E.Po.T, Rivista di economia e politica dei trasporti", n° 1.
- Riboldazzi R. (2008), *Una città policentrica. Cesare Chiodi e l'urbanistica milanese nei primi anni del fascismo*, Polipress, Milano.
- Riboldazzi R. (2024), "Uno, nessuno e centomila: cosa insegnano le città", in *Città in controluce. Rivista sulla qualità della vita e il disagio sociale*, no. 43/44 - 2024, pp. 151-165.
- Romano M. (2008), *La città come opera d'arte*, Einaudi, Torino.
- Romano M. (2015), *La piazza europea*, Marsilio, Venezia.
- Secchi R., Bochicchio L. (2020), *L'architettura della strada. Forme Immagini Valori*, Quodlibet, Macerata.
- Sitte C. (1981), *L'arte di costruire le città. L'urbanistica secondo i suoi fondamenti artistici*, Jaca Book, Milano.
- Tira M. (2021), "Le dinamiche di urbanizzazione e il rapporto mobilità-urbanistica", in Ferrara A., (a cura di), *Trattato italiano di medicina per l'ambiente*, Società Editrice Universo, Roma, pp. 585-596.

Sitografia

(Web, Aspern Seestadt)

Sito ufficiale dello sviluppo *Aspern Seestadt*, gestito dalla società Wien 3420 AG.

<https://www.aspern-seestadt.at/>

Sito istituzionale della città di Vienna – Stadtentwicklung, con la documentazione ufficiale e il contesto strategico del progetto Aspern all'interno delle politiche urbane viennesi.

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/aspern-seestadt/>

Sito ufficiale dello studio Tovatt Architects & Planners, vincitore del masterplan, con approfondimenti sul concept e sui principi di progettazione.

<https://tovatt.com/>

(Web, Baukuh)

Siti web relativi al progetto di Circle-Line redatto dallo studio Baukuh.

<https://www.baukuh.it/works/circle-line/>

<https://www.gizmoweb.org/wp-content/uploads/2010/06/circle-line-milano.pdf>

<https://www.milanocittastato.it/milano/lacittadeisogni/le-28-stazioni-della-prima-circle-line-la-metropolitana-sopraelevata-che-avrebbe-cambiato-milano/>

(Web, Leidsche Rijn)

Sito ufficiale del centro commerciale Leidsche Rijn Centrum.

<https://leidscherijncentrum.nl/>

Sito ufficiale dei coordinatori del Masterplan, studio Jo Coenen Architects & Urbanists.

<https://www.jocoenen.com/>

Sito istituzionale del Comune di Utrecht.

<https://www.utrecht.nl/wonen-en-leven/bouwprojecten-en-stedelijke-ontwikkeling/>

(Web, Milano a pezzi)

Siti web relativi al progetto *Milano a pezzi*, tesi di laurea di Chiara Quinzii e Diego Terna, presentata il 30 marzo 2004, relatore Remo Dorigati e correlatore Giovanni La Varra.

<http://architettura.it/architetture/20041109/index.htm>

<https://www.gizmoweb.org/2010/06/milano-a-pezzi-una-circolare-in-citta-by-quinzii-terna/>

<https://www.quinziiterna.com/portfolio/fiume-verde-the-green-river/>

(Web, PGT 2012)

Siti web relativi ai documenti del Piano di Governo del Territorio di Milano (PGT) 2012.

<https://blog.urbanfile.org/2013/11/06/circle-line-di-milano-una-proposta-dai-costi-contenuti/>

<https://www.gizmoweb.org/2010/06/il-pgt-al-tavolo-del-negoziato/>

<https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/edilizia/pgt-previgente/piano-dei-servizi/accessibilita>

(Web, Zuidas)

Presentazione dei progetti di trasformazione urbana in corso ad Amsterdam Sud.

<https://www.zuidas.nl/en/>

Zuidasdok, sito ufficiale dell'intervento di interrimento di infrastrutture per la mobilità.

<https://zuidas.nl/en/zuidasdok/>

Sito del Comune di Amsterdam (Gemeente Amsterdam) con i progetti in corso di realizzazione.

<https://www.amsterdam.nl/>

Sito ufficiale degli studi che hanno sviluppato il progetto Zuidasdok Team V Architectuur & Arup, pagine relative al progetto.

<https://teamv.nl/project/zuidasdok/> - <https://www.arup.com/projects/zuidasdok>

Esempi di collaborazione nella definizione di una dimensione dilatata di accessibilità al territorio garantita da nuove infrastrutture strategiche.

Chi può disegnare la mobilità di un territorio?

Daniele Soraggi

Università di Genova

CIELI – Centro Italiano di Eccellenza sulla Logistica i Trasporti e le Infrastrutture

daniele.soraggi@edu.unige.it

Abstract

Questo articolo pone come riferimento il ruolo che le infrastrutture strategiche di trasporto, in realizzazione o di futura costruzione, hanno nella definizione delle spazialità, degli usi del suolo e dell'accessibilità dei territori da esse attraversati. In letteratura emerge una sostanziale lacuna nell'approfondimento degli impatti che il lungo-periodo di costruzione di un'opera può generare nell'uso del suolo e nell'accessibilità dei territori.

Infatti, attraverso un approfondimento sulla dimensione spaziale dilatata che il cantiere genera rispetto al progetto dell'infrastruttura di trasporto viene valorizzato il ruolo del costruttore nel garantire nuove accessibilità, nuovi spazi pubblici per la mobilità di territori a domanda e ad offerta debole.

Attraverso l'esperienza prodotta durante la costruzione del Terzo Valico dei Giovi viene, inoltre, sottolineata la diversa interazione che le amministrazioni locali di Liguria e Piemonte hanno attivato in collaborazione con il *General Contractor* dell'opera per il potenziamento del territorio e la pianificazione della mobilità locale.

In conclusione, l'articolo propone come il riconoscimento del valore pubblico dell'operazione infrastrutturale sia correlato al ruolo e all'occupazione del territorio da parte dei cantieri e come la loro diversa classificazione conduca ad una possibile delocalizzazione o decentramento dell'accessibilità ai territori, oltre alla domanda generata dall'infrastruttura stessa.

Parole chiave: Infrastructures, strategic planning, transport & logistics

1 | Introduzione

Quando il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (MIMS) ha reso pubblico il Rapporto della "Commissione cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità sostenibili", ha fatto emergere come la sostenibilità delle infrastrutture di trasporto debba passare anche dalla loro capacità di rendersi strumenti attivatori di processi terzi (Carraro, 2022). Questa visione si pone in continuità con gli obiettivi indicati dai piani di investimento comunitari e dalle strategie di sviluppo e di ripresa promosse e assecondate dalla programmazione nazionale e che vedono un forte interesse nel potenziamento della rete infrastrutturale: più efficiente, più equa e più performante (Presidenza del Consiglio dei Ministri, 2021; Corte dei Conti Europea, 2021).

In letteratura sono vari gli autori che sottolineano il rischio di marginalizzazione che ingenti investimenti in opere strategiche atte al raggiungimento degli obiettivi imposti dalle strategie comunitarie – come la *Trans-European Network* (TEN-T) – possono generare sulla fruibilità di territori non integrati alla rete (Syrett, 2012; Pokharel et al., 2023). Tuttavia, questa serie di obiettivi pone il focus su chi debba operare per il loro raggiungimento e sottolinea come il decisore pubblico non possa operare in autonomia, ma in collaborazione, e che possano emergere altre figure in grado di determinare la mobilità e l'accessibilità ai territori.

In questo quadro si unisce una potenziale lacuna che emerge dalla letteratura scientifica, infatti, nonostante sia ben documentato e universalmente riconosciuto il contributo che un investimento in infrastrutture è in grado di generare nello sviluppo territoriale di una regione, è altresì vero che il contributo e gli impatti che l'atto costruttivo genera su un territorio durante il suo lungo periodo realizzativo – mediamente 8 anni per le opere pubbliche di un valore superiore ai 100 milioni di euro (Agenzia per la Coesione Territoriale, 2018) – vengono trascurati e non approfonditi.

Il tutto si contrappone agli obiettivi di sviluppo sostenibile, transizione green e tecnologica prefissati per il 2030 e il 2050 (Commissione Europea, 2019; AIS, 2022) che hanno reso maggiormente dinamico il mondo

delle costruzioni dato l'ampliamento della domanda di trasporto e di movimento. Ciò comporta una ridefinizione degli equilibri tra pubblico e privato, tra investitore e appaltatori che compongono la catena realizzativa così come indicato dall'aggiornamento del Codice dei Contratti Pubblici del 2023 (Consiglio dei Ministri, 2023).

In questo articolo viene sfruttata l'esperienza derivante dal processo di costruzione del Terzo Valico dei Giovi (TV), una delle infrastrutture strategiche di trasporto maggiormente complesse, per sottolineare il coinvolgimento che il processo costruttivo richiede al territorio e in che modo esso può essere risarcito attraverso azioni misurate e interventi di interesse pubblico.

Affinché questa visione possa assumere una percezione pratica, l'atto costruttivo dell'opera viene: in *primis*, classificato attraverso le diverse tipologie di cantiere suddivise in base all'azione dominante che ospitano; successivamente, vengono mappate spazialmente le attività in contrapposizione con il tracciato finale dell'opera e, infine, viene raffrontata la gestione degli oneri di urbanizzazione e degli interventi compensativi con le decisioni strategiche previste dalle collaborazioni pubblico-private che le amministrazioni e i costruttori hanno attuato.

Questo inquadramento fornisce una nuova percezione dell'opera infrastrutturale e della sua costruzione in cui il cantiere viene percepito come un luogo oltre che possa essere descritto da quelle che Augé inquadra come modalità d'uso: prescrittive, proibitive, informative, esplicite e codificate (Augé, 1992). Le stesse modalità d'uso hanno il compito di inquadra il cantiere come un ambiente mutevole sulla base delle attività che vengono ospitate all'interno dei propri confini e le interazioni che genera con il contesto territoriale.

Il disegno del cantiere sulla base delle esigenze tecniche per la realizzazione dell'opera evidenzia eventuali incompatibilità delle regioni nel garantire il supporto allo svolgimento dell'atto costruttivo. In queste condizioni, il soggetto appaltatore incaricato della costruzione dell'opera pubblica sviluppa una progettualità che si posiziona oltre l'ordinaria rete di interventi compensativi al fine di realizzare una nuova sottorete, oppure potenziare l'esistente, per alleggerire il carico sul territorio della costruzione. Questi interventi diventano opere pubbliche propedeutiche alla regolare costruzione.

L'articolo, dunque, in prima battuta sfrutta la differenziazione tipologica dei cantieri per sviluppare una mappa tematica della costruzione del TV

2 | Tassonomia di cantiere

In Italia, il riferimento normativo per la determinazione di un cantiere è da ricondursi a quanto diffuso dal Testo Unico sulla Sicurezza nei Luoghi di Lavoro: «Qualsiasi luogo in cui si effettuano lavori di costruzione, manutenzione, riparazione, demolizione, conservazione, risanamento, ristrutturazione, trasformazione, rinnovamento o smantellamento di opere fisse, permanenti o temporanee» (Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, 2008).

Tuttavia, questa definizione, complice la natura normativa di origine, è sgravata dalla dimensione pratica e le relative complessità con cui vengono gestite ed organizzate le attività che contraddistinguono la realizzazione di una grande opera.

Inoltre, la stessa definizione pone parte della sua attenzione sul carattere temporaneo di un cantiere edile che può essere definito come un'area dinamica che evolve in funzione dell'avanzamento delle attività. In particolare, lungo il percorso che conduce al completamento dell'opera, i cantieri possono essere classificati secondo una base temporale che consente una gestione più efficiente delle fasi costruttive e una pianificazione coerente con la lottizzazione dei lavori (Figura 1):

- **Cantieri Aperti:** sono attivi e impegnati nella realizzazione parziale o completa di specifici parti di un manufatto;
- **Cantieri Chiusi:** rappresentano le aree in cui le lavorazioni previste sono state completate e non sono più operative;
- **Cantieri Costanti:** si estendono per tutta la durata del progetto e sono generalmente associati a lavorazioni continuative, con impiego stabile di personale e risorse.

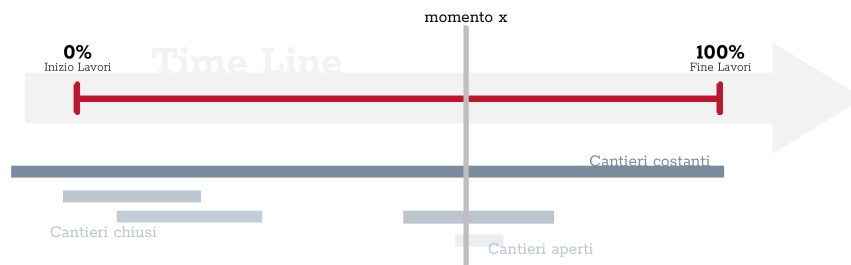


Figura 1 | Rappresentazione grafica della classificazione temporale dei cantieri che concorrono nella realizzazione di un'opera infrastrutturale complessa sulla base di una timeline progettuale.
Fonte: Soraggi, 2025.

Su questa base e sulla modalità d'uso (Augé, 1992) si possono strutturare quattro classificazioni tipologiche di cantiere a seconda dell'azione compiuta al loro interno e lo scopo che li istituisce:

- Cantiere Operativo: area destinata alla realizzazione di una specifica porzione dell'opera, nella quale si svolgono attività di scavo, posa e costruzione delle strutture;
- Campo Base: cantieri logistici e costanti che svolgono funzioni di supporto alle attività di costruzione, ospitando le operazioni di progettazione, amministrazione e il personale coinvolto. Questi spazi si configurano come elementi strategici per l'ottimizzazione della gestione dei Cantieri Operativi;
- Cantiere di Viabilità: interventi finalizzati alla costruzione o all'ampliamento di infrastrutture stradali, sia per garantire la logistica dei cantieri operativi, sia come opere di compensazione a beneficio dei comuni attraversati dal tracciato finale dell'opera;
- Altre Operazioni: cantieri funzionali alle particolarità tecniche e progettuali dell'opera e della sua realizzazione.

3 | Caso studio

Questa sezione del contributo si compone di due parti; la prima presenta il caso studio di riferimento preso in esame come riferimento per presentare la dilatazione spaziale che la costruzione di un'infrastruttura genera su un territorio: il Terzo Valico dei Giovi. La seconda, invece, propone un approfondimento spaziale che contrappone il tracciato dell'opera alla classificazione tipologica dei cantieri che hanno contribuito e stanno sostenendo la sua realizzazione.

In questo frangente, l'attenzione viene posta maggiormente sui Cantieri di Viabilità, quali occasioni per moltiplicare l'accessibilità anche al di fuori della singolarità dell'atto costruttivo ma nella fornitura di opere per il territorio.

3.1 | Terzo Valico dei Giovi

Il Terzo Valico dei Giovi è un progetto ferroviario strategico che collega Genova (Liguria) a Tortona (Piemonte), con l'obiettivo di potenziare la rete di trasporti nel triangolo Genova–Milano–Torino, in linea con le strategie europee della rete TEN-T. L'infrastruttura, lunga 53 km, comprende due gallerie che attraversano l'Appennino ligure per 27 km, seguite da un tratto in superficie fino a Tortona. Il tracciato coinvolge 14 comuni, di cui 3 in Liguria e 11 in Piemonte.

Classificato come progetto strategico dal Ministero delle Infrastrutture, il Terzo Valico è interamente finanziato con fondi pubblici tramite Rete Ferroviaria Italiana. La costruzione, suddivisa in sei lotti, è iniziata nel 2012 e, alla fine del 2024, si stima che sia completata al 60% in termini di costi (Camera dei Deputati, 2001; COCIV, 2022).

Il territorio interessato dal progetto conta circa 750.000 abitanti, con Genova che rappresenta il principale centro urbano, ospitando circa il 66% della popolazione totale. Il restante terzo è distribuito tra i comuni minori. Inoltre, il progetto coinvolge circa 5.000 lavoratori tra personale dell'impresa costruttrice e subappaltatori, distribuiti su sei Campi Base.

3.2 | Mappa dei Cantieri

Sulla base della tassonomia di cantiere precedentemente enunciata, in questa sezione viene descritta la metodologia applicata per la realizzazione di una mappa digitale del Terzo Valico e dei cantieri ad esso associati e associabili. Per far ciò è stata applicata un processo reiterativo tra fonti documentali ufficiali e

strumenti digitali di analisi spaziale al fine di rappresentare in modo dettagliato la territorialità dell'opera, evidenziando la distribuzione e l'evoluzione dei cantieri nel tempo (Figura 2).

La prima parte della metodologia svolge il compito di costruire una base georeferenziata di dati per la descrizione dell'opera, affinché ciò possa avvenire sono stati ciclicamente utilizzati tre software differenti: Google Earth per la visualizzazione e perimetrazione dei cantieri; QGIS per la gestione e analisi spaziale e, infine, Excel per l'integrazione dei dati qualitativi e quantitativi.

Il primo passaggio via Google Earth è vincolato alla disponibilità e all'accesso libero garantito per le infrastrutture strategiche in realizzazione e, tuttavia, fornisce un quadro parziale dell'opera legato ai cantieri aperti al momento della consultazione: 10 Cantieri Operativi; 6 Campi Base; 17 Cantieri di Viabilità e 13 Altre Operazioni.

Questa rappresentazione viene colmata dalla seconda parte della metodologia che prevede la consultazione dei documenti ministeriali relativi alla costruzione dell'opera. In questo senso le principali fonti risultano essere: il sito del Progetto Unico del TV; la sezione dedicata alla tratta AV/AC Milano–Genova del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e le Dichiarazioni Ambientali EMAS pubblicate dal General Contractor incaricato della costruzione.

Tuttavia, si segnala come questo amplifichi notevolmente la disponibilità di materiale e informazioni che, dunque, vanno scremati attraverso azioni mirate. Infatti, le procedure avviate soggette a VIA connesse al TV e presenti sul portale ministeriale hanno prodotto 14.256 documenti suddivisi in: Elaborati Progettuali (13.460); Determinazioni e Pareri (54); Relazioni (442); Quadri (37); Piani (114); Monitoraggi (123); Altri Elaborati (63). Questa classificazione ha permesso di semplificare la ricerca e l'estrazione delle informazioni rilevanti, in particolare per i Cantieri di Viabilità (identificati con la keyword “Nuova Viabilità”) oggetto di questo contributo.

In sintesi, l'integrazione tra fonti e strumenti digitali ha permesso la mappatura di 14 Cantieri Operativi, 6 Campi Base, 33 Cantieri di Viabilità (30 stradali e 3 fluviali) e 36 Altre Operazioni.

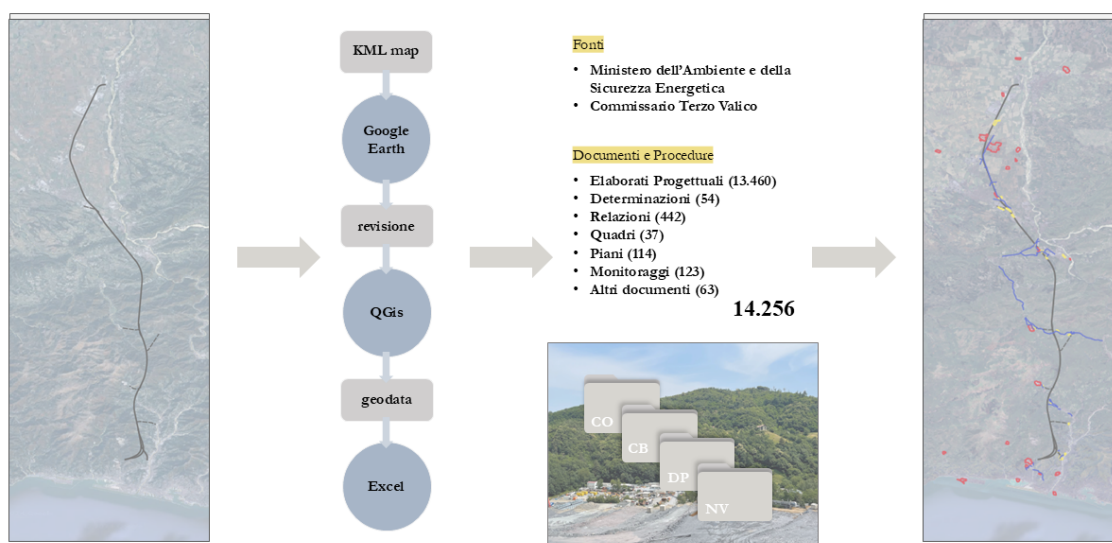


Figura 2 | Flowchart della metodologia adottata per comporre la mappa dei cantieri che concorrono alla costruzione del TV. Il solo tracciato, a sinistra, viene arricchito sulla base della tassonomia dei cantieri, a destra; ciò avviene attraverso una serie di passaggi reiterativi tra software di georeferenziazione e documentazione pubblica resa disponibile dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e dal Commissario Unico del TV.

Individuati tutte le presenze relative alla cantierizzazione del TV e il suo tracciato, è possibile, attraverso gli stessi cantieri, operare diverse descrizioni dell'opera; in questo caso si predilige una valutazione rispetto alla dilatazione lineare dell'infrastruttura: opera e cantiere. Infatti, da un punto di vista analitico, sono stati mappati e geolocalizzati digitalmente i 30 Cantieri di Viabilità – i soli stradali - avviati durante la realizzazione e posti in relazione al tracciato del TV (Tabella I).

Infatti, ogni tipologia è stata gestita come layer distinto in QGIS, con l'aggiunta del tracciato ferroviario e delle “finestre” di interconnessione. Le informazioni spaziali (lunghezza, perimetro, superficie) sono state convertite in dati quantitativi, integrati con quelli qualitativi tramite Excel, per analizzare l'evoluzione dei cantieri dal 2012 ad oggi e prevederne le destinazioni future.

Tabella I | Nella tabella sono riportati i 30 Cantieri di Viabilità – stradali – con la relativa collocazione amministrativa, i dati relativi alla loro estensione lineare e la tipologia di intervento. Una “Nuova Realizzazione” riguarda la costruzione di una nuova strada o di un nuovo tratto connesso alla rete consolidata oppure interventi altamente trasformativi, invece, un “Adeguamento” riguarda un ampliamento delle capacità della rete attraverso manipolazioni minori.

Identificativo	Comune	Lunghezza [m]	Intervento
NV01 – Nuova Viabilità Borzoli-Erzelli	Genova	1.180	Nuova Realizzazione
NV02 – Nuova Viabilità Chiaravagna-Borzoli	Genova	630	Nuova Realizzazione
NV03 – Nuova Viabilità Chiaravagna-Borzoli	Genova	1.090	Adeguamento
AD91 – Accesso Cava Vecchie Fornaci	Genova	1.159	Nuova Realizzazione
NVVA – Nuova Viabilità imbocco Fegino	Genova	450	Nuova Realizzazione
NV05 – Nuova viabilità di accesso al cantiere	Genova	280	Nuova Realizzazione
NV07 – Adeguamento nodo di Ponte Decimo	Genova	530	Adeguamento
NV08 – Adeguamento SP4	Ceranesi	1.712	Adeguamento
NV08-bis - Adeguamento SP4 - Ampliamento versante destro	Ceranesi	250	Adeguamento
NV09 – Adeguamento SP6 Campomorone-Isoverde	Campomorone	1.800	Adeguamento
NV32 – Viabilità di accesso al Cantiere CBL5 Maglietto	Campomorone	640	Nuova Realizzazione
NV12 – Adeguamento SP6 Isoverde-Cava Castellaro	Campomorone	605	Adeguamento
NV13 – Adeguamento SP7/SP163 – Tratto Liguria	Busalla	2.800	Adeguamento
NV13 – Adeguamento SP7/SP163 – Tratto Piemonte	Fraconalto	5.600	Adeguamento
NV14 – SP163 della Catagnola Frana Carbonasca	Fraconalto	3.610	Nuova Realizzazione
NV22 – Strada di accesso al COP2 Castagnola	Fraconalto	900	Nuova Realizzazione
NV15 – Ade400guamento SP16 di Val Lemme	Carrosio	8.416	Adeguamento
NV19 – Via del Vapore ed ex SP35	Arquata Scrivia	1.240	Adeguamento
NV30 – Strada di collegamento COP4-COP20	Arquata Scrivia	1.320	Adeguamento
NV31 – Strada di collegamento Via del Vapore-Via Moriassi	Arquata Scrivia	590	Nuova Realizzazione
NV29 – Strada di collegamento COP5-COP4	Serravalle Scrivia	990	Nuova Realizzazione
NV33 – Percorso alternativo Strada delle Colombare	Arquata Scrivia	2.700	Nuova Realizzazione
NV21 - Adeguamento SP161 della Crenna	Serravalle Scrivia	4.445	Adeguamento
NV20 – Rifacimento strada di accesso a COP4 e COP5	Arquata Scrivia	420	Adeguamento
NV19 – Via del Vapore ed ex SP35	Novi Ligure	2.200	Adeguamento
WBS ADVE – Adeguamento Via Fraschetta	Pozzolo Formigaro	900	Nuova Realizzazione
NV26 – Pozzolo Villavernia SP151 Interferenza linea AV	Pozzolo Formigaro	190	Nuova Realizzazione
AD10 – Adeguamento strada Stortigliona	Alessandria	3.100	Adeguamento
Stradello supporto alla viabilità COP7 – DP22	Pozzolo Formigaro	9.400	Nuova Realizzazione
Viabilità alternativa sovrappasso AV/AC in SP152	Novi Ligure	920	Nuova Realizzazione

I primi risultati derivanti dallo studio dei Cantieri di Viabilità permettono di determinare quale sia l'impatto trasformativo del territorio che il General Contractor deve introdurre per autosostenere le operazioni di costruzione dell'opera principale: i tunnel di valico e il tracciato in rilevato in Piemonte (Figura 3). Un primo risultato rilevante è la distribuzione “amministrativa” degli interventi, infatti, Genova risulta, sia per

posizione strategica rispetto il tracciato dell'opera – terminale – sia per complessità del tessuto urbano, il comune più rimaneggiato per numero di Cantieri di Viabilità (7). Invece, guardando in Piemonte si nota una maggiore varietà e distribuzione su otto Comuni diversi, ciò è anche vincolato alla diversa estensione del tracciato del TV: maggiore in Piemonte e minore in Liguria.

Inoltre, i comuni con la maggior estensione lineare di interventi di viabilità sono Fraconalto (AL) e Pozzolo Formigaro (AL) con oltre dieci chilometri. Invece, paragonando la sola estensione lineare del Terzo Valico (53,2 km) alla somma di tutti gli interventi di viabilità (60,3 km) si ottengono due dimensioni paragonabili. Quindi si potrebbe concludere che, sulla base delle condizioni di contesto del territorio, esista una relazione 1:1 tra produzione lineare di opera infrastrutturale e fabbisogno logistico a supporto, il quale comporta l'avvio di operazioni di costruzione di pari livello di dettaglio e impatto sul territorio.

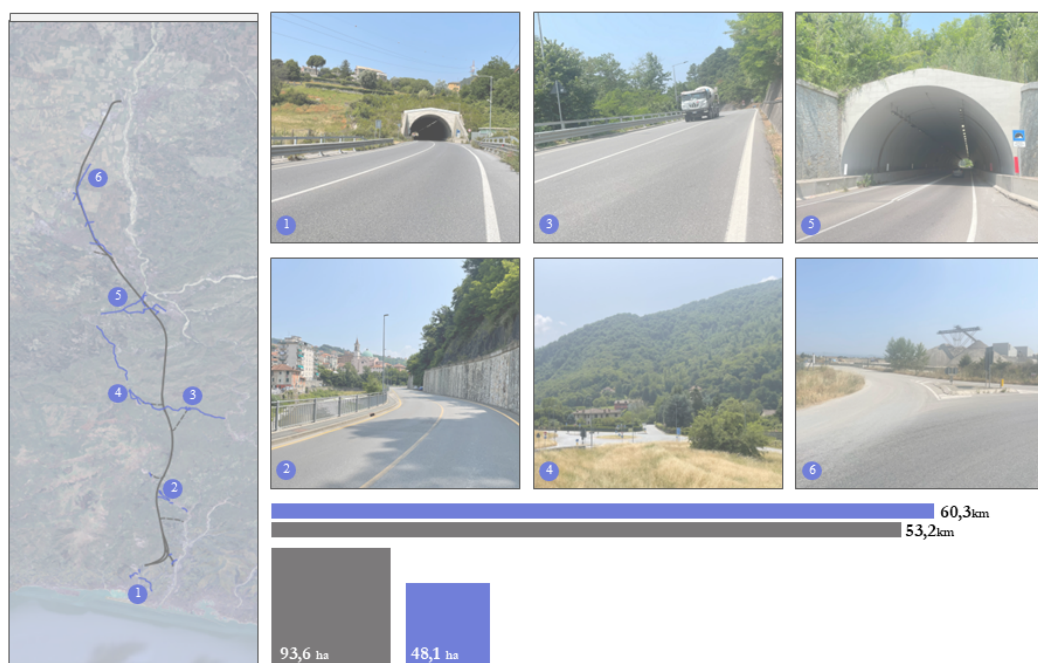


Figura 3 | Infografica che riporta il tracciato del TV – in grigio – e l'estensione delle operazioni di Nuova Viabilità – in blu. Con ciò si evidenzia una maggiore estensione lineare di queste ultime in contrapposizione con l'estensione spaziale, quasi doppia del TV. Nelle foto sono mostrati sei interventi diversi di viabilità a supporto della costruzione dell'opera principale: 1 – NV01 – Nuova Viabilità Borzoli-Erzelli; 2- NV08 – Adeguamento SP4; 3 – NV13 – Adeguamento SP7/SP163 – Tratto Liguria; 4 – NV14 – SP163 della Catagnola Frana Carbonasca; 5 – NV33 – Percorso alternativo Strada delle Colombare; 6 – Stradello supporto alla viabilità COP7 – DP22.

Inoltre, valorizzando la tipologia di intervento in rapporto alla sua estensione lineare, le quindici Nuove Realizzazioni prevedono 24,5 chilometri di nuovi tracciati, 10 in meno degli Adeguamenti previsti per garantire la logistica dei Cantieri Operativi. Con questi risultati, pertanto, si potrebbe presumere che la dotazione infrastrutturale, per quanto ridotta, sia sufficiente a garantire il supporto adeguato alla costruzione. L'approccio metodologico qui presentato, inoltre, nonostante sia applicato al caso studio in oggetto, è replicabile per qualsiasi opera pubblica soggetta a VIA, poiché, come indicato dalla regolamentazione vigente, il materiale progettuale è reso disponibile in Open Access dallo stesso Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Inoltre, è necessario specificare come i risultati quantitativi ottenuti possano rappresentare una condizione parziale in quanto soggetti ad errore di estrazione delle informazioni. Infatti, non necessariamente sono stati individuati tutti i Cantieri di Viabilità e, pertanto, è possibile che, nella realtà dell'atto costruttivo, le operazioni di adeguamento delle infrastrutture a supporto della costruzione del TV siano superiori. Ciò comporterebbe maggiore squilibrio, in termini di estensioni lineari e fabbisogno spaziale, verso le operazioni di cantiere rispetto all'opera in sé.

4 | Discussione e Conclusione

Dai risultati ottenuti in precedenza, dunque, emerge come il valore pubblico dell'operazione infrastrutturale pone il focus sul ruolo e sull'occupazione del territorio da parte dei cantieri e la loro diversa classificazione porta a riflettere su una possibile delocalizzazione o decentramento dell'accessibilità ai territori che vada

oltre la domanda generata dall'infrastruttura stessa. L'articolo ha, dunque, individuato l'apporto che tre tipologie di attori differenti hanno nel determinare l'accessibilità e la mobilità ai e nei territori in cui giace il tracciato di una grande opera: l'infrastruttura; l'agente pubblico e il *Corporate* – il costruttore. Gli ultimi due attori si pongono in contrapposizione: il primo in rappresentanza degli interessi pubblici e il secondo degli interessi privati; tuttavia, quest'ultimo è anche coinvolto nella determinazione di modifiche territoriali indipendenti dall'ordinaria richiesta di Oneri e Compensazioni ma richiamato dall'esigenza operativa di cantiere (Figura 4).

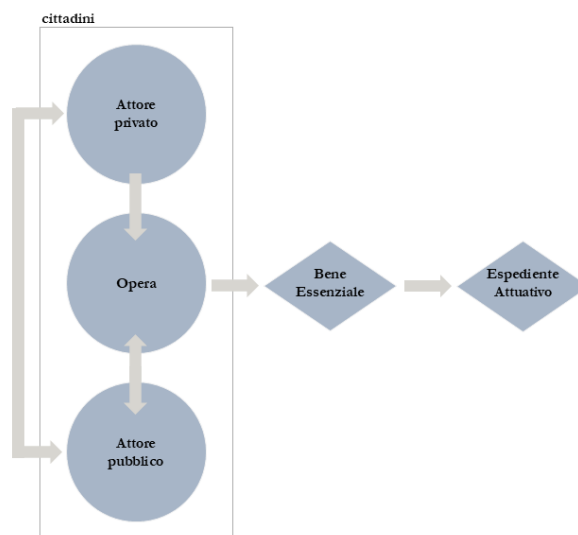


Figura 4 | Schema logico rappresentativo della relazione tra i vari attori che concorrono alla determinazione del disegno della mobilità del territorio: Attore privato, Attore pubblico e Opera infrastrutturale. Le relazioni tra loro sono figlie del giudizio pubblico della popolazione abitante il territorio coinvolto. In questa visione, l'opera pubblica è un espedito attuativo con il quale generare beni essenziali al di fuori dell'opera stessa.

Infatti, ripercorrendo le riflessioni prodotte dal Collettivo per l'Economia Fondamentale, le infrastrutture di trasporto possono essere paragonabili ad un bene essenziale poiché garantiscono la stabilità di un sistema economico favorendo il benessere del cittadino; tuttavia, è altresì vero che il cittadino stesso subisce la decisione politica (Collettivo per l'Economia Fondamentale, 2019) sullo sviluppo regionale di una rete di trasporti. È questo il caso delle grandi opere infrastrutturali e dei conseguenti processi complessi che si attivano per garantirne la realizzazione e, come è emerso da questo contributo, spesso hanno gli stessi impatti trasformativi dell'opera stessa.

Infatti, dalle analisi spaziali operate sul Terzo Valico emerge un'espansione del volano territoriale che interessa l'opera e il ricollocamento sul territorio degli investimenti derivanti dagli oneri e dalla compensazione. I Cantieri di Viabilità subiscono un'evoluzione temporale della loro finalità, essi nascono come opere infrastrutturali minori a supporto della realizzazione dell'infrastruttura principale e per garantire al costruttore di accedere alle aree operative di cantiere e diventano, al termine delle lavorazioni, parte integrate della rete pubblica e, quindi, di pubblico utilizzo.

Quest'opera, sia per il posizionamento – a cavallo tra Liguria e Piemonte – sia per impegno economico e temporale – lavori avviati nel 2012 – rappresenta un unicum in grado di esprimere le diverse soluzioni adottate nella gestione di oneri di urbanizzazione e interventi compensativi dalle due Regioni sia per quantificare il contributo del General Contractor nel determinare nuove modalità di accessibilità al territorio. I Comuni piemontesi interessati dal tracciato del TV hanno stilato un progetto condiviso di sviluppo del territorio attraverso le risorse provenienti dagli oneri generati dalla costruzione; in Liguria, invece, è stato redatto un Programma regionale di intervento strategico per il Terzo Valico dei Giovi. Questo documento strategico vuole fornire il sostegno adeguato al tessuto socioeconomico per far fronte agli impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera (Regione Liguria, 2007).

Si può ritenere che tali strumenti strategici avviati dalle due regioni siano in linea, anche, con la distribuzione amministrativa degli interventi di viabilità e le relative opere di compensazione: 3 comuni coinvolti in Liguria con la quasi totalità di lotti a Genova e 8 comuni in Piemonte. Infatti, il caso piemontese è eclatante per il potenziamento di un territorio attraverso le opportunità di finanziamento e di modellazione plastica della regione, garantite dalla realizzazione di un'opera di interesse nazionale e seguendo un piano comune che

sottolinea una visione che valorizza la collaborazione pubblico-privato che va ad instaurarsi in un territorio durante l'atto costruttivo.

Infine, l'infrastruttura, descritta come opera da realizzare, è il risultato dell'operazione, così come indicato dal Codice dei Contratti Pubblici. Ciò richiede un inquadramento del ruolo dell'atto costruttivo e della classificazione delle operazioni che impegnano, negli anni, il territorio; per tale ragione, all'interno dell'articolo si supera la definizione indicata dal Testo Unico sulla Sicurezza nei Luoghi di Lavoro, per indicare quattro tipologie di cantiere inteso come luogo finalizzato al raggiungimento del risultato: Cantieri Operativi, Campi Base, Cantieri di Viabilità e Altre Operazioni.

I Cantieri di Viabilità sono una estensione dell'opera che, nel ridotto livello di interesse dato dal loro utilizzo, da una parte un'opera di interesse nazionale e dall'altra una serie di microinterventi di adeguamento del servizio infrastrutturale locale, pertanto, vanno ad aumentare la capacità di mobilità generata dagli investimenti infrastrutturali.

Riferimenti bibliografici

- Agenzia per la Coesione Territoriale. (2018). Rapporto Sui Tempi Di Attuazione Delle Opere Pubbliche.
- AIS -Associazione Infrastrutture Sostenibili. (2022). La Sostenibilità delle Infrastrutture fattore determinante della Next Generation EU.
- Augé, M. (1992). Non-lieux. Editions de Seuil.
- Carraro, C. (a cura di) (2022). Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità Soluzioni e strategie per gli investimenti infrastrutturali in un contesto di adattamento ai cambiamenti climatici e di mitigazione delle emissioni di gas-serra. In Società editrice il Mulino.
- Camera dei Deputati. (2001). Legge n. 443/2001 - Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive.
- COCIV - Consorzio Collegamenti Integrati Veloci. (2022). EMAS-Dichiarazione Ambientale 2022.
- Collettivo per l'Economia Fondamentale. (2019). Economia Fondamentale – L'infrastruttura della vita quotidiana. Einaudi.
- Commissione Europea. (2019). The European Green Deal.
- Consiglio dei Ministri. (2023). Decreto Legislativo 36/2023 - Codice Dei Contratti Pubblici.
- Corte dei Conti Europea. (2021). Analisi n.05 – Il quadro UE per i grandi progetti infrastrutturali di trasporto: un confronto internazionale.
- Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali. (2008). D.Lgs. 9 Aprile 2008, n. 81 - Testo Unico Sulla Salute e Sicurezza Sul Lavoro.
- Pokharel, R.; Bertolini, L.; te Brömmelstroet, M. (2023). How Does Transportation Facilitate Regional Economic Development? A Heuristic Mapping of the Literature. *Transp Res Interdiscip Perspect* 19.
- Presidenza del Consiglio dei Ministri. (2021). Piano Nazionale Di Ripresa e Resilienza.
- Regione Liguria. (2007). Legge Regionale n. 39/2007 - Programmi Regionali Di Intervento Strategico (P.R.I.S.) per Agevolare La Realizzazione Delle Grandi Opere Infrastrutturali Attraverso La Ricerca Della Coesione Territoriale e Sociale. Modifiche Alla Legge Regionale 3 Dicembre 2007 n. 38; 2007.
- Soraggi, D. (2025). Il ruolo delle aziende di costruzione nella valutazione della sostenibilità delle grandi opere infrastrutturali: una metodologia di casi d'uso applicata al progetto del Terzo Valico dei Giovi.
- Syrett, S. (2012). Conceptualising marginalisation in cities and regions. In Routledge.

Città 15 minuti

Prossimità e inclusività: un approccio integrato alla pianificazione urbana e della mobilità nella città di Lecco

Fulvia Pinto

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

fulvia.pinto@polimi.it

Annika Cattaneo

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

annika.cattaneo@polimi.it

Abstract

Il modello della città dei 15 minuti (15mC) prevede un ambiente urbano in cui i servizi essenziali siano facilmente raggiungibili a piedi o in bicicletta. Tale approccio appare intrinsecamente connesso al concetto di “publicness”, volto a garantire inclusione e pari accesso alle risorse urbane. Per l’attuazione del modello è fondamentale un’integrazione tra pianificazione urbana e mobilità sostenibile, con aree multifunzionali, infrastrutture per la mobilità dolce e un sistema di trasporto pubblico efficiente e interconnesso. Il modello, già esistente nelle pratiche urbanistiche e attualmente rilanciato da Carlos Moreno, è stato declinato in diverse varianti nel mondo, con un denominatore comune: la centralità della persona e l’uso sostenibile dello spazio. Questo studio applica il modello alla realtà di Lecco, una città di medie dimensioni, ma con grandi potenzialità. Lecco è inserita tra lago e montagne, con un patrimonio paesaggistico che può diventare parte integrante della strategia urbana. Nonostante la pianificazione della rete infrastrutturale sia in fase di sviluppo, esistono pratiche e politiche che seguono tale direzione. Ad esempio, il Masterplan Strategico Paesaggistico-Ambientale prevede la creazione di una rete verde che colleghi centro, lago e aree montane, recuperando spazi sottoutilizzati e valorizzando l’identità storica della città. In tal modo la città non cresce per espansione, ma si rigenera dall’interno, connettendo luoghi e persone. Il modello della 15mC può rappresentare per Lecco un percorso verso una maggiore vivibilità, integrando natura, urbanistica e partecipazione.

Parole chiave: prossimità, inclusività, Lecco

1 | Introduzione. la prossimità come paradigma per la città contemporanea

Nella storia dell’urbanistica esistono alcuni precedenti che hanno anticipato i principi della città di prossimità. Nel 1898, Ebenezer Howard propone la città-giardino, con quartieri autonomi dotati di servizi (Howard, 1898). Nel 1929, Clarence Perry elabora il concetto di Neighbourhood Unit, immaginando quartieri autosufficienti con scuole, negozi, aree verdi e spazi pubblici (Perry, 1929). In seguito, Jane Jacobs evidenzia l’importanza della prossimità per favorire la vitalità urbana, la diversità sociale e lo scambio di idee, beni e culture (Jacobs, 1961). Negli ultimi anni, il termine prossimità è ricomparso con forza nel lessico dell’urbanistica, ma non più soltanto come criterio per disporre funzioni e servizi nello spazio. Oggi, indica qualcosa di più ampio: un modo di pensare la città capace di tenere insieme inclusione sociale, sostenibilità ambientale e coesione tra persone (Moreno et al., 2021). In un’epoca segnata da crisi climatiche, disparità territoriali e città sempre più polarizzate, la prossimità sembra offrire una chiave di lettura trasversale per interpretare - e forse affrontare - molte delle fragilità urbane. Anche se il concetto ha radici consolidate nella tradizione urbanistica, negli ultimi anni ha assunto un significato più profondo. Oggi non basta ridurre le distanze fisiche tra le persone e i servizi. Serve, piuttosto, garantire pari opportunità di accesso: agli spazi, alle risorse, alle relazioni (Pinto & Akhavan, 2022). Questa trasformazione è significativa: si passa da una visione tecnica della prossimità - legata a mappe, tempi, percorsi - a una lettura più sociale. La prossimità costruisce il contesto materiale, l’inclusione, invece, rappresenta ciò che accade quando quel contesto diventa realmente fruibile da tutti (Low, 2017). Pensare a una “città della prossimità” significa allora ripensare anche il modo in cui gli spazi sono vissuti. Non basta che i servizi essenziali siano vicini: devono poter essere utilizzati da chiunque, indipendentemente da età, genere, condizione economica o abilità fisiche. In questo quadro, l’inclusività non può essere un’aggiunta

accessoria. È parte integrante della progettazione: dalle scelte sulla mobilità, alla qualità degli spazi pubblici, fino all'organizzazione dei servizi. Tuttavia c'è un altro aspetto da non sottovalutare: la percezione. Uno spazio pubblico aperto non è automaticamente uno spazio inclusivo. Se non viene percepito come sicuro, familiare o legittimo da chi lo attraversa, rischia di restare vuoto o respingente (Madanipour, 2010). Dunque, parlare di prossimità significa parlare di relazioni: ridurre le distanze può facilitare non solo gli spostamenti, ma anche l'incontro, lo scambio, l'empatia. In questo studio, si analizza l'applicazione del paradigma della prossimità al caso della città di Lecco. Un contesto urbano di dimensioni medie, ma ricco di caratteristiche interessanti: la posizione geografica, il patrimonio ambientale e culturale, il legame tra centro e periferia. Tutti elementi che rendono Lecco un possibile laboratorio per sperimentare una pianificazione urbana più integrata. La ricerca si concentra sulle politiche locali e sugli strumenti urbanistici in atto, cercando di capire come - e in che misura - la prossimità possa tradursi in scelte capaci di migliorare la qualità della vita urbana. Particolare attenzione sarà data alla mobilità sostenibile, agli spazi collettivi e ai percorsi di partecipazione (Papàs et al. 2023).

2 | La città della prossimità: dimensione spaziale, sociale e ambientale

La città della prossimità si basa sul principio secondo il quale le funzioni essenziali della vita urbana - lavoro, cura, educazione, socialità e cultura - debbano essere accessibili non solo dal punto di vista spaziale, ma anche economico, culturale e relazionale (Moreno et al., 2021; Talen, 2012). La prossimità, dunque, non si riferisce solo alla distanza fisica, bensì riguarda anche la qualità dell'accesso e dell'esperienza urbana: una città può essere compatta ma segregata, o viceversa spazialmente dispersa, ma in grado di garantire accesso e coesione.

Da ciò deriva la necessità di progettare spazi multifunzionali, inclusivi e permeabili, capaci di accogliere usi diversi nel tempo e nello spazio, promuovendo flessibilità e adattabilità urbana (Akhavan et al. 2022). Questi spazi non devono solo essere disponibili, ma anche utilizzabili per una pluralità di utenti, con un'attenzione particolare alle disuguaglianze sociali, economiche, culturali e di genere (Willberg et al. 2023). Al centro di questa visione si colloca il concetto di *publicness*, inteso come capacità degli spazi pubblici di essere realmente fruibili da tutti, senza discriminazioni o barriere.

L'approccio alla prossimità richiede un radicale ripensamento della mobilità urbana: accanto alla riduzione degli spostamenti forzati - generati da una pianificazione funzionalista - è necessario promuovere una mobilità dolce, intermodale e sostenibile, potenziando la rete pedonale, ciclabile e il trasporto pubblico locale (Banister, 2008).

Risulta fondamentale la connessione tra le reti della mobilità e le reti della socialità, in quanto le modalità con le quali ci si muove in città condizionano direttamente la qualità delle relazioni e la possibilità di accesso ai diritti urbani (Healey, 1997). Inoltre, le tecnologie digitali - dalle *app* per pianificare i percorsi ai sistemi di mobilità condivisa, fino agli strumenti partecipativi - possono aiutare a creare un dialogo più stretto tra persone e città, unendo la prossimità fisica con quella relazionale.

Infine, emerge in maniera sempre più evidente la dimensione ambientale della prossimità. Dare valore agli spazi verdi, creare corridoi ecologici e restituire il suolo pubblico alla collettività non sono solo azioni per l'ambiente, ma contribuiscono al benessere fisico e mentale di chi vive in città, rendendola più resiliente di fronte alle sfide del futuro (Gehl, 2010). La prossimità diventa così un criterio fondamentale per rigenerare le città, ridurre il consumo di nuovo suolo e ristabilire un rapporto più equilibrato tra ambiente costruito e natura.

3 | Il caso di Lecco: un contesto intermedio tra natura e urbanità

Lecco rappresenta un caso interessante per riflettere sull'idea di città della prossimità, soprattutto se applicata a contesti urbani medio-piccoli. Si trova in una posizione paesaggisticamente significativa, tra lago e montagne, e la sua morfologia urbana si può definire compatta, ma non priva di frammentazioni. Le zone centrali sono piuttosto dense, mentre le periferie, in diversi casi, mostrano ancora delle discontinuità, sia sul piano funzionale che spaziale.

Nonostante il ricco patrimonio naturale, storico e culturale, queste risorse non sembrano ancora ben integrate all'interno del sistema urbano. Negli ultimi anni, attraverso strumenti come il Piano di Governo del Territorio (PGT) e il più recente "Masterplan Strategico Paesaggistico-Ambientale", si è cercato di promuovere una visione rigenerativa e più connessa. Le strategie principali hanno incluso interventi su aree dismesse, lo sviluppo di una rete ecologica urbana, e una maggiore attenzione verso i centri storici, intesi come spazi con funzioni multiple.

Permangono però alcune criticità. La mobilità è ancora in gran parte dipendente dall'auto privata. Inoltre, gli spazi pubblici mancano spesso di continuità, e la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali rimane limitata. In questo scenario, la prossimità può diventare uno strumento operativo per riconnettere le diverse dimensioni della città e restituire centralità alle persone e ai luoghi.

Più nel dettaglio, Lecco è una città di medie dimensioni situata in una conca prealpina tra le pendici orientali del Resegone e la sponda sud-orientale del lago di Como, in un contesto geografico e paesaggistico di straordinaria complessità e valore ambientale. Nonostante il suo perimetro comunale relativamente contenuto, Lecco riveste un ruolo strategico come nodo di interscambio tra l'alta Brianza, la Valtellina, il bacino prealpino e l'area metropolitana milanese, costituendo un punto di raccordo infrastrutturale tra Lombardia e Svizzera lungo le direttrici Como - Sondrio e Milano - Bergamo. Il PGT vigente pone al centro dell'azione urbanistica la rigenerazione dei numerosi spazi dismessi e dei vuoti urbani che costellano il tessuto edilizio esistente, soprattutto in prossimità degli assi infrastrutturali storici e dei rioni ex industriali. L'obiettivo è duplice: da un lato, riattivare le aree in condizioni di obsolescenza funzionale o formale; dall'altro, ricostruire un'identità urbana fondata sulla relazione attiva tra città e paesaggio. In tal senso, il PGT prefigura un modello insediativo policentrico e sostenibile, orientato alla qualità ambientale e all'accessibilità di prossimità. La città di Lecco si caratterizza per la presenza di un ricco patrimonio naturalistico e culturale diffuso - tra lago, fiume, colline e montagna - che tuttavia risulta oggi frammentato e in parte non accessibile, a causa di uno sviluppo urbanistico storicamente orientato più alla funzionalità infrastrutturale che alla continuità territoriale. L'attuale assetto, infatti, ha generato una frattura tra i sistemi ecologici e gli spazi della quotidianità, rendendo necessario un intervento di ricucitura paesaggistica e funzionale. In risposta a tale criticità, il "Masterplan strategico paesaggistico-ambientale" delinea una visione strutturante della città come sistema integrato di spazi aperti, in cui l'infrastruttura verde e blu assume un ruolo fondamentale per la coesione urbana e l'adattamento climatico. In questo quadro, le strategie per l'attuazione di un modello 15mC si articolano in tre direzioni principali. In primo luogo, la rigenerazione dell'edificato dismesso, in particolare quello di matrice storico-industriale, che potrà essere rifunzionalizzato come nuovo supporto per servizi civici e culturali di prossimità. In secondo luogo, la valorizzazione dei nuclei storici e dei rioni tradizionali come centri civici policentrici, interconnessi tramite una rete ciclopedonale che ricalchi i tracciati storici e naturali della città, rafforzando la continuità ecologica e sociale. In terzo luogo, la costruzione di un sistema ecologico urbano resiliente, fondato su interventi di forestazione diffusa, incremento della permeabilità del suolo e riqualificazione degli spazi pubblici minori. L'intento è quello di strutturare una rete accessibile di luoghi della prossimità - pubblici, ecologici, culturali - che colleghi lago, città, fiume, colline e montagne, riattivando i valori identitari e paesaggistici della città come componenti vitali del benessere urbano. In tale scenario strategico, che riconfigura Lecco come sistema territoriale fondato sulla riconnessione ecologica, culturale e sociale dei suoi spazi, si inserisce la presente ricerca, che assume il paradigma della 15mC come chiave analitica e progettuale per affrontare le disuguaglianze funzionali e spaziali nel contesto lecchese.

All'interno del quadro teorico che orienta la presente indagine, ci si è interrogati sul potenziale trasformativo del modello della 15mC rispetto alle disuguaglianze funzionali e territoriali riscontrabili nel contesto urbano lecchese. La domanda guida che orienta la ricerca è se, e in quale misura, tale paradigma possa contribuire a mitigare le disparità nell'accesso ai servizi e alla mobilità, valorizzando le specificità morfologiche e sociali del territorio. L'approccio metodologico si articola in tre livelli analitici e progettuali: un'analisi comparativa di quattro esperienze europee emblematiche (Pontevedra, Parigi, Utrecht e Bologna), una lettura sistemica della struttura urbana di Lecco e l'elaborazione di scenari progettuali orientati alla prossimità. Ciascuno dei casi studio selezionati interpreta una declinazione locale del paradigma della prossimità: Pontevedra ha operato una rigenerazione radicale del centro urbano attraverso pedonalizzazioni estensive e un sistema ciclabile capillare; Parigi, con la *Ville du quart d'heure*, ha proposto una redistribuzione policentrica dei servizi nei quartieri; Utrecht ha investito su quartieri autosufficienti come Merwede, che integrano residenza, lavoro, servizi e spazi verdi; Bologna, infine, ha sviluppato una rete di Case di Quartiere che agiscono come dispositivi civici multifunzionali (Teixeira et al. 2024). Tali esperienze, pur nella loro eterogeneità, convergono su un'idea di prossimità intesa come leva di giustizia spaziale, inclusione e sostenibilità (Pinto & Sufineyestani 2018).

Lo studio di Lecco, al secondo livello dell'indagine, ha previsto una mappatura sistemica della città, considerando la distribuzione dei servizi essenziali, l'accessibilità pedonale in intervalli temporali (5, 10 e 15 minuti), la dotazione e qualità del verde pubblico, e la struttura della mobilità lenta e collettiva (Fig. 1). L'analisi restituisce un quadro disomogeneo, evidenziando una polarizzazione funzionale tra centro e periferie: il centro storico e Caleotto risultano dotati di una buona densità di servizi e connessioni, mentre

quartieri come Germanedo e Belleo - nonostante ospitino nodi sanitari rilevanti - soffrono per la carenza di spazi pubblici, luoghi per la cultura e accessibilità pedonale.



Figura 1 | Mappatura dei servizi nella città di Lecco.

Fonte: "Laboratorio di Tecnica Urbanistica 2" - Politecnico di Milano - Polo di Lecco

Più in generale, molti quartieri periferici dipendono fortemente dall'uso dell'automobile e presentano una rete ciclabile frammentata (Fig. 2).

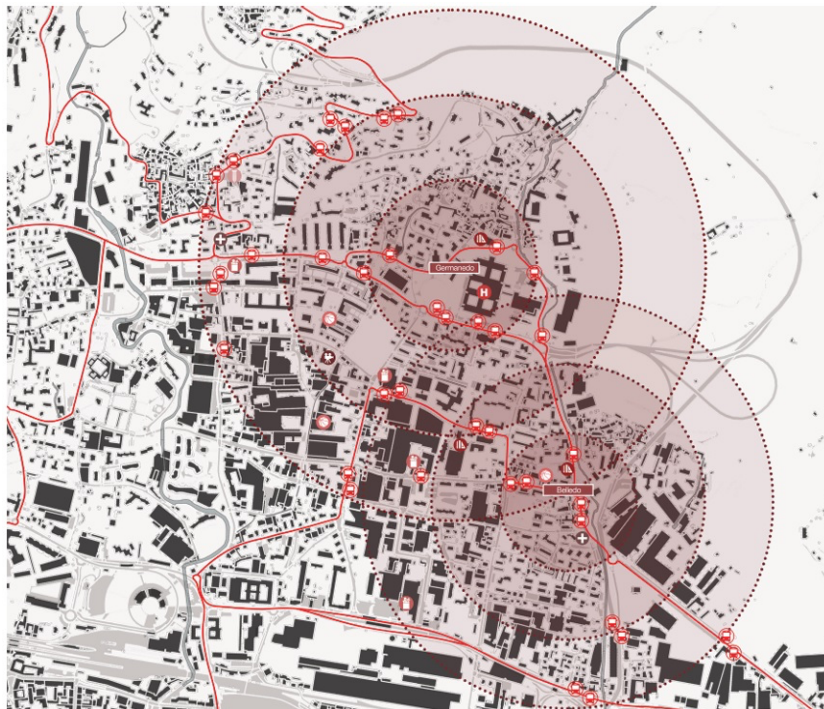


Figura 2 | Mappatura dei servizi nei rioni Belleo e Germanedo.

Fonte: "Laboratorio di Tecnica Urbanistica 2" - Politecnico di Milano - Polo di Lecco

In tale contesto, il modello della *X-minute city* si rivela più adeguato rispetto alla formulazione canonica dei 15 minuti. Come evidenziato da Pinto e Akhavan (2021), l'adozione di soglie temporali univoche rischia di occultare le differenze nei profili di mobilità, in particolare tra anziani, soggetti fragili e persone con disabilità, per i quali la velocità media di cammino può essere significativamente inferiore a quella assunta nei modelli standard (1,2 m/s o meno). In questo senso, la città di prossimità si adattata al contesto topografico, alla distribuzione irregolare dei servizi, e alla diversa capacità motoria della popolazione configurandosi come una declinazione inclusiva e situata del principio di prossimità. L'accessibilità pedonale non può essere ridotta a una questione di distanza spaziale, ma deve essere reinterpretata alla luce delle condizioni materiali dell'infrastruttura urbana. (Silva et al. 2023).

A Lecco, molte aree presentano ostacoli fisici e sensoriali significativi: discontinuità nei marciapiedi, presenza di barriere architettoniche, segnaletica incoerente, assenza di elementi di orientamento per persone con disabilità visiva. L'approccio del PUMS della città di Lecco si focalizza su un piano integrato di mobilità sostenibile, ecologica e accessibile, con forti riferimenti a: sicurezza e accessibilità di utenti fragili (anziani, disabili, bambini); potenziamento delle reti ciclopedonali continue e protette; implementazione di "zone 30" e strade scolastiche per ridurre il traffico e aumentare la sicurezza. Le misure correttive devono essere ampliate e programmate secondo una logica di *universal design*, prevedendo continuità e allargamento dei percorsi, ribassamento dei bordi, inserimento di rampe, segnaletica tattile e acustica, pavimentazioni guida e interventi manutentivi orientati all'accessibilità. Anche il tema dell'accessibilità veicolare per soggetti fragili risulta centrale: è fondamentale garantire spazi riservati nei pressi delle residenze e agevolare la mobilità assistita.

Tabella I | Matrice SWOT – Città di Lecco e applicazione del modello di prossimità urbana (*X-minute city*)

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
<ul style="list-style-type: none"> - Buona densità di servizi nei rioni centrali (Centro storico, Caleotto), con elevata accessibilità pedonale e presenza di spazi pubblici attrezzati - Presenza del polo sanitario A. Manzoni (Germanedo), riferimento territoriale per l'intera area lecchese - Alcuni quartieri come Castello, Santo Stefano e Maggianico mostrano una buona distribuzione dei servizi scolastici, sportivi e del trasporto pubblico locale - Iniziative locali già avviate per l'accessibilità e il superamento delle barriere, con previsioni nel PUMS per interventi in ambito pedonale e percorsi sicuri 	<ul style="list-style-type: none"> - Marcata polarizzazione funzionale tra quartieri centrali e periferici (es. Belledo, Laorca, Rancio, Bonacina), con forti disparità nell'accesso ai servizi - Discontinuità e scarsa estensione della rete ciclabile, concentrata quasi esclusivamente nel centro urbano - Barriere architettoniche diffuse (marciapiedi stretti, oggetti, pavimentazioni sconnesse), che ostacolano la mobilità pedonale universale - Carenza di spazi per la cultura e la socialità nelle zone ospedaliere e industriali (Germanedo, Belledo), in particolare per categorie fragili
OPPORTUNITÀ	MINACCE
<ul style="list-style-type: none"> - Recupero di edifici sottoutilizzati (ex scuole, capannoni) come infrastrutture civiche di prossimità (sul modello delle Case di Quartiere bolognesi) - Implementazione adattiva del modello <i>X-minute city</i>: flessibilità nei tempi e nelle distanze in base a morfologia, età e mobilità individuale - Attivazione di processi di governance partecipativa, co-progettazione e inclusione delle conoscenze locali e dei bisogni emergenti - Opportunità di accesso a fondi nazionali ed europei (es. PNRR) per la rigenerazione sostenibile e l'accessibilità delle periferie 	<ul style="list-style-type: none"> - Pressione immobiliare e rischio di gentrificazione nei quartieri centrali più attrattivi e meglio serviti (Centro, Caleotto) - Morfologia complessa del territorio (pendenze, dislivelli) che limita la continuità della mobilità attiva e richiede soluzioni tecniche site-specific - Resistenza al cambiamento da parte di stakeholder locali e rischio di mancata integrazione intersettoriale nelle politiche urbane - Persistenza di disuguaglianze socio-economiche che ostacolano una fruizione equa dei servizi di prossimità, soprattutto nei quartieri marginali e monofunzionali

4 | Strategie integrate per una prossimità inclusiva e sostenibile

Con riferimento ad un'approfondita analisi Swot (Tabella I), il terzo livello della ricerca si è orientato verso l'elaborazione di scenari progettuali integrati, articolati attorno a tre assi strategici: la rigenerazione di spazi dismessi come infrastrutture civiche di prossimità (in continuità con il modello delle Case di Quartiere di Bologna), la costruzione di una rete verde e ciclo-pedonale continua che connetta gli ambiti di trasformazione urbana, e la progettazione inclusiva dello spazio pubblico, intesa come dispositivo relazionale, estetico e tecnologico. Tali strategie non possono essere implementate attraverso approcci *top-down*, ma richiedono forme di *governance* partecipativa in grado di valorizzare le conoscenze locali, le

esperienze quotidiane e i bisogni differenziati degli abitanti. Il paradigma della *X-minute city*, in questa declinazione, si configura non come modello prescrittivo, ma come *framework* operativo flessibile, capace di articolare prossimità, giustizia spaziale e inclusione in forme plurali e contestuali. La sua efficacia dipende dalla capacità di costruire alleanze territoriali tra istituzioni, cittadinanza attiva e professionisti, con l'obiettivo di rendere Lecco una città capace di garantire a tutti - indipendentemente dall'età, dal reddito o dalla condizione fisica - il diritto a una vita urbana piena, accessibile e sostenibile.

Tradurre il modello della prossimità in interventi reali richiede un cambio di prospettiva nella pianificazione urbana: non basta agire su singoli ambiti, ma serve un approccio integrato, capace di coordinare diversi settori. Nel caso di Lecco, questo significa lavorare su più livelli, in modo coerente e complementare. Un primo passo può essere quello di restituire vita a spazi oggi poco utilizzati, trasformandoli in luoghi di socialità, servizi di quartiere o *coworking*. Interventi di questo tipo non solo migliorano la fruibilità urbana, ma aiutano anche a rafforzare le relazioni di prossimità tra chi abita la città. Accanto a ciò, è fondamentale ripensare la mobilità leggera: ampliare e connettere la rete ciclopedonale ai principali nodi del trasporto pubblico e ai luoghi di interesse urbano può rendere gli spostamenti più sostenibili e accessibili. In parallelo, la creazione di *hub* di prossimità - spazi capaci di ospitare più servizi, come cultura, sanità, istruzione e tempo libero - rappresenta un tassello importante per costruire una città più policentrica e inclusiva. Non va poi trascurato il ruolo dell'ambiente. Rafforzare le connessioni ecologiche, ad esempio con percorsi naturalistici, interventi di forestazione urbana o spazi verdi lineari, può migliorare non solo la qualità ambientale, ma anche il rapporto tra città e paesaggio. Infine, gli strumenti digitali possono dare un contributo decisivo alla partecipazione civica. Mappe interattive, applicazioni per la mobilità o piattaforme per il bilancio partecipativo aiutano a coinvolgere i cittadini nei processi decisionali, rendendo la città più trasparente e condivisa. In sintesi, la prossimità non è solo una questione di distanza fisica: è un processo sociale e politico, che si costruisce nel tempo attraverso pratiche inclusive e un'idea condivisa di spazio urbano.

5 | Conclusioni: Lecco come laboratorio urbano della prossimità

Attualmente la città della prossimità rappresenta una visione innovativa ma pragmatica, capace di orientare le trasformazioni urbane verso modelli più sostenibili, accessibili e resilienti (Rode et al., 2017). Più che puntare sulla velocità degli spostamenti, questo modello propone una visione in cui conta la possibilità di vivere appieno il proprio quartiere, riscoprendo il valore del tempo e delle relazioni quotidiane (Dovey & Pafka, 2020). In questo senso, la prossimità non va intesa soltanto come una strategia di organizzazione dello spazio urbano, ma anche – e forse soprattutto – come un diritto: quello di abitare luoghi che facilitino la socialità, la cura, l'incontro (Lefebvre, 1996). Il caso della città di Lecco ci mostra come anche i centri urbani di dimensioni contenute possano offrire terreno fertile per sperimentare politiche in questa direzione. Il tessuto urbano compatto, la ricchezza paesaggistica e la presenza di spazi dismessi potenzialmente rigenerabili rappresentano risorse preziose. Tuttavia, affinché queste potenzialità possano tradursi in cambiamenti reali, è fondamentale superare un approccio ancora troppo settoriale alla pianificazione – spesso diviso in compartimenti come mobilità, edilizia, servizi, ambiente – per promuovere invece un modello di *governance* integrato, fondato sulla collaborazione e la co-progettazione con le comunità locali (Albrechts, 2010).

Lecco può così diventare un laboratorio urbano di prossimità, in cui sperimentare soluzioni adattive e scalabili, capaci di affrontare le sfide contemporanee - dalla transizione ecologica all'inclusione sociale - anche in contesti non metropolitani (Mehaffy et al., 2020). La *publicness*, intesa come accesso equo e inclusivo agli spazi e ai servizi, costituisce l'elemento fondante di questo modello. Essa può essere realizzata solo attraverso un progetto urbano centrato sulle persone, che riconosca la diversità dei bisogni e promuova l'uso condiviso e multifunzionale dello spazio (Franck & Stevens, 2007).

In conclusione, la prossimità urbana non è solo una risposta funzionale all'efficienza logistica, ma una visione politica e culturale della città, che rimette al centro le relazioni, il paesaggio e il tempo della vita quotidiana. La sua applicazione a Lecco può rappresentare un'opportunità concreta per ripensare la città come bene comune, sperimentando forme di urbanità più inclusive, lente e sostenibili, capaci di ispirare modelli replicabili in altri contesti urbani simili.

Attribuzioni

A. Cattaneo ha redatto i par. 1 e 2; F. Pinto ha redatto i par. 4 e 5. Il par. 3 è un'elaborazione comune.

Riferimenti bibliografici

- Akhavan M., Mariotti I., Pinto, F. (2022), “Towards an Age-friendly City: exploring ageing mobility in the city of Milan”, in *Urbanistica*, n. 164
- Albrechts L. (2010), “More of the same is not enough! How could strategic spatial planning be instrumental in dealing with the challenges ahead?” in *Environment and Planning B Urban Analytics and City Science*, 37 (6), pp. 1115–1127.
- Banister D. (2008), “The sustainable mobility paradigm”, in *Transport Policy*, 15 (2), pp. 73–80.
- Dovey K.; Pafka E. (2020), “What is walkability? The urban DMA”, in *Urban Studies*, 57 (1), pp. 93–108.
- Franck K.A.; Stevens Q. (2007), *Loose Space: Possibility and Diversity in Urban Life*, Routledge.
- Gehl J. (2010), *Cities for People*, Island Press.
- Healey P. (1997), *Collaborative Planning: Shaping Places in Fragmented Societies*, Palgrave Macmillan.
- Howard E. (1898); *Garden Cities of Tomorrow*, London
- Jacobs J. (1961), *The Death and Life of Great American Cities*, Vintage Book: New York, NY, USA.
- Lefebvre H. (1996), *Writings on Cities*, Blackwell. (Trad. e cura di E. Kofman & E. Lebas)
- Low S. (2017), *Spatializing Culture: The Ethnography of Space and Place*, Routledge.
- Madanipour A. (2010), *Whose Public Space? International Case Studies in Urban Design and Development*, Routledge.
- Mehaffy M.W.; Porta S.; Rofè Y.; Salingaros N.A. (2020), *Design for a Living Planet: Settlement, Science and the Human Future*, Sustasis Press.
- Moreno C.; Allam Z.; Chabaud D.; Gall C.; Pratlong F. (2021), “Introducing the 15-Minute City: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities”, *Smart Cities*, 4(1), pp. 93-111.
- Papas T.; Basbas S.; Campisi T. (2023), “Urban mobility evolution and the 15-minute city model: from holistic to bottom-up approach”, in *Transportation Research Procedia*, Vol. 69, Elsevier.
- Perry, C.A. (1929). “The Neighborhood Unit” in *Regional Plan of New York and its Environs*, vol. VII, New York.
- Pinto F.; Akhavan M. (2021), “Scenarios for a Post-Pandemic City: urban planning strategies and challenges of making ‘Milan 15-minutes city’”, in *European Transport*, Issue 85.
- Pinto F., Akhavan M. (2022), “Spazio e tempo nella città post covid. La “x minute city” per una rinnovata idea di prossimità”, in Gerundo R. (ed.) *Città e piani del rischio pandemico*, ESI.
- Pinto F.; Sufineyestani M. (2018), “Key Characteristics of an Age Friendly Neighbourhood”, in *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, oct. 2018.
- Rode P.; Floater G.; Thomopoulos N.; Docherty J.; Schwinger P.; Mahendra A., Fang W. (2017), “Accessibility in Cities: Transport and Urban Form”, in Meyer G.; Shaheen S. (eds.), *Disrupting Mobility*, Springer, pp. 239–273.
- Silva C. et al. (2023), “Proximity-centred accessibility - A conceptual debate involving experts and planning practitioners”, in *Journal of Urban Mobility*, n. 4.
- Talen E. (2012), *City Rules: How Regulations Affect Urban Form*, Island Press.
- Teixeira F.; Silva C. et al. (2024), “Classifying 15-minute Cities: A review of worldwide practices”, in *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 189, Elsevier BV.
- Willberg E.; Fink C.; Toivonen T. (2023), “The 15-minute city for all? - Measuring individual and temporal variations in walking accessibility”, in *Journal of Transport Geography*, 106.

Ripensare l'accessibilità urbana. Un approccio integrato di *reverse engineering* e “città dei 15 minuti” per la rivitalizzazione dei piccoli comuni calabresi

Maria Francesca Viapiana

Università della Calabria
Dipartimento di Ingegneria Civile
mf.viapiana@unical.it

Giusi Mercurio

Regione Calabria
Dipartimento Infrastrutture, Lavori Pubblici e Mobilità
giusi.mercurio@regione.calabria.it

Oriana Falbo

Regione Calabria
Dipartimento Infrastrutture, Lavori Pubblici e Mobilità
oriana.falbo@regione.calabria.it

Abstract

Il lavoro propone un approccio integrato per la rivitalizzazione dei piccoli Comuni, che coniuga il paradigma della “città dei 15 minuti” con le logiche del *reverse engineering* urbano orientato agli esiti. Lo scopo è di quantificare il “debito di accessibilità” accumulato nel tempo, definito come il divario, espresso in minuti di percorrenza, tra la soglia ideale di servizio e la condizione effettiva rilevata sul territorio. Il metodo combina l'analisi spaziale dell'attuale accessibilità ai servizi essenziali – tramite isocrone pedonali (15') e veicolari (30'-60') calibrate per diverse utenze – con la ricostruzione a ritroso delle condizioni spaziali e organizzative minime necessarie per colmare tale debito. L'applicazione empirica, al momento ancora in fase di completamento, è relativa a un campione di Comuni calabresi selezionati per criteri demografici, morfologici e di accessibilità. In essi, i primi risultati evidenziano l'esistenza di sacche di esclusione funzionale che suggeriscono una prospettiva operativa per definire politiche territoriali adattive – basate su evidenze spaziali, orientate alla progettazione di interventi incrementali di prossimità – nonché priorità di finanziamento selettive, misurabili attraverso indicatori temporali e spaziali, e rimodulabili attraverso processi adattivi di monitoraggio continuo.

Parole chiave: Territori fragili, rigenerazione urbana, sviluppo locale

1 | Quadro di riferimento e obiettivi

L'accessibilità ai servizi urbani essenziali – istruzione, sanità, servizi sociali – non si limita a misurare l'efficienza delle infrastrutture, ma è una condizione imprescindibile per la vitalità socioeconomica e per ristabilire un equilibrio demografico (Manzini, 2021). Essa definisce, infatti, la capacità di ogni Comune di trattenere i residenti, contrastando dinamiche di abbandono funzionale anche in contesti di piccole dimensioni. Secondo Geurs e van Wee (2004), l'accessibilità è una funzione composita che integra aspetti spaziali, temporali e socioeconomici, e deve essere letta non come un valore assoluto, ma come esito di una relazione fra domanda di mobilità e offerta di servizi.

Nella letteratura sul tema, già nel 1997 Healey aveva evidenziato la dimensione processuale e partecipativa del concetto di *publicness* – ossia la capacità delle infrastrutture di generare spazi di interazione civica e solidarietà – mentre Bertolini (2012) aveva sottolineato come un corretto disegno delle reti di mobilità attiva costituisca presupposto necessario per una città accessibile e vivibile per tutti i gruppi sociali. Di recente, tale concetto è stato ripreso da Moreno (2024) ed è stato ulteriormente sviluppato nel modello della bioregione urbana da Palermo et al. (2025a).

Nonostante questi contributi teorici, l'analisi empirica mostra come nei piccoli Comuni¹ la rarefazione sempre più marcata dei servizi tradizionali abbia innescato un circolo vizioso di isolamento funzionale, spopolamento e invecchiamento demografico², fenomeno ampiamente descritto da Hugo (2004) nel contesto delle “shrinking cities”. Le tradizionali politiche di investimento infrastrutturale stentano a contrastare questo circolo vizioso, che richiede invece strategie integrate di rigenerazione dello spazio pubblico e di ripristino della continuità di servizio. A tale proposito, la metodologia di cui si descrivono i primi risultati prende avvio da uno studio della Regione Calabria del 2022³ – finalizzato a individuare rotte aeroportuali finanziabili attraverso l'analisi dei fabbisogni, condotta con isocrone di percorrenza – e ne adatta la logica all'analisi dei servizi comunali di base.

L'adattamento mira a definire un modello basato sul “debito di accessibilità” ai servizi essenziali – ossia i minuti di percorrenza fra la soglia ideale di servizio e la condizione effettiva rilevata sul territorio – accumulato nel tempo dai piccoli Comuni calabresi. Lo scopo è duplice: guidare la definizione degli interventi locali di rivitalizzazione; definire criteri di selezione trasparente dei Comuni più in difficoltà, per potere concentrare risorse sugli interventi più efficaci. Ciò consentirà di avviare un ciclo continuo di pianificazione, implementazione, monitoraggio e adeguamento alle esigenze di ogni singolo Comune.

Tale modello è fondato su due pilastri strettamente interconnessi. Il primo è l'adattamento del paradigma della “città dei 15 minuti” alle esigenze dei piccoli Comuni. Nella sua evoluzione recente (Moreno et al., 2021), esso è stato reinterpretato come chiave analitica utile a rileggere le dinamiche di declino demografico e di erosione del capitale sociale nei piccoli centri. Alcuni studi evidenziano come la misurazione della compliance a questo paradigma debba essere calibrata in funzione delle specificità insediative (Papadopoulos et al., 2023). Il secondo pilastro è un *reverse engineering* urbano orientato agli esiti, concettualmente ispirato alla tradizione del *backcasting* (Bibri, 2018) e qui declinato alla scala locale. La dizione “*reverse engineering*” è scelta per sottolineare la natura tecnico-spaziale, analitica e incrementale del procedimento: partendo da obiettivi prestazionali espliciti (soglie temporali di accessibilità e parametri di prossimità), esso ricostruisce ex-post scenari spaziali e organizzativi concreti e graduabili per attuabilità. Questa formulazione permette di tradurre i principi normativi e prospettici del *backcasting* in uno strumento di pianificazione tattica e adattiva, misurabile tramite indicatori spaziali e temporali riproducibili.

Questi due paradigmi costituiscono, quindi, l'impianto interpretativo e il dispositivo diagnostico-progettuale di un framework flessibile e specifico per ogni comunità (Manzini 2021; Moreno 2024), volto a riorganizzarne la prossimità urbana.

2 | Metodologia

La metodologia adottata prevede un approccio multiscalare, articolandosi su due livelli di analisi interdipendenti. Il primo livello, su scala comunale, si concentra sulla mappatura dell'accessibilità pedonale ai servizi di prossimità essenziali (scuole dell'obbligo, farmacie, esercizi alimentari e uffici) in un tempo di percorrenza massimo di 15' a piedi. Tali tempi sono calibrati su velocità pedonali medie, ottenute da letteratura, differenziate per tipologia di utente (standard, anziani, famiglie con bambini⁴). Partendo da un database georeferenziato dei servizi (localizzazione, classificazione, livelli di accessibilità e popolazione servita), per ogni tipologia di utenza si costruiscono isocrone di accessibilità pedonale, calcolate sul reale tracciato dei percorsi a piedi (Bertram, Chilla, 2022). Il secondo livello, su scala territoriale, esamina l'accessibilità a servizi di rango superiore (ospedali, scuole secondarie superiori e università, centri amministrativi regionali e nodi di trasporto) in un tempo di percorrenza massimo di 30' e 60', con l'utilizzo dei mezzi di trasporto privati. Lo scopo è di quantificare il vincolo di dipendenza di ogni Comune dalle strutture di secondo livello, ossia definire quanta parte della popolazione abiti oltre i 15' pedonali, ma entro le soglie veicolari definite. Anche in questo caso, si utilizzano mappe con isocrone di accessibilità. In entrambi i livelli, le isocrone (pedonali e veicolari) sono generate tramite OpenRouteService a partire da una rete stradale derivata da OpenStreetMap e integrate con dati Istat per zone censuarie; le geometrie risultanti sono importate e tematizzate in QGIS. La procedura segue metodi già sperimentati in contesti simili (Bertram, Chilla, 2022; Palermo et al., 2025b), con le isocrone qui adattate a profili di utenza differenziati e

¹ Secondo dati Istat provvisori, al 2025 circa il 70% dei Comuni italiani (16,82% dell'intera popolazione) ha meno di 5000 abitanti, percentuale che sale a circa l'80% in Calabria, con 322 Comuni su 404 (31,38% dei calabresi) (Tuttitalia, 2025).

² Secondo lo scenario delle proiezioni demografiche ISTAT per i piccoli centri, entro il 2042 il 90% di essi registrerà un saldo demografico negativo, contro il 68% dei centri maggiori (Istat, 2023).

³ D.P.G.R. n.110/2022 della Regione Calabria.

⁴ Medie stimate: Adulto standard (20-59) ~1,4 m/s, in 15' ~1,25 km; Anziano (>60) ~0,8-1,2 m/s, in 15' ~ 0,7-1,1 km; Famiglia con bambino ~1,25 m/s, in 15' ~1,15 km (Mateos et al., 2022; Rössler, 2024).

alle esigenze del singolo Comune. Il risultato sono mappe utili a identificare le carenze di servizio interne al Comune e le discontinuità di connessione verso i servizi di rango superiore.

Alle mappe comunali viene poi applicato il *reverse engineering* urbano orientato agli esiti. Per ciascuna tipologia di servizio analizzata si calcolano le aree non coperte (debito di accessibilità) e la popolazione non servita, e si individuano possibili localizzazioni (punti candidati) selezionate per soddisfare soglie di copertura target di popolazione non servita rispetto a due scenari: (a) low, finalizzato a coprire almeno il 20% mediante soluzioni a basso impatto (es. servizi itineranti, micro-hub); (b) high, finalizzato a coprire almeno il 60% mediante soluzioni strutturali (es. nuovi servizi fissi)⁵.

Il confronto tra configurazione attuale e scenari alternativi fornisce indicazioni metodologiche comparabili per progettare interventi incrementali volti a ripristinare un equilibrio minimo tra domanda e offerta di servizi. A questo punto, coniugando la misurazione spaziale del debito con l'intensità della dipendenza infrastrutturale dai servizi territoriali, si definiscono criteri oggettivi e comparabili, traducendo ciascun Comune in un punteggio composito che orienterà la graduatoria regionale, assicurando trasparenza ed equità nelle decisioni di finanziamento. È previsto, infine, un monitoraggio post-intervento concepito come ciclo adattivo (PDCA), guidato da indicatori sintetici di performance ed economico-temporali (es. riduzione % debito di accessibilità, incremento % popolazione servita) che consentono la ricalibrazione dei parametri del modello, la rimodulazione delle priorità progettuali e la trasferibilità ad altri contesti.

3 | Applicazione sperimentale e risultati preliminari

L'applicazione della metodologia, ancora in fase di completamento, riguarda 15 Comuni calabresi pilota al di sotto di 5.000 abitanti. La selezione è avvenuta attraverso un processo che ha combinato indicatori demografici (trend di popolazione 2018-2024: forte declino < -1 % annuo, stabilità tra -1 % e 0%, lieve crescita > 0%) e morfologici (contesti montani, collinari, costieri), garantendo un'adeguata rappresentatività provinciale e privilegiando aree dotate di database consultabili. La configurazione finale del campione riflette un insieme di contesti omogenei per dimensione ma eterogenei per dinamiche e morfologia (*Figura 1*), idoneo a valutare la robustezza della metodologia nelle sue diverse declinazioni locali.

Comune	Prov.	Popolazione 2018	Popolazione e 2024	Trend demografico 2018-2024 (%/anno)	Morfologia
Classe di trend in forte declino (< -1% annuo)					
Briatico	VV	4 238	3 588	- 2,74	Collina litoranea
Mormanno	CS	2 896	2 527	- 2,25	Montagna interna
Amendolara	CS	2 692	2 396	- 1,92	Collina litoranea
Cropalati	CS	1 041	973	- 1,12	Collina interna
Scandale	KR	3 038	2 839	- 1,12	Pianura
Classe di trend in declino moderato (tra -1% e 0% annuo)					
Melissa	KR	3 390	3 257	- 0,66	Collina litoranea
Conflenti	CZ	1 371	1 319	- 0,64	Montagna interna
Botricello	CZ	5 136	5 000	- 0,45	Collina litoranea
Francica	VV	1 644	1 602	- 0,43	Collina interna
Varapodio	RC	2 066	2 037	- 0,24	Montagna litoranea
Classe di trend > 0% annuo					
Falconara Albanese	CS	1 386	1 484	+ 1,15	Montagna litoranea
Camini	RC	753	805	+ 1,12	Collina litoranea
Bianco	RC	4 142	4 284	+ 0,56	Collina litoranea
Maida	CZ	4 689	4 847	+ 0,19	Collina interna
Melicucco	RC	4 837	4 841	+ 0,01	Pianura

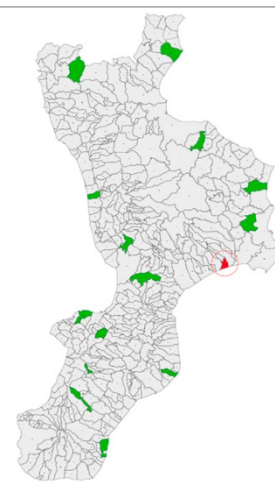


Figura 1 | Comuni pilota. Fonte: elaborazione propria dati Istat (2025).

In ognuno di tali Comuni è stato ricostruito il livello di accessibilità pedonale nei 15' per le diverse tipologie di servizi e di utenza. In *Figura 2* sono riportate le mappe pedonali relative al Comune di Botricello.

Successivamente, la sperimentazione ha considerato l'accessibilità veicolare entro 30' e 60' ai servizi di rango superiore, includendo ospedali con pronto soccorso pediatrico, università, aeroporti e centri amministrativi regionali. Per ognuno sono state calcolate le isocrone sulle velocità medie operative per tipologia di strada (GIScience Research Group, 2024). Ciò ha permesso di quantificare la dipendenza infrastrutturale e mettere a confronto Comuni con elevata connessione veicolare e Comuni con copertura di servizi irregolare (*Figura 3*).

⁵ Gli esiti di ciascuno scenario sono valutati attraverso indicatori riproducibili [% di popolazione servita, minuti di accesso recuperati, impatto su gruppi fragili (es. over-65)] e le scelte operative sono dichiarate per garantire riproducibilità e uso operativo dei risultati.

Parallelamente all'analisi spaziale corrente, è stato attivato il *reverse engineering* urbano. In *Figura 4* sono riportati i risultati per Botricello relativi ai punti candidati per nuovi esercizi alimentari in funzione dell'utenza anziana, per cui è emerso un rilevante debito di accessibilità.



Figura 2 | Mappa accessibilità pedonale a 15' di Botricello per tipologia di servizio e di utenza. Fonte: elaborazione propria.

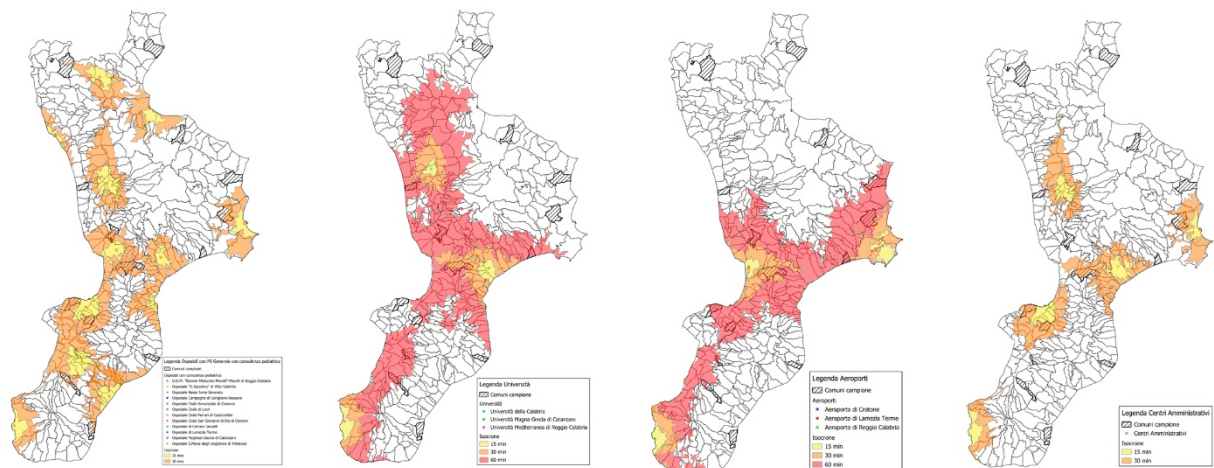


Figura 3 | Mappa accessibilità veicolare (a) a 30' e (b) a 60' per tipologia di servizio. Fonte: elaborazione propria.

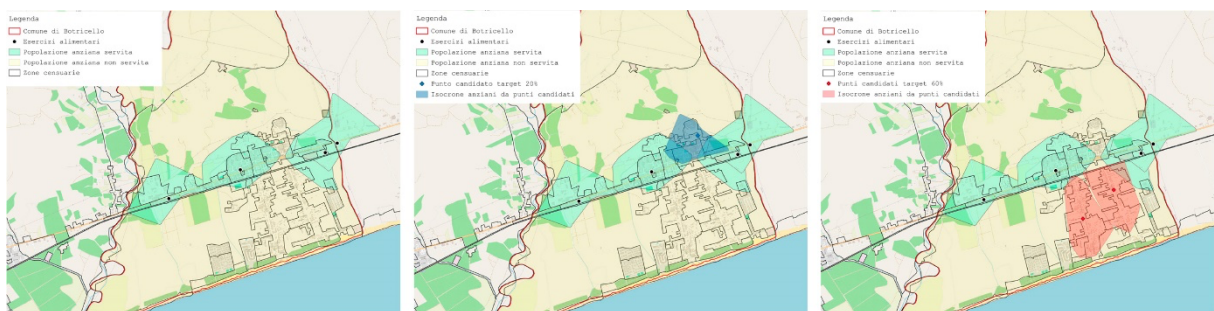


Figura 4 | Reverse engineering su Botricello: (a) mappa del debito di accessibilità degli esercizi alimentari per l'utenza anziana; (b) punti candidati e isocrone scenario *low*; (c) punti candidati e isocrone scenario *high*. Fonte: elaborazione propria.

L'estensione al campione completo è prevista entro 6 mesi, mentre nei successivi 6 mesi si svolgerà la validazione empirica delle previsioni attraverso il confronto con dati di accesso reali e si definirà il protocollo per la determinazione dei criteri per il finanziamento.

4 | Discussione e conclusioni

I risultati preliminari presentati, derivanti dall'applicazione parziale della metodologia su un campione limitato di Comuni calabresi, consentono di avanzare prime ipotesi interpretative, da validare attraverso il completamento della sperimentazione. Le mappe di accessibilità costruite confutano l'idea di una "offerta minima" uniforme e invitano a ripensare a tipologie d'intervento regolabili, la cui localizzazione sia definita secondo priorità legate alla distribuzione attuale di domanda/offerta e alle concentrazioni di vulnerabilità funzionale e vincoli infrastrutturali.

Agli amministratori locali questa metodologia può offrire evidenze non di sola diagnosi, ma di intervento operativo. I primi risultati ottenuti su Botricello suggeriscono il potenziale trasformativo dell'approccio su base comunale, consentendo di elaborare piani d'azione adattivi e progressivi, mirati su ambiti specifici. Essi costituiscono, inoltre, uno strumento operativo per dialogare in modo fondato e trasparente con la Regione, evitando il ricorso a strategie distributive basate su criteri indistinti o solo su indicatori demografici aggregati, spesso inefficaci nel medio-lungo periodo. Attraverso gli scenari costruiti, infatti, l'Ente regionale può definire criteri oggettivi di priorità nei bandi di finanziamento, e stilare una graduatoria dei Comuni basata sul debito tra configurazione attuale e scenari futuri. Le risorse regionali possono quindi essere indirizzate non in maniera generica, ma in Comuni specifici, per specifiche azioni localizzate, in grado di generare impatti significativi e misurabili, con un elevato ritorno sociale. La Regione può, inoltre, calibrare i nuovi bandi di finanziamento tramite il monitoraggio dei risultati concreti ottenuti, rimodulando le risorse verso ulteriori interventi, al contempo garantendo che ogni piano d'azione resti centrato sulle esigenze specifiche di ciascun Comune.

La capacità di coniugare analisi spaziale e reverse engineering orientato agli esiti in un'unica visione operativa consente di trasformare il "debito di accessibilità" in uno strumento operativo per la pianificazione, individuando soluzioni minime e sequenziali – spaziali e organizzative – necessarie per conseguire obiettivi normativi e di equità cuciti sulle specificità di ciascun centro e per innescare processi di rinascita urbana e sociale. Tali conclusioni operative devono, tuttavia, essere validate attraverso il completamento della sperimentazione, nonché tramite estensione e verifica su campioni più ampi per confermare la robustezza dell'approccio. L'avvio della sperimentazione suggerisce, inoltre, evoluzioni metodologiche che integrino metodi qualitativi e participatory GIS per catturare la percezione degli utenti e consentire affinamenti dinamici delle analisi. In parallelo, i parametri spazio-temporali dell'accessibilità si prestano a ulteriori sviluppi per restituire mappe più realistiche e attuali delle finestre di accesso, come la calibrazione di soglie specifiche per tipologia di servizio (es. 7' per presidi sanitari di base o 12' per esercizi alimentari) o l'introduzione di variabilità oraria nelle isocrone, per cogliere fluttuazioni quotidiane e stagionali di traffico.

Riferimenti bibliografici

- Bertolini L. (2012), "Integrating mobility and urban development agendas: a manifesto", in *disP - The Planning Review*, n. 48(1), 16-26.
- Bertram D., Chilla T. (2022), "Polycentricity and accessibility in mountain areas: the Alpine case", in *European Planning Studies*, n. 31(12), 2425-2445.
- Bibri, S.E. (2018), "Backcasting in futures studies: a synthesized scholarly and planning approach to strategic smart sustainable city development", in *Eur J Futures Res*, 6, 13.
- Geurs A. C., van Wee B. (2004), "Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions", in *Journal of Transport Geography*, n. 12 (2),127-140.
- Healey P. (1997), *Collaborative planning: shaping places in fragmented societies*. London, England: Macmillan Press.
- Hugo G. (2004), *New forms of urbanization: beyond the urban-rural dichotomy* (Ed. T. Champion), Routledge.
- Manzini E. (2021), *Abitare la prossimità: Idee per la città dei 15 minuti*, EGEA, Milano.
- Mateos, A., Zorrilla-Revilla, G., & Rodríguez, J. (2022), "At their own pace: optimal walking speed in children and adolescents", in *American Journal of Biological Anthropology*, 178(4), 593-604.
- Moreno C., Allam Z., Chabaud D., Gall C., Pralong F. (2021), "Introducing the "15-minute city": sustainability, resilience and place identity in future post-pandemic cities", in *Smart Cities*, n. 4(1), 93-111.
- Moreno C. (2024), *La città dei 15 minuti. Per una cultura urbana democratica*, Add Editore, Torino.
- Palermo A., Chieffallo L., Tucci G. (2025a), "La prospettiva della "bioregione urbana" per la coevoluzione territoriale di polarità urbane minori", in Tira M., Guida G. (a cura di), *Territori della decontestualizzazione*. Atti della XXVI Conferenza Nazionale SIU "Nuove ecologie territoriali. Coabitare mondi che cambiano". Napoli, 12-14 giugno 2024, n. 10. Planum Publisher e SIU, Roma-Milano.

- Palermo A., Tucci G., Chieffallo L. (2025b), “Definition of spatio-temporal levels of accessibility. Isochronous analysis of regional transport networks”, in *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, n. 18 (1), 23-38.
- Papadopoulos E., Sdoukopoulos A., Politis I. (2023), “Measuring compliance with the 15-minute city concept: State-of-the-art, major components and further requirements”, in *Sustainable Cities and Society*, n. 99.
- Rössler R., Wagner J., Knaier R., Rommers N., Kressig R.W., Schmidt-Trucksäss A., Hinrichs T. (2024), “Spatiotemporal gait characteristics across the adult lifespan: reference values from a healthy population”, in *Gait & Posture*, n. 109, 101-108.

Sitografia

- Istat (2023), *Previsioni demografiche*, disponibile su: <https://www.istat.it/tag/previsioni-demografiche/>
- Istat (2025), *Popolazione residente*, disponibile su: <https://demo.istat.it/app/?i=POS&l=it>
- GIScience Research Group, (2024), Waytype speeds. OpenRouteService. Disponibile su <https://gisscience.github.io/openrouteservice/technical-details/travel-speeds/waytype-speeds>
- Tuttitalia (2025), *Comuni con meno di 5000 abitanti*, disponibile su: https://www.tuttitalia.it/comuni-minori-5000-abitanti/#note_1

Mobilità attiva

Verde urbano, accessibilità a piedi e mobilità sostenibile nella pianificazione urbana resiliente al clima

Nicola Colaninno

Politecnico di Milano
DASU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
nicola.colaninno@polimi.it

Rounaq Basu

Georgia Institute of Technology
SCaRP - School of City and Regional Planning
rounaq@gatech.edu

Andres Sevtsuk

Massachusetts Institute of Technology
DUSP - Department of Urban Studies and Planning
asevtsuk@mit.edu

Abstract

In un contesto urbano sempre più esposto allo stress termico, il verde gioca un ruolo decisivo per la mobilità pedonale e l'accessibilità al trasporto pubblico. La ricerca analizza in che misura la presenza di vegetazione incida sulla scelta dei percorsi a piedi e sulla percezione dell'accessibilità, evidenziando implicazioni dirette per la pianificazione di città più resilienti e sostenibili. L'analisi utilizza oltre 25.000 spostamenti pedonali registrati tramite GPS (11.165 a Boston e 14.760 a San Francisco) raccolti tra maggio 2014 e maggio 2015, due metriche di vegetazione (NDVI da immagini PlanetScope e GVI da Street View), un modello Path-Size Logit per la scelta di percorso e la stima della willingness-to-walk per tradurre coefficienti comportamentali in variazioni di distanza percepita. I risultati mostrano che l'NDVI riduce in modo statisticamente significativo la distanza percepita (es.: a Boston $+0,1$ NDVI $\approx -43,5$ m; $-52,2$ m in estate), mentre il GVI non risulta significativo nei modelli usati. L'effetto del verde è particolarmente marcato nei mesi caldi. Anche a San Francisco l'impatto estivo di $+0,1$ NDVI è $\approx -50,7$ m. Calcoli di walkshed percepiti rivelano che l'area pedonale effettiva corrisponde circa al 61–62% del walkshed geometrico, ma scenari di aumento dell'NDVI (fino $+100\%$) possono aumentare sensibilmente l'accessibilità e la popolazione servita soprattutto a Boston. I risultati suggeriscono che la forestazione mirata lungo i corridoi di primo/ultimo miglio può migliorare comfort, accessibilità e resilienza della mobilità attiva.

Parole chiave: Climate Change, Mobility, Sustainability

1 | Introduzione

Le città contemporanee attraversano una fase di profonda trasformazione. Di fronte all'aggravarsi della crisi climatica, alle crescenti esigenze di tutela della salute pubblica e all'insostenibilità dei sistemi di mobilità basati sull'uso massiccio dell'automobile privata, numerose città stanno ripensando le proprie politiche urbane. Un crescente corpus di studi evidenzia la necessità di superare la pianificazione auto-centrica a favore del trasporto pubblico e della mobilità attiva, con la pedonabilità come elemento cardine della progettazione urbana sostenibile. Città più camminabili sono state associate a benefici significativi in termini di sostenibilità ambientale (Berger et al., 2014), salute pubblica (Grasser et al., 2013; Roe & Aspinall, 2011) e competitività economica (Litman, 2003).

Tuttavia, tali progressi si scontrano con una sfida rilevante: l'aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi meteorologici estremi, in particolare delle ondate di calore, legato ai cambiamenti climatici. Temperature elevate e stress termico possono scoraggiare la mobilità pedonale e ciclabile anche in contesti già predisposti alla mobilità attiva. Evidenze empiriche dimostrano che i pedoni tendono a adattare le proprie abitudini di mobilità in base al comfort microclimatico, scegliendo itinerari più brevi o protetti dal sole, ad esempio grazie alla presenza di alberature (Basu et al., 2024; Erath et al., 2015).

Nelle città l'effetto isola di calore urbana aggrava ulteriormente il problema, aumentando le temperature nelle aree densamente edificate e prive di vegetazione. Soluzioni come alberature stradali, spazi verdi e pareti

vegetali sono ampiamente riconosciute come strumenti fondamentali per migliorare il comfort termico urbano e favorire la mobilità attiva (de Quadros & Mizgier, 2023; Yang et al., 2020).

La letteratura scientifica ha dimostrato associazioni positive tra la presenza di vegetazione urbana e diversi indicatori comportamentali e di salute, tra cui l'aumento della propensione a camminare, livelli più elevati di attività fisica e migliori condizioni di salute, oltre a benefici psicologici quali riduzione dello stress, miglioramento dell'umore e coesione sociale, nonché effetti diretti sulla qualità dell'aria e sul raffrescamento dell'ambiente (Bedimo-Rung et al., 2005; Hartig et al., 2014; Markevych et al., 2017; Sarkar et al., 2015).

Il comportamento dei pedoni è però influenzato da molteplici fattori: oltre alla vegetazione, entrano in gioco elementi dell'ambiente costruito quali traffico, qualità e ampiezza dei marciapiedi, la complessità dell'itinerario, la disponibilità di servizi e le condizioni microclimatiche locali (Borst et al., 2009; Ewing & Handy, 2009; Guo, 2009; Guo & Loo, 2013).

In questo contesto, la ricerca analizza il ruolo della vegetazione urbana nella scelta dei percorsi a piedi e l'impatto sull'accessibilità al trasporto pubblico, focalizzandosi su due città statunitensi ad alta pedonabilità: Boston (MA) e San Francisco (CA). L'analisi si basa su oltre 25.000 spostamenti pedonali rilevati tramite GPS, in entrambe le città, e valuta l'influenza del verde urbano sugli spostamenti a piedi, con particolare attenzione ai mesi più caldi dell'anno, quando l'esposizione al calore è maggiore.

Per valutare la presenza di verde urbano sono state impiegate due metriche complementari basate su approcci differenti: il *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), calcolato da immagini satellitari tramite telerilevamento, che permette di stimare densità e stato di salute della vegetazione (Qian et al., 2015; Tucker, 1979), e il *Green View Index* (GVI), derivato dall'analisi automatica di immagini di Street View, che quantifica la quantità di verde percepibile direttamente a livello stradale (Yan et al., 2023).

Attraverso un modello *Path-Size Logit*, un tipo di modello a scelta discreta che considera la sovrapposizione tra percorsi alternativi, e la stima della *willingness-to-walk* (WTW), che misura la disponibilità dei pedoni a percorrere una certa distanza, abbiamo quantificato il trade-off tra distanza e qualità ambientale. Lo studio ha inoltre analizzato le variazioni stagionali e stimato l'effetto di un aumento della vegetazione sull'accessibilità pedonale alle stazioni del trasporto pubblico, basandosi sulla distanza percepita piuttosto che su quella geometrica.

Mentre il GVI non presenta effetti significativi nel modello, i risultati mostrano che un aumento di vegetazione, misurato attraverso l'NDVI, riduce in modo statisticamente significativo la distanza percepita, soprattutto nei mesi estivi. Ciò suggerisce che investimenti mirati in infrastrutture verdi possano produrre benefici tangibili in termini di mobilità sostenibile, rendendo la camminata più attraente e accessibile anche in condizioni climatiche sempre più sfavorevoli.

2 | Casi studio e fonti dati

L'analisi ha preso in esame due città statunitensi caratterizzate da elevata pedonabilità e da politiche di mobilità sostenibile. Boston, terza città più densamente popolata degli Stati Uniti, conta circa 650.000 abitanti su 125 km². Il tessuto urbano è prevalentemente pianeggiante e circa il 17% dei residenti si reca al lavoro a piedi o in bicicletta. La città applica un limite di velocità generalizzato di 25 mph (40 km/h) e ha introdotto iniziative pro-pedonalità come i programmi *Shared Streets* e *Open Streets*, integrandoli nella propria strategia di mobilità sostenibile. Il clima è continentale umido, con estati che possono raggiungere i 35°C. Negli ultimi anni si sono intensificate le ondate di calore, come dimostrano i più di 40 giorni con temperature oltre i 32°C registrati nel 2023, richiedendo interventi di emergenza. Nell'ambito del programma *Climate Ready Boston*, sono state prioritizzate misure di mitigazione del calore urbano, tra cui piantumazioni, realizzazione di parchi, tetti verdi e centri di raffrescamento.

San Francisco, con circa 810.000 abitanti distribuiti su 122 km², è la seconda città più densamente popolata del Paese. Il territorio collinare è servito dalla *San Francisco Municipal Transportation Agency* (SFMTA), che gestisce un'ampia gamma di servizi pubblici, tra cui autobus, tram, metropolitana leggera e funicolari. La strategia di mobilità locale integra programmi come *Vision Zero* e *Slow Streets*, nonché l'espansione della mobilità attiva tramite biciclette e monopattini condivisi. Il clima è temperato, con estati miti e secche e inverni freschi e piovosi, ma negli ultimi anni sono stati registrati picchi inusuali, fino a 36,5°C nel 2022, con previsioni di aumento medio annuo compreso tra +4,1°C e +6,2°C entro fine secolo. Anche qui sono in corso investimenti per la resilienza climatica, in risposta alla crescente esposizione a eventi estremi di calore. Il dataset principale utilizzato per lo studio del comportamento pedonale è costituito da traiettorie GPS raccolte tra maggio 2014 e maggio 2015 tramite una applicazione per il monitoraggio dell'attività fisica. I dati rappresentano spostamenti pedonali reali, con localizzazione precisa e marcatura temporale. Dopo il processamento dei dati grezzi, il campione finale comprende 11.165 percorsi osservati a Boston e 14.760 a

San Francisco. A ciascun percorso osservato è stato associato un insieme da uno a tre alternative plausibili, ottenendo rispettivamente 23.565 e 30.949 percorsi alternativi ai tracciati osservati.

Per indagare l'effetto del calore, è stato definito un sottoinsieme stagionale comprendente i viaggi effettuati dal 1° maggio al 15 ottobre, periodo di piena copertura fogliare e maggiore esposizione termica. Questo sottoinsieme include 4.034 percorsi a Boston e 4.876 a San Francisco, senza evidenza di bias spaziali rispetto al dataset annuale.

Per ciascun percorso (osservato e alternativo) sono stati poi calcolati diversi attributi: lunghezza del percorso, numero di svolte, ampiezza del marciapiede, pendenza, velocità e volume del traffico (solo per San Francisco), *Sky View Factor* (proxy dell'ombreggiamento), presenza di servizi e due metriche di verde urbano: GVI e NDVI.

3 | Misurazione del verde urbano e analisi di *walksheds*

L'indice GVI quantifica la quota di verde visibile a livello strada utilizzando immagini di Google Street View analizzate con algoritmi di visione artificiale. Il valore varia da 0 (assenza di verde) a 1 (vista interamente verde). Pur offrendo una prospettiva realistica dal punto di vista del pedone, il GVI è limitato dalla disponibilità e dall'aggiornamento temporale delle immagini. L'indice NDVI misura invece la densità e la salute della vegetazione attraverso immagini satellitari multispettrali. In questo studio sono state utilizzate immagini del satellite PlanetScope a risoluzione spaziale di 3 metri, con elevata frequenza temporale. I valori NDVI variano da -1 a +1, con valori superiori a 0,1–0,2 indicativi di vegetazione sana. L'NDVI è stato calcolato per ciascun tracciato GPS osservato e delle possibili alternative in corrispondenza della data esatta del viaggio, garantendo così la coerenza stagionale. L'impiego congiunto di NDVI e GVI consente di confrontare l'efficacia di una misura “aerea” della vegetazione rispetto a una misura “visiva” dal livello del suolo.

Per modellare la scelta del percorso pedonale è stato adottato un modello Path-Size Logit (PSL), un'estensione del modello Multinomial Logit (MNL) utilizzato nell'ambito della scelta del percorso (route choice) nei trasporti. Serve a modellare il comportamento degli utenti quando scelgono tra diversi percorsi alternativi in una rete di trasporto. Il PSL corregge i limiti del modello logit multinomiale tradizionale introducendo un fattore path-size per tenere conto della sovrapposizione tra percorsi alternativi.

I modelli sono stati calibrati considerando la disponibilità a camminare degli utenti (*Willingness-to-Walk*, WTW), cioè, interpretando la lunghezza del percorso come un “costo” percepito. In questo approccio, ogni variabile indipendente del modello (come la presenza di marciapiedi, servizi, traffico, ecc.) viene tradotta in equivalenti di distanza “traducendo” i coefficienti delle variabili in riduzioni o aumenti di distanza percepita. Questo consente di quantificare quanto una caratteristica influisce sulla scelta del percorso, esprimendola in metri (o minuti) di cammino aggiuntivi o risparmiati.

I dati, essendo anonimi, non permettono di distinguere le preferenze individuali né di analizzare come il comportamento degli stessi utenti possa variare nel tempo, limitando così la possibilità di tenere conto dell'eterogeneità e degli effetti panel.

Per valutare l'impatto del verde urbano sull'accessibilità al trasporto pubblico, è stata condotta un'analisi di *walkshed* su 15 stazioni ferroviarie MBTA a Boston e 8 stazioni BART a San Francisco. Sono stati considerati cinque scenari: distanza geometrica di 800 m (baseline), distanza percepita corretta con i coefficienti comportamentali osservati e tre scenari con NDVI aumentato del 25%, 50% e 100%.

I dati demografici dell'American Community Survey (2012–2016) sono stati usati per stimare la popolazione residente all'interno di ciascun *walkshed*, ripartendo i conteggi per isolato in base al volume edilizio residenziale. Ciò ha consentito di stimare come un aumento del verde modifichi l'area di influenza percepita e la popolazione con accesso pedonale al trasporto pubblico.

4 | Scelta dei percorsi pedonali: vegetazione e contesto urbano

L'analisi dei modelli PSL, basata su tracciati GPS raccolti lungo l'intero arco dell'anno, mostra che la densità di vegetazione, misurata tramite l'indice NDVI, è un fattore fortemente predittivo e statisticamente significativo nella scelta dei percorsi pedonali (Tabella I e II). Al contrario, il GVI, in questo studio specifico, non risulta statisticamente significativo.

A Boston, il modello PSL stima che un incremento di 0,1 nell'NDVI lungo un percorso sia associato a una riduzione media della distanza percepita di circa 43,5 metri (Tabella I). Questo valore rappresenta una media annuale, ottenuta analizzando le scelte pedonali registrate nei tracciati GPS durante tutto l'anno, ossia in base al dataset completo. L'effetto si intensifica nei mesi più caldi, con una riduzione di 52,2 metri ($p < 0,01$). In termini pratici, un itinerario di 500 metri con NDVI pari a 0,3 verrebbe percepito come lungo

369,5 metri nella media annuale e 343,4 metri durante il periodo estivo. A San Francisco, l'effetto medio annuo è più contenuto e solo marginalmente significativo (-10,7 m per +0,1 NDVI), ma diventa rilevante in estate (-50,7 m, $p < 0,01$; Tabella II), suggerendo una maggiore sensibilità alla vegetazione in condizioni maggiore esposizione al calore. Questa tendenza suggerisce che il comfort termico, e in particolare la disponibilità di ombra fornita dalla vegetazione, diventa un driver decisionale cruciale per la scelta del percorso quando le temperature sono elevate.

Oltre alla vegetazione, altri elementi influenzano la distanza percepita. Tra queste, il numero di svolte si è rivelato uno dei fattori più rilevanti: secondo il modello PSL, ogni svolta aggiuntiva lungo il percorso è associata a un aumento della distanza percepita di circa 34,3 metri a Boston e 55,9 metri a San Francisco, sulla base dell'analisi condotta sull'intero anno. Questo risultato conferma la preferenza dei pedoni per percorsi più diretti e lineari, che vengono percepiti come meno faticosi o impegnativi.

Anche la larghezza del marciapiede incide sulla distanza percepita, contribuendo a ridurla in modo sistematico. L'effetto è più marcato a San Francisco, dove un aumento di 1 piede ($\approx 0,30$ metri) di larghezza è associato a una riduzione media della distanza percepita compresa tra 8 e 9 metri. A Boston, lo stesso incremento comporta una riduzione più contenuta, fino a circa 2,7 metri.

Inoltre, la presenza di attività commerciali e servizi lungo il percorso tende a rendere l'itinerario più attrattivo, contribuendo anch'essa a una percezione di minore distanza da parte dei pedoni.

Il fattore di vista del cielo (*Sky View Factor*, SVF), indicativo di ombreggiamento, mostra che a Boston un minore SVF (più ombra) si associa a distanze percepite più brevi, mentre a San Francisco gli effetti risultano meno consistenti. Infine, le variabili di traffico (disponibili solo per San Francisco) rivelano che velocità e volumi più elevati aumentano la distanza percepita, confermando il ruolo della sicurezza e della moderazione del traffico nel favorire la pedonalità. Nel complesso, le Tabelle I e II riassumono come la vegetazione, la linearità del percorso e altri fattori urbani influenzino in modo consistente la distanza percepita nelle due città analizzate.

Tabella I | Effetto del verde (NDVI) e di altre variabili urbane sulla distanza equivalente percorsa a piedi a Boston (MA).

	Model 1			Model 2		
	Est.	t-stat	Signif.	Est.	t-stat	Signif.
NDVI (+0.1, Above 0.1)	-43.5	-7.50	***	-52.2	-7.48	***
Turns (+1)	34.3	20.0	***	39.2	12.20	***
Sidewalk width (+1 ft)	-1.61	-2.41	**	-2.7	-2.60	***
Amenities (+1)	-0.20	-2.46	**	-0.258	-1.58	~
Sky View Factor (+10%)	-8.97	-4.26	***	-14.9	-3.80	***
\ln (Path Size)	-798.0	-36.30	***	-857.0	-19.80	***
Scale (μ)	-0.0159	-35.40	***	-0.0145	-20.0	***
Dataset	All trips: May 2014 - May 2015			Summer/Early Fall trips: May 1 - Oct 15		
Sample size	11,165			4,034		

Signif.: ~ $p < 0.2$; * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

Tabella II | Effetto del verde (NDVI) e di altre variabili urbane sulla distanza equivalente percorsa a piedi a San Francisco (CA).

	Model 1			Model 2		
	Est.	t-stat	Signif.	Est.	t-stat	Signif.
NDVI (+0.1, Above 0.1)	-10.7	-1.38	~	-50.7	-3.79	***
Turns (+1)	55.9	26.0	***	50.8	14.30	***
Elevation (+1 meter)	4.04	7.83	***	4.06	4.99	***
Sidewalk width (+1 ft)	-9.07	-10.20	***	-8.09	-5.47	***
Amenities (+1)	-0.736	-6.43	***	-0.543	-2.73	***
Sky View Factor (+10%)	10.6	3.79	***	7.04	1.49	~
Traffic speed (+10 mph)	71	5.29	***	67.7	3.21	***
Traffic vol. (+1,000 veh/hr)	43.7	1.82	*	45.1	1.26	
\ln (Path Size)	-437.0	-30.50	***	-438.0	-18.50	***
Scale (μ)	-0.0113	-43.80	***	-0.0119	-24.70	***
Dataset	All trips: May 2014 - May 2015			Spring/Summer Trips: May 1 - Oct 15		
Sample size	14,760			4,876		

Signif.: ~ $p < 0.2$; * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

5 | Accessibilità pedonale al trasporto pubblico: analisi dei *walkshed* percepiti

L'applicazione dei coefficienti comportamentali ottenuti dai modelli PSL consente di stimare la distanza percepita dai pedoni, influenzata da fattori ambientali e urbani come vegetazione, qualità del percorso, svolte e traffico. Quando questi coefficienti vengono integrati nei calcoli dei *walkshed* (le aree raggiungibili a piedi entro una certa soglia), emerge un divario significativo tra la prossimità geometrica (basata sulla distanza reale) e quella percepita ai nodi del trasporto pubblico, sia a Boston che a San Francisco (Figura I).

Con una soglia di riferimento di 800 metri lungo la rete stradale, l'area del *walkshed* percepito si riduce al 61,0% del *walkshed* geometrico a Boston e al 62,2% a San Francisco (Tabella III). Questo riflette il fatto che, a parità di distanza reale, le condizioni del percorso possono farlo percepire più lungo o più breve.

La simulazione di scenari di incremento dell'NDVI (+25%, +50%, +100%) mostra che i benefici del verde urbano in termini di accessibilità percepita non seguono una progressione lineare (Figura I; Tabella III). A Boston, un raddoppio dell'NDVI (+100%) porta l'area del *walkshed* percepito al 110,1% rispetto al baseline geometrico, mentre la popolazione servita (cioè quella che si trova entro la soglia di distanza percepita) aumenta dal 54,7% allo 105,5%.

A San Francisco, gli effetti risultano più contenuti: con un raddoppio dell'NDVI, l'area del *walkshed* percepito raggiunge il 70,8% del baseline geometrico, mentre la popolazione servita sale al 68,9%. Questo risultato potrebbe riflettere una minore sensibilità della popolazione, potenzialmente legata a condizioni climatiche differenti rispetto a Boston, ad esempio temperature più miti o una diversa percezione del comfort ambientale, oppure a una minore reattività al verde urbano in sé. In alcuni contesti, infatti, l'incremento della vegetazione potrebbe non essere sufficiente a generare un cambiamento significativo nella percezione del percorso.

Nel complesso, questi risultati suggeriscono che interventi mirati di forestazione urbana, soprattutto lungo i percorsi di primo e ultimo miglio verso le stazioni, possono aumentare significativamente l'accessibilità percepita, favorendo l'efficacia di politiche di mobilità sostenibile.

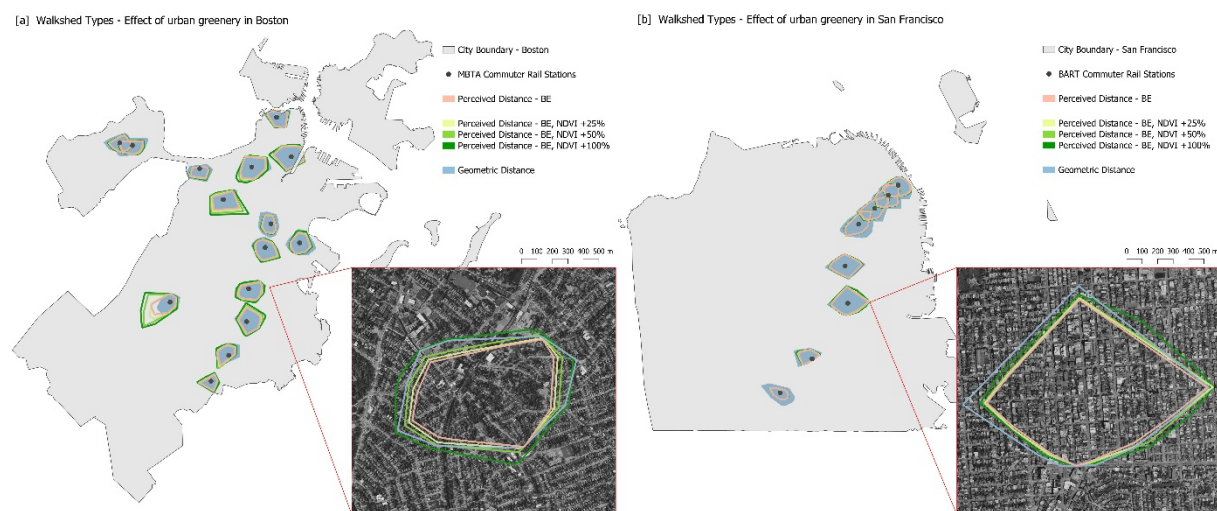


Figura 1 | Area di accessibilità a piedi (*walkshed*) attorno alle stazioni ferroviarie calcolate sulla base della distanza geometrica e percepita, con scenari di incremento del verde urbano (NDVI) del 25%, 50% e 100%, utilizzando un raggio di 800 metri.

Tabella III | Variazioni dell'area pedonale di accesso (*walkshed*) e della popolazione stimata, calcolate con distanza geometrica e percepita, in scenari di incremento dell'NDVI attorno alle stazioni.

Walkshed Type	Boston, MA		San Francisco, CA	
	Avg. catchment area	Mean population in walksheds	Avg. catchment area	Mean population in walksheds
Geometric Distance	116.7 hectares (100%)	8,936 (100%)	812,567 (100%)	8,925 (100%)
Perceived Distance (BE)	61.0%	54.7%	62.2%	58.8%
Perc. Dist. (BE; NDVI+10%)	63.4%	58.2%	63.0%	59.3%
Perc. Dist. (BE; NDVI+25%)	68.9%	62.4%	64.2%	61.1%
Perc. Dist. (BE; NDVI+50%)	82.5%	75.5%	66.1%	63.6%
Perc. Dist. (BE; NDVI+100%)	110.1%	105.5%	70.8%	68.9%

6 | Dall'evidenza alla strategia: una lettura critica dei risultati

L'analisi condotta in due città caratterizzate da elevata pedonalità conferma che il verde urbano, misurato tramite NDVI da immagini satellitari, può ridurre in modo significativo la distanza percepita e orientare concretamente le scelte mobilità. Tali effetti risultano amplificati nei mesi caldi: a Boston, un incremento di 0,1 nell'NDVI comporta una riduzione media della distanza percepita di 43,5 metri su base annua, che sale a 52,2 metri in estate; a San Francisco, l'effetto passa da 10,7 metri a 50,7 metri nello stesso confronto stagionale. Ciò indica che la vegetazione incide non solo come elemento di gradimento visivo, ma come fattore determinante nelle scelte pedonali, soprattutto quando il calore stagionale accresce la rilevanza del comfort microclimatico.

I modelli confermano inoltre il peso di altri elementi dell'ambiente costruito: i pedoni tendono a preferire percorsi diretti con un numero ridotto di svolte, marciapiedi più ampi diminuiscono la distanza percepita e, a San Francisco, velocità e volumi di traffico più elevati aumentano la distanza percepita. Il fattore di vista del cielo (*Sky View Factor*), indicatore indiretto di ombreggiamento, è anche associato a una riduzione della distanza percepita a Boston, mentre a San Francisco mostra relazioni meno coerenti, suggerendo che i benefici microclimatici della copertura arborea possono variare in funzione del contesto locale.

Sul piano dell'accessibilità, emerge un divario significativo tra prossimità geometrica e prossimità percepita alle stazioni del trasporto pubblico: gli attuali *walkshed* percepiti corrispondono a circa il 61–62% delle aree geometriche in entrambe le città. D'altro canto, se a Boston il raddoppio dell'NDVI non solo annulla questo divario ma porta l'area percepita al 110% del valore di riferimento, con un aumento dell'accesso in termini di popolazione dal 54,7% al 105,5%; a San Francisco i benefici sono più contenuti (70,8% in area e 68,9% in popolazione), evidenziando una minore risposta agli incrementi di vegetazione e suggerendo la necessità di interventi integrati e di più ampia portata.

Le implicazioni per la pianificazione sono chiare: il verde urbano va concepito come infrastruttura strategica di mobilità e resilienza climatica, non come semplice elemento estetico. Interventi mirati lungo i principali corridoi pedonali di accesso al trasporto pubblico, associati a un'adeguata densità e continuità stagionale della copertura arborea e integrati con altre misure di riqualificazione urbana, possono aumentare il comfort, ridurre la distanza percepita, ampliare la quota di popolazione servita e consolidare la sostenibilità della mobilità attiva in un contesto di crescente stress termico urbano.

7 | Conclusioni

Integrare il verde urbano nella pianificazione dell'infrastruttura pedonale e del trasporto pubblico rappresenta una leva strategica per rendere le città più sostenibili. Questo studio evidenzia come la vegetazione possa ridurre la distanza percepita, migliorando comfort e accessibilità, soprattutto nei mesi più caldi. L'effetto è particolarmente rilevante nei segmenti di primo e ultimo miglio, spesso decisivi per incentivare l'uso del trasporto pubblico rispetto all'auto privata.

I benefici risultano più consistenti nei contesti urbani in cui i pedoni sono maggiormente sensibili a fattori microclimatici, ad esempio per via di temperature estive elevate o di esposizione prolungata al sole, suggerendo di concentrare gli investimenti in interventi di ombreggiamento e vegetazione lungo i principali assi pedonali verso il trasporto pubblico.

In questa prospettiva, il verde urbano non è solo un elemento estetico o ambientale, ma una componente funzionale di un sistema di mobilità adattato al clima, in grado di ampliare l'accesso, favorire lo shift modale e mitigare gli effetti del calore urbano.

Riferimenti bibliografici

- Basu R., Colaninno N., Alhassan A., Sevtsuk A. (2024), "Hot and Bothered: Exploring the Effect of Heat on Pedestrian Route Choice Behavior and Accessibility", in *Cities*, vol. 155, 105435.
- Bedimo-Rung A.L., Mowen A.J., Cohen D.A. (2005), "The significance of parks to physical activity and public health: a conceptual model", in *American Journal of Preventive Medicine*, no. 2, vol. 28, pp. 159-168.
- Berger G., Feindt P.H., Holden E., Rubik F. (2014), "Sustainable Mobility—Challenges for a Complex Transition", in *Journal of Environmental Policy & Planning*, no. 3, vol. 16, pp. 303-320.
- Borst H.C., de Vries S.I., Graham J.M.A., van Dongen J.E.F., Bakker I., Miedema, H.M.E. (2009), "Influence of environmental street characteristics on walking route choice of elderly people", in *Journal of Environmental Psychology*, no. 4, vol. 29, pp. 477-484.
- de Quadros B.M., Mizgier M.G.O. (2023), "Urban green infrastructures to improve pedestrian thermal comfort: A systematic review", in *Urban Forestry & Urban Greening*, vol. 88, 128091.

- Erath A.L., Van Eggermond M.A.B., Ordóñez Medina S.A., Axhausen K.W. (2015), “Modelling for Walkability: Understanding pedestrians’ preferences in Singapore”, *14th International Conference on Travel Behavior Research (IATBR 2015)*.
- Ewing R., Handy S. (2009), “Measuring the unmeasurable: Urban design qualities related to walkability”, in *Journal of Urban Design*, no. 1, vol. 14, pp. 65-84.
- Grasser G., Van Dyck D., Titze S., Stronegger W. (2013), “Objectively measured walkability and active transport and weight-related outcomes in adults: A systematic review”, in *International Journal of Public Health*, no. 4, vol. 58, pp. 615-625.
- Guo Z. (2009), “Does the pedestrian environment affect the utility of walking? A case of path choice in downtown Boston”, in *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, no. 5, vol. 14, pp. 343-352.
- Guo Z., Loo, B.P.Y. (2013), “Pedestrian environment and route choice: evidence from New York City and Hong Kong”, in *Journal of Transport Geography*, vol. 28, pp. 124-136.
- Hartig T., Mitchell R., De Vries S., Frumkin H. (2014), “Nature and health”, in *Annual Review of Public Health*, vol. 35, pp. 207-228.
- Litman T.A. (2003), “Economic value of walkability”, in *Transportation Research Record*, no. 1, vol. 1828, pp. 3-11.
- Markevych I., Schoierer J., Hartig T., & others (2017), “Exploring pathways linking greenspace to health: Theoretical and methodological guidance”, in *Environmental Research*, vol. 158, pp. 301-317.
- Qian Y., Zhou W., Yu W., Pickett, S.T.A. (2015), “Quantifying spatiotemporal pattern of urban greenspace: new insights from high resolution data”, in *Landscape Ecology*, vol. 30, pp. 1165-1173.
- Roe J., Aspinall P. (2011), “The restorative benefits of walking in urban and rural settings in adults with good and poor mental health”, in *Health & Place*, no. 1, vol. 17, pp. 103-113.
- Sarkar C., Webster C., Pryor M., & others (2015), “Exploring associations between urban green, street design and walking: Results from the Greater London boroughs”, in *Landscape and Urban Planning*, vol. 143, pp. 112-125.
- Tucker C.J. (1979), “Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation”, in *Remote Sensing of Environment*, no. 2, vol. 8, pp. 127-150.
- Yan J., Huang X., Wang S., & others (2023), “Toward a comprehensive understanding of eye-level urban greenness: a systematic review”, in *International Journal of Digital Earth*, no. 2, vol. 16, pp. 4769-4789.
- Yang L., Liu J., Lu Y., Ao Y., & others (2020), “Global and local associations between urban greenery and travel propensity of older adults in Hong Kong”, in *Sustainable Cities and Society*, vol. 63, 102442.

Riconoscimenti

L'autore riconosce il sostegno finanziario del programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 (H2020) dell'Unione Europea, nell'ambito dell'Azione Marie Skłodowska-Curie - Individual Fellowship | Global Fellowship (MSCA-IF-GF), attraverso il progetto *MultiCAST - Multiscale Thermal-related Urban Climate Analysis and Simulation Tool*.

Spazi della mobilità attiva e crisi climatica. Quale ruolo per la città bene comune?

Ilaria De Noia

Università di Parma
Dipartimento di Ingegneria e Architettura
ilaria.denoia@unipr.it

Barbara Caselli

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

Silvia Rossetti

Università di Parma
Dipartimento di Ingegneria e Architettura
silvia.rossetti@unipr.it

Michele Zazzi

Università di Parma
Dipartimento di Ingegneria e Architettura
michele.zazzi@unipr.it

Abstract

In un contesto in cui la crisi climatica manifesta effetti sempre più intensi e frequenti, la pianificazione degli spazi pubblici della mobilità pedonale e ciclistica in ambito urbano può assumere un ruolo centrale non solo per garantirne l'accessibilità e la fruibilità, ma anche per il potenziale contributo alla resilienza e all'adattamento e mitigazione del cambiamento climatico. Questo si riflette in un crescente corpo di letteratura che indaga il ruolo degli spazi pubblici della mobilità attiva, proponendo buone pratiche, condizioni e caratteristiche che permettano una fruizione inclusiva dello spazio anche agli utenti più fragili e garantiscano il diritto alla mobilità per tutti.

Nell'ambito del progetto PRIN "MOVING StEPS", questo contributo presenta i risultati di una revisione della letteratura sul ruolo degli spazi della mobilità attiva nell'adattamento al cambiamento climatico identificandone temi ricorrenti, messaggi chiave e aprendo il dialogo sul loro contributo per la città "bene comune". Gli esiti del lavoro contribuiscono ad arricchire il dibattito sulla fruibilità e sull'accessibilità equa e inclusiva degli spazi urbani, con particolare attenzione alle sfide poste dal cambiamento climatico. Il lavoro si configura inoltre come un contributo di utilità pratica per gli attori coinvolti nei processi di rigenerazione della città pubblica orientati ai principi di equità sociale e giustizia spaziale.

Parole chiave: public spaces, mobility, climate change

1 | Mobilità attiva e crisi climatica: questioni da indagare

La crisi climatica si riflette nell'aumento globale delle temperature e in effetti locali sempre più intensi e frequenti, costituiti, a livello italiano, dalle ondate di calore, dall'effetto isola di calore urbana e dalle inondazioni. Ciò richiede prioritariamente alle città di adattarsi al cambiamento climatico e di ridurre le emissioni di gas serra per la sua mitigazione (Spano et al., 2020).

In questo quadro, gli spazi dedicati alla mobilità urbana assumono un ruolo di particolare rilievo e sono oggetto di una crescente attenzione nella letteratura scientifica, volta a individuare buone pratiche, condizioni e caratteristiche per una fruizione equa e inclusiva della città (Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, 2022). All'interno delle aree urbane – vere e proprie centrali operative del cambiamento (IPCC, 2022) – tali spazi rappresentano *hotspot* strategici per la lotta al cambiamento climatico; una rete capillare in cui si manifestano molteplici effetti avversi ma anche diverse cause degli impatti (tra cui mobilità

motorizzata e impermeabilizzazione incontrollata). Allo stesso tempo, essi costituiscono ambiti privilegiati per attivare trasformazioni capaci di incidere strutturalmente sulla traiettoria di sviluppo urbano, orientandola verso forme di crescita più sostenibile, come indicato dall'Agenda 2030 (United Nations, 2015). A livello globale, europeo e italiano, gli spazi della mobilità sono stati testimoni di tentativi – più o meno riusciti – che ne hanno promosso la trasformazione per incrementare la resilienza urbana. Fra questi, emerge il ruolo degli spazi della mobilità attiva, riconosciuti per il loro contributo nella promozione giusta ed equa del benessere della popolazione anche in termini di socialità e salute, e di una maggiore fruibilità urbana e accessibilità ai servizi (Banister, 2011). Riconoscere la necessità di depotenziare il trasporto motorizzato che ha contraddistinto lo sviluppo delle città nel secolo scorso (Knowles et al., 2020) e di promuovere la mobilità attiva pedonale e ciclistica ha permesso, infatti, di iniziare il percorso verso la riduzione delle emissioni climateranti e una rete di trasporto equa e accessibile a tutti gli utenti della città, non solo da chi dispone di un mezzo proprio (Bertolini, 2020). In questo senso, la trasformazione o la pianificazione di nuovi spazi di qualità per la mobilità attiva si traduce in un miglioramento della fruibilità dello spazio urbano (Banister, 2011), oltre che della della camminabilità e ciclabilità.

Urbanisti e pianificatori riconoscono sempre più la necessità di supportare la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili con aree ombreggiate, spazi verdi, *rain garden* e, più in generale, con soluzioni adattive basate sulla natura (NBSs) (Dessi, 2016). Dalla letteratura, emergono anche approcci alla trasformazione degli spazi esistenti sia mediante azioni strutturali e permanenti, sia mediante azioni temporanee, come gli *street experiment* (Bertolini, 2020) o gli interventi di urbanistica tattica (Lydon & Garcia, 2015). Questi ultimi acquisiscono rilevanza in quanto espressione della necessità di cittadini ed istituzioni di riappropriarsi dello spazio pubblico urbano per restituirlo alla collettività tramite interventi relativamente veloci e a basso costo. Con riferimento alla crisi climatica, gli *street experiment* – nonostante nella pratica vengano spesso menzionati in associazione a benefici ambientali – più raramente vengono studiati nella letteratura scientifica con riferimento al loro contributo ecologico¹.

Nell'ambito del progetto PRIN “MOVING StEPS”², il presente studio si interroga sul contributo che l'interazione fra mobilità attiva e crisi climatica può dare alla città pubblica intesa come “bene comune”. Il contributo è organizzato in due sezioni principali, che rispondono a due domande di ricerca:

- Quali temi e messaggi chiave possono essere tratti dalla letteratura sull'adattamento degli spazi della mobilità attiva al cambiamento climatico? (Sezione 2);
- Quale contributo può dare la trasformazione di questi spazi alla città pubblica intesa come “bene comune”? (Sezione 3).

La Sezione 4 presenta invece una riflessione conclusiva sulle prospettive per la pianificazione, discutendo gli strumenti a disposizione, il coinvolgimento di cittadini e *stakeholder* e la temporalità degli interventi di trasformazione resiliente degli spazi urbani della mobilità attiva.

2 | Temi e raccomandazioni della letteratura per la pianificazione adattiva degli spazi della mobilità attiva

La revisione della letteratura presentata in questa sezione è stata condotta attraverso un approccio strutturato, con l'obiettivo di evidenziare il ruolo attribuito agli spazi urbani della mobilità attiva nei processi di adattamento al cambiamento climatico, nonché di far emergere i temi ricorrenti e le principali riflessioni che ne derivano.

¹ È stata svolta una ricerca sulla *repository* Scopus con il fine di quantificare la considerazione di questi temi nella letteratura. Le stringhe utilizzate:

- (title-abs-key(street and experiment*) and title-abs-key(climate and change and adaptation) or title-abs-key(resilience) and title-abs-key(urban) and title-abs-key(pedestrian*) or title-abs-key(cycl*))
- (title-abs-key (tactic* and urban*) and title-abs-key (climate and change and adaptation) or title-abs-key (resilience) and title-abs-key (urban) and title-abs-key (pedestrian*) or title-abs-key (cycl*))

hanno restituito solo 16 risultati [ultimo aggiornamento: febbraio/marzo 2025].

² Il progetto MOVING StEPS (*MOVING from Street Experiments to adaptive Planned Solutions*) si pone l'obiettivo di definire criteri e linee guida per trasformare gli *street experiment* in soluzioni pianificate adattive e permanenti. L'obiettivo è riorganizzare lo spazio urbano, favorendo la desigillazione e aumentando il verde urbano per migliorare l'adattamento delle città al cambiamento climatico.

2.1 | Metodologia per la revisione della letteratura

La revisione della letteratura è stata condotta in inglese nel *repository* Scopus [ultimo aggiornamento: febbraio/marzo 2025]. Sono state utilizzate due stringhe di ricerca³, strutturate per focalizzare l'indagine sulla relazione tra resilienza, adattamento al cambiamento climatico e spazi o percorsi della mobilità pedonale e ciclistica nelle aree urbane. I risultati raccolti per ogni stringa sono stati successivamente organizzati in un database contenente, per ogni pubblicazione, i relativi riferimenti (autori, titolo, anno) e l'abstract. Questo ha permesso, in una prima fase, di selezionare le pubblicazioni più rilevanti, secondo criteri di coerenza disciplinare con la tecnica e la pianificazione urbanistica e sulla base di concetti chiave identificati dalle seguenti parole: spazio pubblico, mobilità e cambiamento climatico (Fase I). In base al titolo e all'abstract sono stati identificati, per ogni pubblicazione, i) uno o più temi principali e ii) il tipo di mobilità attiva considerato (pedonale e/o ciclistica). L'obiettivo di questa fase è ottenere uno sguardo d'insieme sui principali temi affrontati a livello internazionale nell'ambito della relazione fra la mobilità attiva e il cambiamento climatico.

Alla Fase I ha fatto seguito una seconda selezione di contributi i cui esiti permettessero l'identificazione di criteri e strategie per la pianificazione adattiva degli spazi della mobilità attiva (Fase II). A tal fine sono stati individuati, nel corpo delle pubblicazioni selezionate, considerazioni e risultati che fornissero indicazioni pratiche e teoriche per la trasformazione degli spazi della mobilità attiva in spazi più resilienti. Con l'obiettivo di sperimentare l'integrazione di strumenti di intelligenza artificiale, si è poi interrogato il *chat bot* ChatGPT tramite un prompt atto a sintetizzare, sulla base del testo contenente le considerazioni e i risultati individuati per ogni pubblicazione, una serie di linee guida e raccomandazioni. Si è infine verificata la coerenza e completezza di queste con il testo fornito, correggendo eventuali imprecisioni lessicali e concettuali. Appare opportuno enfatizzare che la revisione della letteratura condotta ha un carattere esplorativo e volutamente aperto. La selezione ridotta di articoli analizzati e l'uso sperimentale dell'intelligenza artificiale per la sintesi dei messaggi chiave non intendono fornire un quadro esaustivo né metodologicamente conclusivo, bensì a sollevare questioni e aprire il dibattito sui temi indagati.

2.2 | Risultati

Le due stringhe di ricerca usate nel *repository* Scopus hanno generato un totale di 224 risultati. A seguito del primo *screening* (Fase I) il numero è stato ridotto a 121 pubblicazioni. La seconda selezione (Fase II) ha poi permesso di identificare 21 articoli per l'analisi (Tabella I). I risultati sono stati ulteriormente caratterizzati relazionandoli al tipo di mobilità attiva indagata. Fra le pubblicazioni individuate nella Fase I, 32 si riferiscono esclusivamente alla mobilità pedonale, 18 alla mobilità ciclistica e 21 trattano entrambe. Le restanti 49 pubblicazioni non specificano direttamente il tipo di mobilità considerata nello studio.

Tabella I | Numero di pubblicazioni per ogni stringa e fase dell'analisi.

Fase	Stringa 1	Stringa 2
Risultati iniziali	118	106
Fase I	36	76
Fase II	9	12

Fase I | Identificazione di temi ricorrenti

Nella Fase I sono stati infatti individuati cinque gruppi di pubblicazioni, così classificabili in base ai loro obiettivi principali: i) sviluppo di criteri, linee guida e strategie, ii) sviluppo o applicazione di modelli di supporto alle decisioni, iii) governance e partecipazione, iv) valutazioni di impatto, performance e ruolo trasformativo e v) revisioni di letteratura o casi studio. Come si può osservare nella Figura I, gli studi più frequenti sono quelli che mirano a indagare - nei confronti della resilienza degli spazi urbani - gli impatti, le performance o il ruolo trasformativo di dispositivi, infrastrutture, stress esterni e dei percorsi della mobilità attiva stessi. L'attenzione viene spesso rivolta anche allo sviluppo o all'applicazione di modelli di supporto alle decisioni, con la proposta di metodologie per l'identificazione di percorsi ottimali, la valutazione di rischi climatici e percorsi di evacuazione. Meno frequentemente vengono invece sviluppati criteri, linee guida e

³ Stringa 1 | (title-abs-key(path*) and title-abs-key(climate and change and adaptation) or title-abs-key(resilience) and title-abs-key(urban) and title-abs-key(pedestrian*) or title-abs-key(cycl*))

Stringa 2 | (title-abs-key (mobilitt*) and title-abs-key (climate and change and adaptation) or title-abs-key (resilience) and title-abs-key (urban) and title-abs-key (pedestrian*) or title-abs-key (cycl*))

strategie da applicare direttamente nei processi di transizione climatica. Anche l'analisi di casi studio o letteratura, così come le indagini sulla governance e la partecipazione in questi processi appaiono meno indagati.

Il quadro che si può tracciare è quello di una consapevolezza condivisa del ruolo della mobilità sostenibile nei confronti dell'adattamento al cambiamento climatico, associata ad uno sforzo collettivo verso la definizione di modelli di supporto alle decisioni e alla valutazione degli impatti delle trasformazioni. La traduzione degli stessi in strumenti e prospettive concrete e direttamente applicabili dagli attori del processo decisionale è meno frequente, e lascia lo spazio al presente contributo di aiutare ad aprire la strada per la definizione di linee guida concrete in tal senso.



Figura 1 | Temi emersi nella letteratura, organizzati secondo gli obiettivi degli studi e la stringa di ricerca a cui si riferiscono.

Fase II | Messaggi chiave della letteratura

Nella Fase II, 21 pubblicazioni sono state analizzate⁴ permettendo di individuare una serie di raccomandazioni ricorrenti per la pianificazione che sono stati organizzati in tre ambiti tematici: i) clima e ambiente, ii) società e partecipazione e iii) processo decisionale e gestione.

Per quanto riguarda clima e ambiente, i contributi richiamano l'importanza di:

- Identificare e caratterizzare i rischi climatici che interessano gli spazi della mobilità attiva, relazionandoli alla loro influenza sul comfort, sulla sicurezza e sulla fruibilità
- Adottare soluzioni basate sulla natura (i.a., alberature, strutture ombreggianti, infrastrutture verdi per la gestione delle acque piovane, pavimentazioni permeabili e superfici riflettenti) e multifunzionali per l'ombreggiamento, il raffreddamento, e la mitigazione delle inondazioni.
- Pianificare percorsi e reti che riducano l'esposizione ai pericoli climatici, come percorsi ombreggiati, in particolare per l'accessibilità a servizi e destinazioni prioritarie.

Volgendo lo sguardo agli aspetti relativi a società e partecipazione, la letteratura evidenzia la necessità di:

- Dare priorità a interventi equi e alle comunità svantaggiate, attraverso il coinvolgimento attivo dei cittadini e portatori di interesse per comprenderne vulnerabilità ed esigenze, ponendo particolare attenzione alle aree più critiche sotto il profilo ambientale e meno considerate nei processi decisionali.
- Comunicare i benefici degli interventi per incrementare sostegno politico, evidenziando i benefici oltre la resilienza climatica, come il miglioramento della qualità della vita e della salute.
- Coinvolgere le comunità, integrando le conoscenze specializzate e locali verso soluzioni condivise e utilizzando tecniche partecipative.

Per quanto riguarda processo decisionale e gestione, gli autori indicano la rilevanza di:

- Trattare l'adattamento al cambiamento climatico in ogni progetto di mobilità urbana sin dalle fasi iniziali.
- Anticipare e pianificare il superamento degli ostacoli relativi all'implementazione, come conflitti relativi allo spazio, le difficoltà manutentive, le sfide legate alle norme incentrate sull'uso dell'auto e le potenziali resistenze sociali, come l'effetto *nimby* (*not in my backyard*).
- Garantire finanziamenti sostenibili e sostegno politico, come partenariati pubblico-privati, collaborazioni, sovvenzioni mirate, politiche e leggi più mirate.
- Rafforzare collaborazione e governance fra gli ambiti degli enti pubblici, creando, per esempio, gruppi di lavoro.
- Monitorare, mantenere e adattare le azioni nel tempo, pianificando manutenzioni a lungo termine e utilizzando dati sulle prestazioni per perfezionare le strategie e dare priorità agli aggiornamenti man mano che i rischi climatici evolvono.

3 | Quale ruolo per la città “bene comune”?

Si è visto come la letteratura riconosca e confermi effettivamente un ruolo agli spazi pubblici destinati alla mobilità attiva nei processi di adattamento delle città al cambiamento climatico, proponendo metodi, strumenti e strategie per contribuirvi. Si evidenzia come la pianificazione o la trasformazione di percorsi pedonali e ciclabili sia in grado di generare impatti ambientali, sociali ed economici sia diretti che indiretti a beneficio di tutti gli utenti, sottolineandone di conseguenza il loro valore di “bene comune”.

Tra gli impatti per le comunità urbane, ricordiamo il miglioramento del microclima e della qualità dell'aria associati, per esempio, alle infrastrutture verdi, si traduce in benefici per la salute e il benessere dei cittadini. Allo stesso tempo, spazi di mobilità attiva più resilienti contribuiscono alla creazione di luoghi pubblici inclusivi e fruibili in grado di rafforzare la socialità e il senso di comunità (Inclusive and sustainable future of urban mobility in Europe, 2025; Mela & Girardi, 2024; Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, 2022). Con riferimento agli eventi climatici estremi, la pianificazione di spazi e percorsi sicuri incrementa l'accessibilità equa e giusta a spazi ombreggiati e freschi durante le ondate di calore, e in grado di gestire le crescenti quantità d'acqua con cui i centri urbani si trovano a doversi confrontare (Amorim-Maia et al., 2023; Foshag et al., 2024; Gibelli et al., 2015). Questo permette di ridurre i costi ambientali e sanitari indiretti (European Environment Agency, 2023) e, al contempo, di promuovere la rigenerazione delle aree urbane interessate da questi interventi (Bollini et al., 2018). Pur in presenza di ostacoli di natura

⁴ i.e., Carli, 2021; Chondrogianni et al., 2023; Colaninno et al., 2024; Cordeiro et al., 2023; Domenico et al., 2022; Ferwati et al., 2019; Foshag et al., 2024; Georgiadis et al., 2021; Gunawardena & Steemers, 2023; Hendel et al., 2020; Martínez Mansilla, 2021; Morelli & Cunha, 2021; Neri & Pezzetti, 2020; Ravagnan et al., 2022; Reyes-Norambuena et al., 2024; Rigolon et al., 2024; Ros-McDonnell et al., 2024; Sylliris et al., 2023; Wang et al., 2024; Wei et al., 2023; Weidmüller et al., 2024.

sociale e procedurale (Rigolon et al., 2024), il contributo dell'adattamento degli spazi della mobilità attiva nel rendere le città più fruibili, eque e inclusive appare evidente. Questo si pone in linea con il riconoscimento della necessità di mettere in atto i principi di equità sociale e giustizia spaziale nei processi di transizione climatica delle città (European Environment Agency, 2022), rendendo possibile l'associazione degli obiettivi di questi interventi con la promozione degli spazi pubblici della città intesi come “bene comune”. Se gli spazi della mobilità attiva possono rispondere alle “nuove” necessità poste dal cambiamento climatico (immaginiamo per esempio la realizzazione di rifugi climatici e percorsi sicuri nei nodi e percorsi della rete della mobilità), essi diventano un'opportunità per rafforzare la funzione sociale e di servizio dello spazio pubblico. In questo modo, l'infrastruttura pubblica è in grado di compensare le possibili carenze dello spazio privato (come aree verdi o climatizzate), estendendo i benefici ambientali, sociali ed economici a tutta la comunità. Ne consegue che un mutamento d'uso degli spazi pubblici sia in grado di promuovere la *publicness* della città stessa, senza richiedere necessariamente un incremento della quantità di superficie dedicata alla città pubblica, che può risultare potenzialmente più difficile.

In questo senso, come evidenziato anche nella precedente sezione, la partecipazione pubblica e il coinvolgimento di cittadini e portatori di interesse risultano componenti essenziali della promozione di processi di transizione climatica urbana verso soluzioni condivise tra questi e le amministrazioni (Strange et al., 2022).

Proprio in tale contesto si può osservare il ruolo degli *street experiment*, iniziative temporanee e a basso costo (Lydon & Garcia, 2015) che - anche attraverso l'uso del colore e della vegetazione - mirano a migliorare l'accessibilità e la resilienza degli spazi pubblici, potenziando camminabilità e ciclabilità e creando nuovi luoghi di socialità (Bertolini, 2020). Queste esperienze, talvolta di iniziativa pubblica e talvolta privata, sono testimoni di un'espressione della necessità di riappropriazione dello spazio stradale come “bene comune”, giustificando - per esempio - la riduzione dello spazio carrabile in favore di una sua restituzione alla collettività. Anche qui, come nell'ambito più ampio della mobilità attiva, si può ritrovare il concetto di mutazione d'uso dello spazio pubblico per incrementarne la *publicness*. Nel contesto della crisi climatica, gli *street experiment* promuovono - seppur rimanendo talvolta a livello di intenzione virtuosa - sia la mitigazione del cambiamento climatico tramite la riduzione del trasporto motorizzato che l'adattamento, con l'inserimento, per esempio, di spazi, infrastrutture verdi e alberature (i.a., Grätzlose a Vienna, Austria; Summer Street, Turku, Finlandia). Come espresso nella Sezione 1, a fronte di un riconoscimento del loro ruolo ambientale nei progetti realizzati, la revisione della letteratura ha mostra la necessità di approfondire le indagini riguardo al loro contributo alla transizione climatica, che rimane in secondo piano (si veda anche la nota a piè di pagina n. 1).

4 | Conclusioni e prospettive per la pianificazione

Si è visto come la revisione della letteratura ha evidenziato un condiviso riconoscimento del ruolo degli spazi della mobilità attiva nell'adattamento al cambiamento climatico, permettendo di delineare raccomandazioni di carattere ambientale e climatico, sociale e procedurale per la transizione climatica di questi spazi urbani.

Indagandone il contributo nei confronti della città “bene comune”, il coinvolgimento dei cittadini e degli attori della trasformazione in processi di partecipazione e pianificazione collaborativa appare centrale verso soluzioni condivise ed efficaci, rispondendo alle difficoltà che talvolta si rilevano nei processi decisionali. Ne sono un esempio la mancanza di iniziative virtuose che si rileva talvolta da parte delle amministrazioni o, al contrario, a fronte di una loro presenza, la difficoltà di modificare le traiettorie di processi decisionali consolidati.

Si è inoltre osservato che, se al ruolo del spazi della mobilità attiva in senso più ampio viene dedicato più spazio nei confronti dell'adattamento climatico, gli *street experiment* rimangono in secondo piano. Riconoscendoli a tutti gli effetti come parte degli interventi nella rete della mobilità attiva, ci si domanda se, alla luce del loro valore come espressione della necessità di trasformazione della città, pianificarli perché contribuiscano all'adattamento al cambiamento climatico urbano possa incrementare la *publicness* della città. In tal senso, ci si chiede se possano essere costituire efficaci azioni di transizione verso la trasformazione permanente degli spazi. La perdita - in ultima istanza - della loro natura temporanea potrebbe così essere giustificata da un contributo più efficace nell'adattamento e mitigazione al cambiamento climatico e una maggiore accessibilità diffusa ai “nuovi” servizi resi necessari dalla crisi climatica.

Immaginando di agire in questa prospettiva, la perdita della spontaneità delle azioni di riappropriazione dello spazio “dal basso” potrebbe essere mitigata dalla collaborazione tra amministrazioni e cittadini, integrando approcci *bottom-up* e *top-down* (Pissourios, 2014; Semeraro et al., 2020). Se nel caso degli interventi dall'alto il

passo verso la permanenza può apparire meno problematico, in quelli *bottom-up* si può ipotizzare che il valore della spontaneità rimarrebbe espresso nel rilancio degli interventi da parte delle amministrazioni, nella condivisione della necessità di intervenire e nella collaborazione fra attori urbani. In questo contesto, strumenti come i Patti di collaborazione permetterebbero di consolidare processi virtuosi di azione congiunta tra amministrazioni e cittadini (Camaioni, 2018; Cannavò, 2016) e dunque anche queste trasformazioni. I progetti Depave e Depave Paradise, a riprova di queste ipotesi, sono testimoni di una collaborazione virtuosa fra comunità e amministrazioni nata da iniziative *bottom-up* e successivamente raccolta dalle istituzioni (De Noia, 2025; Garda, 2019), che hanno dunque riconosciuto le necessità espresse dai cittadini nei confronti di aree urbane più resilienti.

Attribuzioni

Gli autori hanno progettato e contribuito congiuntamente al paper. Concettualizzazione: I.D.N., B.C., S.R., M.Z.; Metodologia I.D.N., B.C., S.R., M.Z.; Raccolta ed elaborazione dati: I.D.N.; Scrittura: I.D.N.; Revisione e supervisione: B.C., S.R., M.Z.

Riferimenti bibliografici

- Amorim-Maia A. T., Anguelovski I., Connolly, J., & Chu E. (2023), “Seeking refuge? The potential of urban climate shelters to address intersecting vulnerabilities”, in *Landscape and Urban Planning*, no. 238, 104836.
- Banister D. (2011), “Cities, mobility and climate change”, in *Journal of Transport Geography*, no. 19(6), pp. 1538–1546.
- Bertolini L. (2020), “From “streets for traffic” to “streets for people”: Can street experiments transform urban mobility?”, in *Transport Reviews*, no. 40(6), pp. 734–753.
- Bollini G., Laniado E., Vittadini M. R. (2018), “Valutare la rigenerazione urbana. Regione Emilia-Romagna”
- Cannavò P. (2016), “Urbanistica collaborata e collaborativa”. In Talia M. (a cura di), *Un nuovo ciclo della pianificazione urbanistica tra tattica e strategia: Vol. Un nuovo ciclo della pianificazione urbanistica tra tattica e strategia*, Planum Publisher.
- Chondrogianni D., Stephanedes Y. J., Fatourou P. (2023), “Assessing Cycling Accessibility in Urban Areas through the Implementation of a New Cycling Scheme”, in *Sustainability*, no. 15(19), Articolo 19.
- Colaninno N., Basu R., Hosseini M., Alhassan A., Liu L., Sevtsuk A. (2024), “A sidewalk-level urban heat risk assessment framework using pedestrian mobility and urban microclimate modeling”, in *Environment and Planning B*.
- Cordeiro A., Ornelas A., Lameiras J. M. (2023), “The Thermal Regulator Role of Urban Green Spaces: The Case of Coimbra (Portugal)”, in *Forests*, no. 14(12), Articolo 12.
- De Noia I. (2025), *Climate change adaptation in urban regeneration practices. The contribution of soil desealing in reducing the urban pluvial flood risk* [Tesi di dottorato], Università degli studi di Parma, Dipartimento di Ingegneria e Architettura.
- Dessi V, Politecnico di Milano-DASU, Regione Emilia-Romagna (2016), *Rigenerare la città con la natura: Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*, Maggioli, Santarcangelo di Romagna.
- Domenico G., Carla C. G., Margherita M. (2022), “Experimental models of pedestrian flows as support to design new sustainable paths in urban context”, in *Transportation Research Procedia*, no. 60, pp. 188–195.
- European Environment Agency (2022), Towards ‘just resilience’: Leaving no one behind when adapting to climate change (Briefing No. 09/2022), European Environment Agency.
- European Environment Agency (2023). Assessing the costs and benefits of climate change adaptation. (Briefing No. 23/2022), European Environment Agency.
- Ferwati S., Skelhorn C., Shandas V., Makido Y. (2019), “A Comparison of Neighborhood-Scale Interventions to Alleviate Urban Heat in Doha, Qatar”, in *Sustainability*, no. 11(3), Articolo 3.
- Foshag K., Fürle J., Ludwig C., Fallmann J., Lautenbach S., Rupp S., Burst P., Betsch M., Zipf A., Aeschbach N. (2024), “How to assess the needs of vulnerable population groups towards heat-sensitive routing? An evidence-based and practical approach to reducing urban heat stress”, in *ERDKUNDE*, no. 78(1), Articolo 1.
- Georgiadis G., Bakogiannis E., Kopsacheilis A., Barmpas G., Politis I. (2021), “Assessing the Compliance of Existing Cycling Route Infrastructure Against National Guidelines in Greece”. In Nathanail E. G.,

- Gunawardena K., Steemers K. (2023), “Assessing the influence of neighbourhood-scale vertical greening application”, in *Buildings & Cities*, no. 4(1).
- Hendel M., Bobée C., Karam G., Parison S., Berthe A., Bordin P. (2020), “Developing a GIS tool for emergency urban cooling in case of heat-waves”, in *Urban Climate*, no. 33, 100646.
- European Commission’s Expert Group on Urban Mobility (EGUM) (2025), *Inclusive and sustainable future of urban mobility in Europe*
- IPCC (2022), “Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”. In [Pörtner H.-O., Roberts D.C., Tignor M., Poloczanska E.S., Mintenbeck K., Alegría A., Craig M., Langsdorf S., Löschke S., Möller V., Okem A., Rama B. (eds.), Cambridge University Press.
- Knowles R. D., Ferbrache F., Nikitas A. (2020), “Transport’s historical, contemporary and future role in shaping urban development: Re-evaluating transit oriented development”, in *Cities*, no. 99, 102607.
- Lydon M., Garcia A. (2015), *Tactical Urbanism: Short-term Action for Long-term Change*, Island press.
- Martínez Mansilla M. (2021), “Environmental performance of the urban microclimate in pedestrian zones of Tarija, Bolivia”, in *Urbani izziv*, no. 32, pp. 107–122.
- Mela G., & Girardi P. (2024), “Is Active Mobility Really a Sustainable Way of Travelling in Italian Cities? When and Where Injury Risk Offsets the Benefits of Riding or Walking”, in *Sustainability*, no. 16(17), 7432.
- Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (2022), *Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità*.
- Morelli A. B., Cunha A. L. (2021), “Measuring urban road network vulnerability to extreme events: An application for urban floods”, in *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, no. 93, 102770.
- Neri R., Pezzetti L. A. (2020), “Slow Mobility, Greenways, and Landscape Regeneration. Reusing Milan’s Parco Sud Decommissioned Rail Line as a Landscape Cycle Path, 2019”. In Della Torre S., Cattaneo S., Lenzi C., Zanelli A. (a cura di), *Regeneration of the Built Environment from a Circular Economy Perspective*, pp. 149–158), Springer International Publishing.
- Pissourios I. (2014), “Top-Down and Bottom-up Urban and Regional Planning: Towards a Framework for the Use of Planning Standards”, in *European Spatial Research and Policy*, no. 21(1), pp. 83–99.
- Ravagnan C., Rossi F., Amiriaref M. (2022), “Sustainable Mobility and Resilient Urban Spaces in the United Kingdom. Practices and Proposals”, in *Transportation Research Procedia*, no. 60, pp. 164–171.
- Reyes-Norambuena P., Martinez-Torres J., Nemati A., Hashemkhani Zolfani S., Antucheviciene J. (2024), “Towards Sustainable Urban Futures: Integrating a Novel Grey Multi-Criteria Decision Making Model for Optimal Pedestrian Walkway Site Selection”, in *Sustainability*, no. 16(11), Articolo 11.
- Rigolon A., Tabassum N., Ewing R. (2024), “Climate adaptation strategies for active transportation: Barriers and facilitators in U.S. cities” in *Sustainable Cities and Society*, no. 117, 105956.
- Ros-McDonnell D., de-la-Fuente-Aragón M. V., Ros-McDonnell L., Cardós M. (2024), “Toward Resilient Urban Design: Pedestrians as an Important Element of City Design”, in *Urban Science*, no. 8(2), Articolo 2.
- Semeraro T., Nicola Z., Lara A., Sergi Cucinelli F., Aretano R. (2020), “A Bottom-Up and Top-Down Participatory Approach to Planning and Designing Local Urban Development: Evidence from an Urban University Center”, in *Land*, no. 9(4), Articolo 4.
- Spano D., Mereu V., Bacciu V., Marras S., Trabucco A., Adinolfi M., Barbato G., Bosello F., Breil M., Buonocore M., Chiriaco M. V., Coppini G., Essenfelder A., Galluccio G., Lovato T., Marzi S., Masina S., Mercogliano P., Mysiak J., ... Zavatarelli M. (2020), *Analisi del Rischio. I cambiamenti climatici in Italia*, Fondazione CMCC - Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici.
- Strange K., Satorras, M., March H. (2022), “Bridging Urban Climate Justice and Participatory Governance to Explore the Transformative Capacity of Climate Resilience”. In Ruiz-Mallén I., March H., Satorras M. (cura di), *Urban Resilience to the Climate Emergency: Unravelling the transformative potential of institutional and grassroots initiatives*, pp. 21–42, Springer International Publishing.
- Sylliris N., Papagiannakis A., Vartholomaios A. (2023), “Improving the Climate Resilience of Urban Road Networks: A Simulation of Microclimate and Air Quality Interventions in a Typology of Streets in Thessaloniki Historic Centre”, in *Land*, no. 12(2), Articolo 2.
- United Nations (2015), *Agenda 2030*. Disponibile su <https://unric.org/it/agenda-2030/>
- Wang Y., Li F., Liu D., Zhang Z. (2024), “Urban Green–Blue Space Utilization and Public Perceptions Amid the COVID-19 Pandemic: Insights from Northwest China”, in *Land*, no. 13(4), Articolo 4.

Wei J., Chen Z., Kong X.-Y., & Zhang Y.-J. (2023), “The prevention strategies for strengthening the resilience of urban high-rise and high-density built environment based on multi-objective optimization: An empirical study in Guangzhou, China”, in *Environmental Impact Assessment Review*, no. 101, 107106.

Weidmüller N., Matthias Knopp J., Beber J., Mikulčić Krnjaja G., & Banzhaf E. (2024), “Local planning scenario for shading from trees as an urban nature-based solution”, in *City and Environment Interactions*, no. 23, 100154.

Riconoscimenti

Questa ricerca è stata finanziata dal PNRR-M4C2- I1.1 - Bando MUR n.104 del 02-02-2022 - PRIN 2022 - Settore ERC SH7- Titolo del progetto: MOVING STEPS - MOVING from Street Experiments to adaptive Planned Solutions - Codice progetto 2022BLK9TS - Codice CUP D53D23011060006 - Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU.

I contenuti dell'articolo riflettono solo il punto di vista e le opinioni degli autori. Né l'Unione Europea né la Commissione Europea possono essere considerate responsabili.

I servizi ecosistemici culturali nel disegno di una rete ciclabile tra Verona e Vicenza

Silvia Marchesini

Università degli Studi di Padova
Dipartimento TESAF – Territorio e Sistemi Agro Forestali
silvia.marchesini.1@phd.unipd.it

Catherine Dezio

Università degli Studi di Padova
Dipartimento TESAF – Territorio e Sistemi Agro Forestali
catherine.dezio@unipd.it

Mauro Masiero

Università degli Studi di Padova
Dipartimento TESAF – Territorio e Sistemi Agro Forestali
mauro.masiero@unipd.it

Abstract

Questo contributo, sviluppato nell'ambito del progetto PRIN PNRR SEW Line, esplora il ruolo dei servizi ecosistemici culturali (SEC) nella trama della rete ciclabile esistente nel corridoio infrastrutturale Verona–Vicenza, attualmente interessato dalla realizzazione della linea ferroviaria AV/AC, il cui completamento è previsto per il 2026. Qui, il paesaggio è caratterizzato da una forte compresenza di caratteri rurali, industriali e peri urbani, in cui insediamenti diffusi e infrastrutture disegnano una trama territoriale densa e pressoché ininterrotta. In questo contesto, il progetto della linea AV/AC va a intaccare quello che già risulta essere un paesaggio frammentato e disordinato. Il contributo vuole quindi porre l'accento sulle potenzialità paesaggistiche e sulla loro valorizzazione, attraverso due letture convergenti: un'analisi dei percorsi ciclabili attraverso dati open source; un'analisi sui SEC erogati da questa tipologia di paesaggio.

I risultati evidenziano come la ciclabilità sia in grado di attivare benefici estetici e ricreativi, rafforzando la fruizione del paesaggio e l'identità territoriale. Tuttavia, la frammentazione della rete ciclabile e la scarsa attenzione delle opere infrastrutturali alla mobilità dolce limitano tali potenzialità. Il paper propone linee di azione per integrare la ciclabilità nella pianificazione territoriale, promuovendo politiche partecipative e multi-attore orientate alla qualità della vita e alla resilienza paesaggistica.

Parole chiave: Mobility, Ecological networks, Infrastructures

Introduzione

Questo studio è stato realizzato nell'ambito del progetto di ricerca SEW Line (PRIN PNRR), il cui scopo è quello di sviluppare un modello per la progettazione di grandi infrastrutture in contesti rurali e periurbani. Le grandi infrastrutture lineari costituiscono infatti un potente fattore di trasformazione territoriale (Shannon & Smeth, 2010). La loro realizzazione modifica in maniera sostanziale i paesaggi attraversati, generando processi di frammentazione ecologica, ridefinizione degli usi del suolo e mutamenti nella percezione e nella fruizione degli spazi (Forman & Alexander, 1998; Selman, 2006).

Partendo dal caso studio della ricerca SEW Line della linea ferroviaria ad Alta Velocità/Alta Capacità (AV/AC) in costruzione tra Verona e Montebello Vicentino (VI), il contributo presentato vuole porre l'accento sulla potenzialità della rete ciclabile di connettere nuovamente quel territorio disgregato dalla costruzione dell'infrastruttura. Infatti, il corridoio tra Verona e Vicenza è caratterizzato da dinamiche territoriali riconducibili a quelle della megalopoli padana, in cui il carattere frammentato del paesaggio è dominante (Savino, 2017). Si tratta di un territorio in cui l'antico palinsesto rurale convive con un tessuto insediativo diffuso e con una forte pressione infrastrutturale, la quale mette in evidenza la tensione tra vocazioni agricole, residenziali e industriali (Turri, 2001).

Se le infrastrutture modificano in maniera sostanziale i paesaggi su cui “atterrano” (Ingersoll, 2014), non riescono tuttavia a dialogare armonicamente con il contesto. Sono spesso percepite come elementi estranei, progettati e inseriti con logiche autonome, disconnesse dal territorio che le accoglie. Le grandi infrastrutture

lineari rispondono, infatti, prevalentemente a criteri di performatività ingegneristica (Selman, 2006), considerando in maniera marginale gli impatti sul paesaggio, e prediligendo opere rimediali, più che progetti integrati.

Per questo, nelle procedure di valutazione ambientale e nei progetti collegati alle grandi opere, le misure compensative hanno finora privilegiato interventi di tipo “passivo”, incentrati principalmente sul mascheramento visivo delle infrastrutture tramite barriere vegetali o opere di schermatura. Queste soluzioni, pur rispondendo a esigenze puntuali di mitigazione, raramente riescono ad attivare un rapporto significativo con il paesaggio o a generare nuove opportunità di accessibilità e fruizione per le comunità locali. Infatti, prendendo come riferimento la definizione di paesaggio inserita nella Convenzione Europea del Paesaggio (2000), la componente umana e culturale è posta in stretta relazione con lo spazio fisico che accoglie una data comunità. Questo rapporto tra spazio fisico e spazio vissuto non sembra considerato nella progettazione infrastrutturale: le opere risultano distaccate dal territorio, che tuttavia viene profondamente modificato dalla loro presenza.

In questo senso, si evidenzia un sostanziale deficit progettuale: la compensazione tende a ridursi alla neutralizzazione degli impatti visivi, senza restituire valore sociale e culturale ai territori attraversati. Tale valore, invece, può essere letto e interpretato attraverso il quadro concettuale dei Servizi Ecosistemici Culturali (SEC), che consentono di fruire dei benefici immateriali — estetici, ricreativi, spirituali — derivanti dalla relazione tra persone ed ecosistemi (MEA, 2005; Chan *et al.*, 2011). Sebbene il concetto di servizio ecosistemico sia ormai consolidato a livello accademico, la sua applicazione nella progettazione delle grandi opere e nel disegno delle misure di mitigazione e compensazione rimane ancora limitata (Potschin & Haines-Young, 2011; Fish *et al.*, 2016). In particolare, i SEC rappresentano la tipologia di servizi ecosistemici più trascurata nei processi decisionali e valutativi, nonostante il loro potenziale nel rafforzare il legame identitario e percettivo tra comunità e paesaggio (Sousa, *et al.*, 2020; Gould, *et al.*, 2019).

Poiché i SEC dipendono strettamente dall'accessibilità agli ecosistemi che li erogano (Costanza, 2008; Daniel *et al.*, 2012), la loro effettiva valorizzazione richiede di garantire condizioni di connessione e fruizione attiva del territorio. In questa prospettiva, la mobilità ciclabile si configura come uno strumento privilegiato: consente di esplorare e attraversare i paesaggi a una scala umana, rafforzando la percezione dei luoghi e attivando pratiche di riconoscimento identitario. Laddove integrata alle grandi opere, essa non solo garantisce la continuità della rete compromessa dalle infrastrutture, ma può divenire parte integrante delle strategie di compensazione, offrendo benefici culturali, ricreativi ed estetici alle comunità locali.

Alla luce di queste considerazioni, il contributo intende discutere il ruolo dei SEC e della mobilità ciclabile come strumenti complementari in grado di ridefinire il concetto stesso di compensazione infrastrutturale. Pur essendo riconosciuti a livello scientifico e istituzionale, i SEC non trovano infatti adeguata considerazione nelle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale. La loro integrazione nella pianificazione della ciclabilità può configurarsi come una strategia attiva di compensazione sociale e paesaggistica, capace di rafforzare la qualità della vita, favorire processi partecipativi e contribuire alla resilienza dei territori infrastrutturati.

Servizi Ecosistemici Culturali, mobilità ciclabile e accessibilità

Le grandi opere infrastrutturali attraversano spesso paesaggi ad elevata valenza ambientale e culturale, ma il paesaggio come costruito storico e sociale è raramente considerato in maniera adeguata nei progetti. Come infatti dimostrano Castiglioni & Ferrario (2007), la percezione del paesaggio “dove non c'è paesaggio” è spesso abbinata alla presenza di infrastrutture che disgregano il palinsesto storico dei territori. Nel dibattito scientifico sui servizi ecosistemici, i SEC costituiscono la categoria meno valorizzata nelle procedure di valutazione e compensazione, a causa del loro carattere immateriale. Essi infatti rappresentano i benefici non materiali che le persone ottengono dagli ecosistemi, come l'esperienza estetica, il benessere ricreativo, il senso identitario e il valore spirituale (MEA, 2005; Chan *et al.*, 2011).

I SEC sono strettamente legati all'accessibilità degli ecosistemi che li erogano: come sottolinea Costanza (2008), la loro fruizione dipende dal movimento degli utenti verso le risorse naturali e dalla possibilità di viverne un'esperienza diretta. Per questa ragione, la dimensione spaziale e infrastrutturale diventa cruciale: senza percorsi e connessioni adeguati, i SEC non possono essere attivati né percepiti. Proprio per la loro dipendenza dall'accessibilità degli ecosistemi e dei paesaggi, infatti, risultano fortemente dipendenti dall'elemento del progetto di paesaggio, strumento che risulta necessario per l'attivazione dei SEC attraverso la fruizione consapevole del paesaggio.

Inoltre, per la loro natura immateriale e condivisa, i SEC si configurano come beni pubblici, in quanto non esclusivi né rivali nel consumo (Daniel *et al.*, 2012). Questa caratteristica implica alcune sfide progettuali e

culturali nella pianificazione dell'accessibilità territoriale. Da un lato, c'è la necessità di integrare il valore culturale dei paesaggi e la loro accessibilità nelle strategie di compensazione, che riescano a tenere in considerazione le modalità lente di fruizione del paesaggio; dall'altro, l'esigenza di un coinvolgimento dal basso di cittadini, stakeholder e amministratori locali, che parta dall'educazione e sensibilizzazione al paesaggio, per arrivare ad una governance multi-attore e multi-livello che riconosca tutti gli attori coinvolti sia come fruitori diretti sia come beneficiari indiretti degli eventuali percorsi ciclabili.

In questo quadro, la mobilità ciclabile rappresenta uno strumento privilegiato per attivare i SEC e renderli fruibili. La bicicletta consente infatti una percezione lenta, immersiva ed esperienziale del territorio, capace di connettere spazi rurali, urbani e periurbani attraverso una lente che permette di visualizzare e apprezzare la scala minuta del paesaggio (Pileri, 2020). La ciclabilità non solo migliora, o permette, l'accessibilità fisica ai paesaggi, ma rafforza le possibilità di riconoscimento identitario, di educazione ambientale e di coesione sociale.

Il legame tra ciclabilità e SEC appare particolarmente rilevante in contesti attraversati da grandi infrastrutture lineari, dove la frammentazione territoriale rischia di ridurre drasticamente l'accessibilità e la continuità dei percorsi e dei paesaggi. In questi casi, la rete ciclabile può assumere un ruolo duplice: garantire la continuità funzionale della mobilità dolce e, allo stesso tempo, generare valore aggiunto attivando benefici estetici, ricreativi e culturali.

Alcune esperienze italiane mostrano come la ciclabilità possa assumere un ruolo nel riequilibrio territoriale e nella valorizzazione del paesaggio in contesti interessati da grandi infrastrutture. La Pedemontana Lombarda rappresenta un esempio di parziale integrazione, dove sono stati previsti tratti ciclabili paralleli al nuovo asse autostradale: sebbene abbiano migliorato le connessioni locali, tali interventi si presentano ancora frammentari e con un limitato legame con i valori culturali e paesaggistici del territorio. Il Passante Verde di Mestre costituisce invece un'esperienza più avanzata, in cui i percorsi ciclopedonali sono stati concepiti all'interno di una greenway multifunzionale, capace di integrare riqualificazione ecologica, fruizione del paesaggio periurbano e incremento della mobilità dolce, pur con la criticità legata alla manutenzione e alla coerenza progettuale nel tempo. Infine, la Ciclabile del Brennero si sviluppa lungo il fondovalle parallelo all'autostrada e alla ferrovia, configurandosi come un corridoio ciclabile continuo e ad alto valore turistico. Pur non essendo stata concepita formalmente come compensazione infrastrutturale, essa mostra come la mobilità dolce possa coesistere con infrastrutture ad alta intensità, valorizzando il paesaggio alpino e rurale e rafforzando l'identità territoriale.

Tabella I | Casi studio di integrazione tra grandi infrastrutture e ciclabilità, con relative opportunità e criticità, elaborazione di Silvia Marchesini

Caso	Contesto territoriale	Misura ciclabile	Opportunità	Criticità
Pedemontana Lombarda	Lombardia, corridoio pedemontano	Piste ciclabili parallele e connesse all'autostrada	Connessioni locali, continuità dei percorsi, accessibilità a centri urbani e poli produttivi	Interventi frammentari, scarso legame con i valori culturali e paesaggistici
Passante Verde di Mestre	Veneto, area urbana e periurbana	Greenway con percorsi ciclopedonali e fasce verdi multifunzionali	Riqualificazione ecologica, fruizione del paesaggio periurbano, incremento della mobilità dolce	Necessità di manutenzione continua e coerenza paesaggistica nel lungo periodo
Ciclabile del Brennero	Alto Adige, corridoio alpino A22-ferrovia	Pista ciclabile lungo il fondovalle, parallela alle grandi infrastrutture	Turismo slow, continuità territoriale, valorizzazione del paesaggio alpino e rurale	Non progettata come compensazione diretta, governance separata rispetto alle grandi opere

Il Corridoio Infrastrutturale tra Verona e Vicenza

Il territorio tra Verona e Vicenza è attraversato da alcune delle principali infrastrutture di trasporto del Nord Italia: l'autostrada A4, la linea ferroviaria storica e, attualmente in fase di realizzazione, la linea ferroviaria ad Alta Velocità/Alta Capacità (AV/AC). In questo corridoio si è sviluppato un paesaggio dal carattere duplice: da un lato permane una forte matrice rurale e agricola, dall'altro si osserva una marcata caratterizzazione industriale e residenziale. Il risultato è un territorio a urbanizzazione diffusa e pressoché continua (Indovina, 1990; Savnio, 2017), caratterizzato dalla presenza di piccole ma capillari zone produttive e dalla tipologia edilizia della cosiddetta *casa-capannone*, espressione della sovrapposizione tra dimensione abitativa e produttiva (Turri, 2001, Indovina, 1990).

La nuova linea ferroviaria si inserisce in questo contesto complesso senza tuttavia stabilire un dialogo con le peculiarità paesaggistiche che lo caratterizzano. Le opere di compensazione progettate non derivano infatti da una lettura del paesaggio come risorsa, ma si limitano a trattarlo come elemento da neutralizzare.

Dall'analisi dei documenti di progetto relativi alla nuova linea AV/AC emerge l'assenza di misure di compensazione o mitigazione mirate al miglioramento dell'accessibilità e della fruizione del territorio. Le opere previste si limitano a interventi di mascheramento visivo dell'infrastruttura, principalmente tramite barriere vegetali, senza includere azioni a carattere sociale o culturale. Questa impostazione conferma l'approccio tradizionale alle grandi infrastrutture, in cui il paesaggio è considerato esclusivamente come sfondo da schermare e non come componente attiva da valorizzare. Come infatti viene sottolineato dalla Tabella II, sviluppata nel contesto della ricerca SEW Line, le azioni progettuali di mitigazione e compensazione del progetto AV/AC riguardanti la sfera dei SEC, analizzati sulla base della matrice Burkhard (2009) non risolvono il rapporto dell'infrastruttura con il paesaggio, ma puntano esclusivamente al mascheramento visivo, relegando il problema dell'inserimento dell'infrastruttura a mero fatto estetico.

Tabella II | Valutazione dei SEC sulla base della matrice Burkhard (2009). Sono stati considerati negativi gli apporti dell'infrastruttura e positivi quelli delle opere di compensazione e mitigazione relativi alla tratta AV/AC oggetto del paper. Elaborazione di Silvia Marchesini nell'ambito della ricerca SEW Line

Uso del suolo-Corine Land Cover, 2018	culturali	valori estetici e ricreativi	valore intrinseco della biodiversità	azioni progettuali di mitigazione/ compensazione
Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	0	-	-	infrastruttura
	1	1	-	filari alberati di prima grandezza su più livelli
Vigneti	-5	-5	0	infrastruttura
	0	0	0	fascia arbustiva in ambito agricolo
Sistemi culturali e particellari complessi	-2	-2	0	infrastruttura
	2	2	0	fascia arbustiva in ambito agricolo
Zone residenziali a tessuto continuo	0	-	-	infrastruttura
	0	-	-	-
Seminativi in aree non irrigue	-1	-1	0	infrastruttura
	-	-	-	macchie boscate in ambito ripariale
	1	1	-	fasce boscate
Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	0	-	-	infrastruttura
	0	-	-	-
Frutteti e frutti minori	-5	-5	0	infrastruttura
	5	5	0	fascia arbustiva in ambito agricolo
Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	-2	-2	0	infrastruttura
	2	2		ripristino dello stato dei luoghi
Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	0	-	-	infrastruttura
	0	-	-	barriera boscata
TOTALE	-4	-4	0	

Il contesto territoriale veneto si caratterizza per una fitta rete di servizi e di infrastrutture (Munarin *et al.*, 2019), che tuttavia non è supportata da un sistema ciclabile organico e sicuro. Nonostante la Regione stia facendo alcuni passi verso l'integrazione della mobilità ciclabile nella pianificazione regionale, con l'adozione

del Piano Regionale per la Mobilità Ciclistica (PRMC) (DGR n. 128 del 24.02.2023), la rete ciclabile risulta tuttavia insufficiente e frammentata.

Nel corridoio Verona–Vicenza sono presenti itinerari ciclabili di rilevanza locale e regionale, ma la frammentazione della rete e la mancanza di interventi compensativi adeguati rendono difficile un utilizzo efficace e continuo della bicicletta come mezzo di trasporto (Fig. 1).

La connettività ciclabile è ulteriormente compromessa dalla scarsa attenzione alla sicurezza degli utenti deboli: il PRMC evidenzia come alcune arterie di traffico, pur classificate come percorsi promiscui, presentino limiti di velocità superiori a 70 km/h e un intenso transito di veicoli pesanti. Tali condizioni incidono negativamente sulla propensione all'uso della bicicletta¹.

L'analisi della struttura infrastrutturale mostra come le opere legate alla nuova linea AV/AC non prevedano alcun miglioramento per la mobilità dolce, trascurando il potenziale della bicicletta come strumento di connessione tra centri urbani e paesaggi agrari. Si perde così l'occasione di promuovere una fruizione sostenibile e accessibile del territorio, con benefici sia in termini di qualità della vita sia di valorizzazione dei servizi ecosistemici culturali.

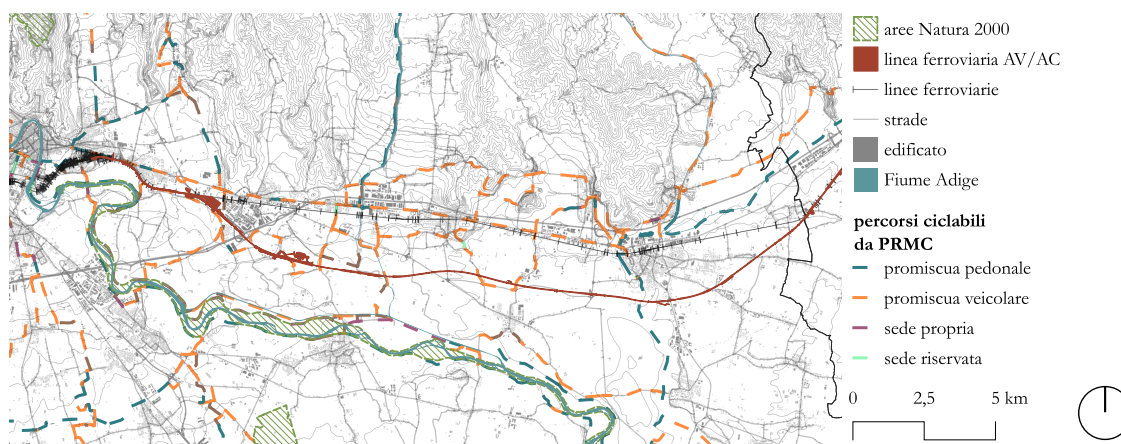


Figura 1 | Percorsi ciclabili dal Piano Regionale della Mobilità Ciclabile della Regione Veneto, elaborazione a cura di Silvia Marchesini

Metodologia e Risultati

Lo studio ha adottato un approccio integrato, combinando analisi spaziali, indagini empiriche e fonti digitali open source con l'obiettivo di esplorare il ruolo della ciclabilità nella valorizzazione dei SEC lungo il corridoio infrastrutturale Verona–Vicenza. In una prima fase sono state analizzate le infrastrutture di trasporto e la rete ciclabile esistente attraverso dati open source, principalmente OpenStreetMap e il portale *cycle.travel.com*, che hanno permesso di mappare percorsi e nodi di connessione. Questa ricognizione ha evidenziato la frammentazione della rete ciclabile, la discontinuità dei tratti e la loro scarsa integrazione con i sistemi infrastrutturali di nuova realizzazione (Fig. 2).

¹ La propensione all'uso della bicicletta è influenzata da fattori infrastrutturali (sicurezza e continuità della rete), ambientali (qualità dell'aria, morfologia urbana), socio-demografici e culturali (atteggiamenti, norme sociali, benefici percepiti) (Heinen *et al.*, 2010; Pucher & Buehler, 2012; Gössling, 2013).

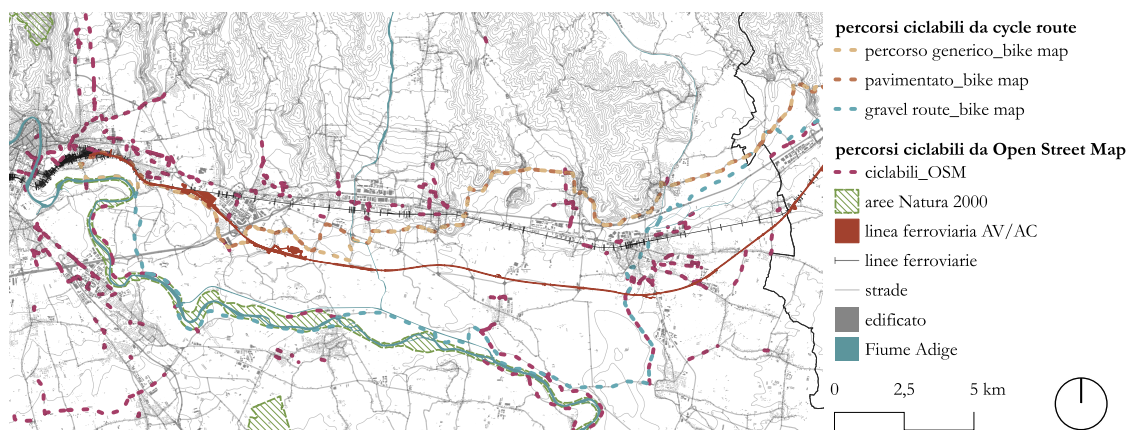


Figura 2 | Mappatura dei percorsi ciclabili con dati open source, elaborazione dei dati di Silvia Marchesini

Parallelamente, è stata condotta un'analisi qualitativa dei SEC attraverso l'uso di social media georeferenziati (Zhang *et al.*, 2020). In particolare, l'esame di oltre 13.000 fotografie caricate su Flickr nell'area di studio ha consentito di selezionare e classificare, secondo la tassonomia dei servizi ecosistemici culturali, 107 immagini rilevanti per contenuto e localizzazione. Le fotografie sono state descritte, classificate e analizzate testualmente attraverso titoli, tag e soggetti e successivamente trasferite su piattaforma GIS per la loro spazializzazione. L'analisi testuale restituisce una panoramica degli elementi paesaggistici che hanno una maggiore potenza nell'erogazione di SEC. In particolare, dalle tabelle III e IV, rispettivamente l'analisi della frequenza delle parole in tag e titoli e la frequenza dei soggetti, si evince come il paesaggio agricolo sia un elemento preponderante nella scelta dei soggetti fotografati.

L'analisi spaziale delle immagini geotaggate ha permesso di individuare le aree a maggiore concentrazione di punti di ripresa, corrispondenti a una più alta densità di SEC, e di relazionarle con la mappa della rete ciclabile integrata con dati open source. Tale confronto ha mostrato come la quasi totalità delle aree di elevata concentrazione fotografica si sovrapponga ai tracciati ciclabili esistenti, confermando il ruolo della bicicletta quale mezzo privilegiato per l'accesso e la fruizione dei paesaggi (Figura 3), a dimostrazione di una correlazione tra utilizzo della bicicletta e fruizione estetico-ricreativa del paesaggio.

Tabella III | Individuazione delle parole maggiormente utilizzate nei tag e nei titoli delle fotografie. In questo grafico sono state analizzate quindi le scelte testuali dell'utente. Elaborazione di Silvia Marchesini

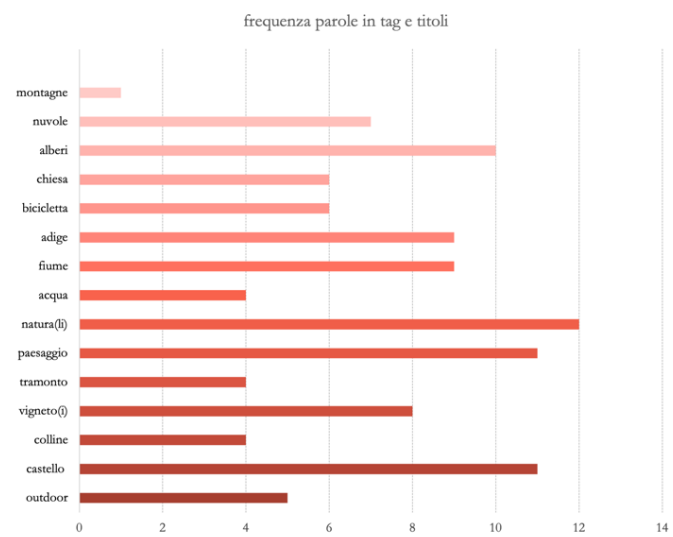
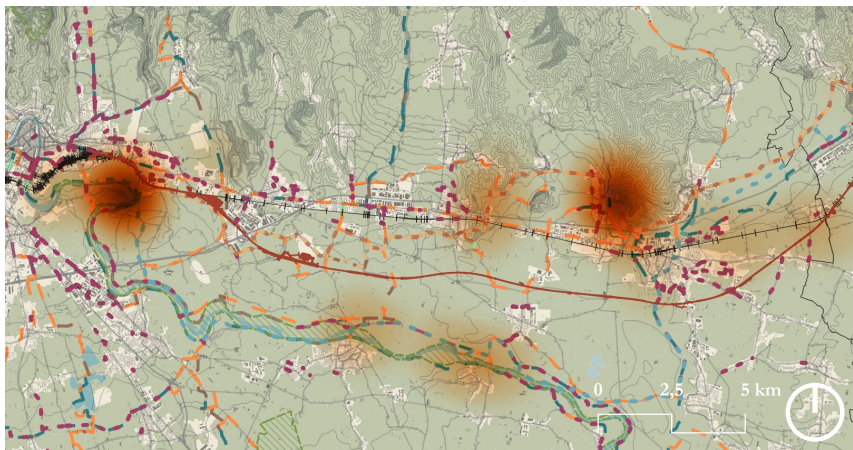
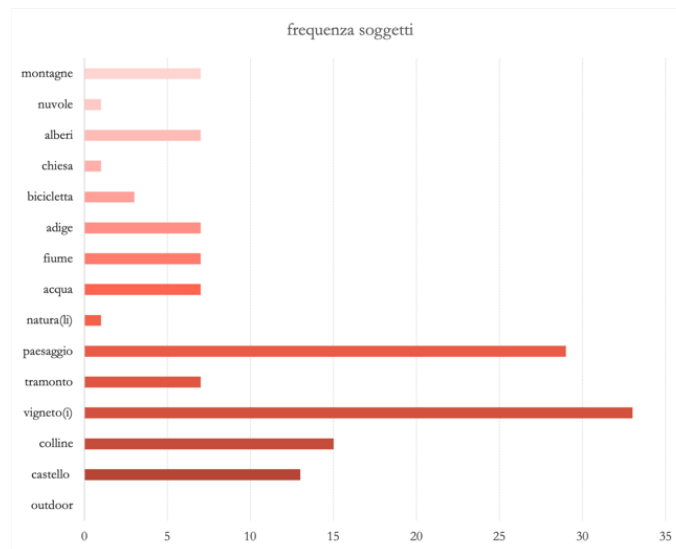


Tabella IV | Individuazione delle parole maggiormente utilizzate nelle descrizioni dei soggetti delle foto. In questo grafico sono analizzate le scelte testuali derivanti dall'analisi visiva degli* autor*. Elaborazione di Silvia Marchesini

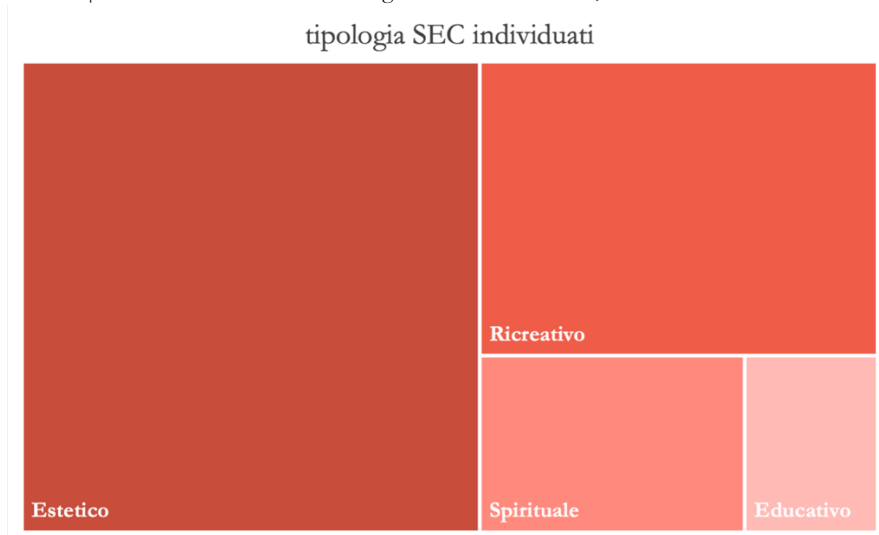


- | | | | |
|--|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| percorsi ciclabili da cycle route | aree Natura 2000 | percorsi ciclabili da PRMC | uso del suolo veneto 2018 |
| percorso generico_bike map | linea ferroviaria AV/AC | promiscua pedonale | superfici artificiali |
| pavimentato_bike map | linee ferroviarie | promiscua veicolare | territori agricoli |
| gravel route_bike map | strade | sede propria | foreste e ambienti semi naturali |
| percorsi ciclabili da Open Street Map | edificato | sede riservata | zone umide |
| ciclabili_OSM | | | corpi idrici |

Figura 3 | Mappa della densità delle fotografie analizzate dai social network e sovrapposizione delle reti ciclabili derivanti dai dati regionali e dai dati open source. Elaborazione di Silvia Marchesini

Dall'analisi emergono tre risultati principali. In primo luogo, come emerge dall'analisi della frequenza della tipologia di SEC espressa dalla tabella V, i servizi estetici risultano la categoria di SEC maggiormente rappresentata, a dimostrazione di come la bellezza percepita del paesaggio e i percorsi panoramici costituiscano elementi chiave nell'esperienza di fruizione. In secondo luogo, i servizi ricreativi legati alla mobilità ciclabile o pedonale e al tempo libero all'aperto in generale rafforzano l'importanza della ciclabilità quale pratica diffusa e socialmente rilevante. Infine, i servizi spirituali ed educativi, sebbene meno frequenti, rivelano un potenziale progettuale ancora poco esplorato ma significativo per la costruzione di nuovi percorsi di valorizzazione culturale.

Tabella V | Identificazione delle varie categorie di SEC delle foto, elaborazione di Silvia Marchesini



Complessivamente, i risultati confermano che la ciclabilità può attivare in modo diretto la fruizione dei SEC e contribuire a un miglioramento dell'accessibilità territoriale. Tuttavia, la frammentazione della rete ciclabile e l'assenza di interventi di compensazione specificamente orientati alla mobilità dolce riducono tali potenzialità, impedendo che esse vengano riconosciute come parte integrante delle strategie di mitigazione e compensazione delle grandi opere infrastrutturali.

I prossimi passi della ricerca riguarderanno la sperimentazione di una mappatura partecipativa dei SEC; tale mappatura sarà possibile grazie all'organizzazione di una bicicletta collettiva, utile alla somministrazione di questionari finalizzati a raccogliere percezioni, narrazioni e suggerimenti da parte delle comunità locali.

Discussione e Conclusioni

L'analisi condotta conferma come i SEC rappresentino una dimensione strategica ma ancora scarsamente considerata nelle procedure di valutazione e compensazione delle grandi opere infrastrutturali. Nel caso della nuova linea AV/AC, la progettazione è stata accompagnata da misure compensative esclusivamente rimediale, senza includere interventi capaci di rafforzare l'accessibilità e la fruizione del paesaggio. In questo contesto, la mobilità ciclabile si rivela un dispositivo in grado di andare oltre la semplice riduzione del danno: essa consente di attivare processi di riconnessione territoriale, di generare benefici culturali e ricreativi e di promuovere forme di appropriazione sociale dei luoghi attraversati.

La rete ciclabile non deve dunque essere intesa esclusivamente come un'infrastruttura accessoria, ma come una vera e propria misura di compensazione territoriale, capace di generare infrastrutture culturali che attivino la fruizione paesaggistica. L'inserimento della ciclabilità all'interno delle strategie di compensazione risulta quindi necessario per rispondere alle necessità di migliore inserimento paesaggistico delle grandi infrastrutture.

In questo senso, lo studio dei SEC diventa una lente attraverso la quale leggere il rapporto del paesaggio con i percorsi ciclabili, traducendolo in un primo framework di indicatori progettuali. La Tabella V descrive una prima panoramica di proposte di indicatori progettuali che derivano dall'analisi dei SEC, in relazione alle parole chiave identificate e alla tipologia di SEC che potrebbero essere attivati.

Tabella VI | Tassonomia di possibili interventi in relazione ai SEC, elaborazione a cura di Silvia Marchesini

tipo SEC	parole chiave	elemento di progetto	indicatori
Estetico	castello; colline; acqua; tramonto; fiume; paesaggio; vigneti; natura; chiesa; nuvole; alberi	pista ciclabile	presenza di vegetazione; presenza di corsi d'acqua; integrità del paesaggio rurale; presenza elementi di interesse storico
		punto panoramico	elementi di interesse storico; integrità del paesaggio rurale; libertà di veduta
		area di sosta	presenza di vegetazione; elementi di interesse storico; vicinanza a fonti d'acqua
Ricreativo	outdoor; colline; paesaggio; vigneti; bicicletta; natura; fiume; alberi; sentiero	pista ciclabile	presenza di vegetazione; presenza di corsi d'acqua; continuità del percorso; vicinanza a siti sportivi e ricreativi
		area di sosta	presenza di vegetazione; vicinanza di siti sportivi; vicinanza di siti turistico/ ricreativi
Spirituale	chiesa; capitello; campanile; colline	punto panoramico	vicinanza a siti religiosi; elementi di interesse storico; libertà di veduta
		area di sosta	vicinanza a siti religiosi
Educativo	natura; outdoor; alberi; sentiero	pista ciclabile	presenza di vegetazione; presenza di corsi d'acqua; presenza di reti protette (Natura 2000); vicinanza ai servizi educativi
		area di sosta	presenza di vegetazione; presenza di corsi d'acqua; presenza di reti protette (Natura 2000); vicinanza ai servizi educativi

La discussione dei casi di riferimento (Pedemontana Lombarda, Passante Verde di Mestre, Ciclabile del Brennero) mostra come, pur con limiti e criticità, l'integrazione tra grandi opere e mobilità dolce possa costituire un modello da replicare e perfezionare. La differenza principale risiede nella capacità di riconoscere i percorsi ciclabili non solo come connessioni fisiche, ma come strumenti di compensazione culturale, sociale e paesaggistica, capaci di generare valore aggiunto per le comunità locali.

In conclusione, il contributo evidenzia l'urgenza di ampliare il concetto di compensazione infrastrutturale, passando da un approccio passivo di mitigazione a uno attivo di valorizzazione del paesaggio e dei suoi servizi ecosistemici. Integrare la mobilità ciclabile nei progetti delle grandi opere significa non solo ridurre gli impatti, ma anche attivare nuove opportunità di accessibilità, partecipazione e resilienza. I risultati preliminari della ricerca, supportati dalle analisi spaziali e qualitative, indicano la necessità di una governance multi-attore e multi-livello che riconosca i SEC come parte integrante dei processi di pianificazione. In prospettiva, la sperimentazione di pratiche partecipative, come la bicicletta collettiva e i questionari alle comunità locali, consentirà di arricchire e validare la metodologia proposta, orientando la progettazione infrastrutturale verso una più equa e condivisa valorizzazione dei territori attraversati.

Riferimenti bibliografici

- Burkhard, B., Kroll, F., Müller, F., & Windhorst, W. (2009), "Landscapes' capacities to provide ecosystem services – a concept for land-cover based assessment", in *Landscape Online*, n. 15, pp. 1–22.
- Castiglioni B., Ferrario V. (2007), "Dove non c'è paesaggio, indagini nella città diffusa veneta e questioni aperte" in *Rivista Geografica Italiana*, n. 114, pp. 397–421.
- Chan K.M.A., Satterfield T., Goldstein J. (2012), "Rethinking ecosystem services to better address and incorporate cultural values" in *Ecological Economics*, n. 74, pp 8-18.
- Consiglio d'Europa (2000), *Convenzione Europea del Paesaggio*, Serie dei Trattati Europei, n. 176, Firenze, 20 ottobre 2000
- Costanza R. (2008), "Ecosystem Services: Multiple classification systems are needed", in *Biological Conservation*, n. 141, pp. 350–352.
- Daniel T.C., Muhar A., Arnberger A., Aznar O., Boyd J.W., Chan K.M.A., Costanza R., Elmquist T., Flint C., Gobster P., Grêt-Regamey A., Lave R., Muhar S., Penker M., Ribe R., Schhauppenlehner T., Sikor T., Solovij I., Spierernburg M., Dunk A., (2012) "Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda" in *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, n. 109(23), pp. 8812–8819.
- Fish R., Church A., Winter M. (2016) "Conceptualising cultural ecosystem services: A novel framework for research and critical engagement" in *Ecosystem Services*, n. 21 (B), pp. 208–217.
- Forman R.T.T., Alexander, L.E. (1998), "Roads and their major ecological effects" in *Annual Review of Ecology and Systematics*, n. 29, pp. 207–231.
- Gössling S. (2013) "Urban transport transitions: Copenhagen, City of Cyclists" in *Journal of Transport Geography*, n. 33, pp. 196–206.

- Gould R. K., Morse J. W., Adams A. B., (2019), “Cultural ecosystem services and decision-making: How researchers describe the application of their work”, in *People and Nature*, December 2019, pp. 457-475
- Heinen E., van Wee B., & Maat K. (2010), “Commuting by bicycle: An overview of the literature” in *Transport Reviews*, n. 30(1), pp. 59–96
- Ingersoll R. (2014), *Sprawltown. Cercando la città in periferia*, Meltemi, Roma.
- Indovina F. (1990). *La città diffusa*, DAEST–IUAV, Venezia
- MEA – Millennium Ecosystem Assessment (2005), *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis.*, Island Press, Washington, DC.
- Munarin, S., Tosi, M.C., Franzese, A (2019), “Il territorio Veneto alla prova degli standard urbanistici”, in *TERRITORIO*, n. 90, pp. 27–36.
- Pileri, P. (2020), *Progettare la lentezza. Linee antifrangili per rigenerare l'Italia a piedi e in bici*, People, Varese
- Potschin M., & Haines-Young R. (2011), “Ecosystem services: Exploring a geographical perspective”, in *Progress in Physical Geography*, n. 35(5), pp. 575–594.
- Pucher J., Buehler R. (2012), *City Cycling*. Cambridge, MIT Press, Cambridge
- Regione Veneto (2023), *Piano Regionale per la Mobilità Ciclistica (PRMC)*, DGR n. 128 del 24 febbraio 2023, Venezia, Regione del Veneto.
- Savino M. “Paesaggi “resistenti” nel Veneto post-industriale”, in Bonini G., Nigrelli F.C. (a cura di), *I PAESAGGI DELLA RIFORMA AGRARIA. Storia, pianificazione e gestione*, Edizioni Istituto Alcide Cervi, Reggio Emilia, pp. 153-174
- Selman, P. (2006). *Planning at the Landscape Scale*, Routledge, London
- Shannon, K., & Smets, M. (2010). *The Landscape of Contemporary Infrastructure*, NAI Publishers, Rotterdam.
- Sousa P., Gomes D., Formigo N., (2020), “Ecosystem services in environmental impact assessment”, in *Energy Report*, n. 6 (1), pp. 446-471
- Turri E. (2001), *La Megalopoli Padana*, Marsilio, Venezia
- Zhang H., Huang R., Zhang Y., Buhalis, D. (2020), “Cultural ecosystem services evaluation using geolocated social media data: a review” in *Tourism Geographies*, n. 24(4–5), pp. 646–668.

Green infrastructures and active mobility: the rediscovery of public space in the post-car city

Emanuele Sommariva

University Mohammed VI Polytechnic, SuRE In Lab, Morocco
Associate Professor of Urban design, Planning and Sustainability
emanuele.sommariva@um6p.ma

Abstract

The rediscovery of cycling culture in recent years has been promoted, especially in Northern Europe, through a multitude of associations and cycling advocacy campaigns, representing in their heterogeneity a renewed demand of infrastructure for human-scale mobility. Several studies have demonstrated the direct correlation between the green spaces accessibility and people's willingness to engage in physical activity, social interaction, and active mobility options, even if the spatial implications and the way in which we experience non-motorized mobilities in our cities and territories are often overlooked. In this framework, *Bicycle Infrascapes: Urban Regeneration and Public Space Design* (2021-2024) explore the growing debate and scientific interest on *Bicycle Urbanism* and how it can contribute to design new inclusive habitats in the city of the future. The research aims at building a collection of international experiences and perspectives on the design of new green infrastructures that target active mobility, in their different semantic and spatial meanings. A study that explores the morphology of systems of exchange, flows and mobility as design factors to inform a dynamic public space dimension, able to contribute to the debate of infrastructural urbanism and innovation in urban layouts (*space of cycling*), as ordering and qualifying elements of new urban landscapes (*place of cycling*).

Key-words: Bicycle urbanism, urban regeneration, open public spaces, greening actions



Image 1 | Copenhagen epitomizes the paradigm of bicycle-friendly city where home-to-work travel and active mobility options are coupled with green infrastructural development. Photo: Febiyan (2019)

1 | Is it possible to implement a structural vision for Bicycle Urbanism?

In the era of *Hyperautomobility* (Freund, Martin 2009) many cities around the world are rethinking their urban mobility policies and the organisation of public space planning and design, in the face of growing challenges due to climate change, air pollution, traffic congestion and sedentary lifestyles.

Two concepts are at the forefront of this transition: active mobility and green infrastructures. *Active mobility* prioritises independent modes of transport that involve some physical activity, such as walking, cycling or micro-mobility solutions, preferably on safe routes separated from vehicular traffic (Koszowski *et al.* 2018). *Green infrastructures*, when specifically related to mobility and environmental connectivity, consists of green corridors, parks and public space systems, strategically interconnected with natural and semi-natural elements, integrated into the urban fabric to mitigate climate stress, regenerate ecosystem services, and offset the effects of road traffic (Austin 2014). When these two components converge in terms of shared applications and usage, the positive externalities multiply exponentially both influencing local environmental quality and urban well-being. This appeal can be found at different semantic levels: ranging from district parks to brownfield sites and territorial *land-links* (Gausa 2020). Active mobility and green infrastructures have yet to become institutional priorities at the local, national or international levels, where decisions about resources and financing opportunities are made.

A staple point as been represented by the Covid-19 outbreak, when there has been a significant increase in people walking and cycling as they practise social distancing and seek safe ways to travel within their communities. During the period 2020–22, interventions such as new temporary street layouts, pop-up cycle lanes and pedestrianised streets has largely been adopted across Europe to reallocate the road space to the benefit of cyclists, becoming structural components of new urban transport plans in many regions.

The WHO promoted cycling and walking as the main driver to support new green infrastructures and the PEP¹ acknowledges that the development of bike multi-modality can contribute to the resilience of cities and urban transport systems to future shocks. In the aftermath of post-Pandemic period, cities should ensure they maintain the pace of advancements in the shift towards multi-modalities by investing in continuous experimentation towards responsive public space spatial models, through green transition, street experiments and *tactical urbanism* design initiatives (Lydon, Garcia 2015). Street experiments in particular are seen as intentional quick response to spatial transformation and local regulations in urban mobility putting hands into action and aiming to test new solutions and policies before committing to long-term infrastructural changes (Bertolini 2020). As pilot interventions they acquire a systemic value when they are upscaled to trigger variable geometry of configurations: ranging from local scale networking of public spaces to the city-scale perspective supporting extended (green) infrastructural connectivity. They translate a vision of ‘public life’ related to mobility infrastructures able to accommodate other stationary activities, services, commerce and sports within areas of significant urban interest to harmonize the individual mobility choices with the needs to maintain good environmental quality.

A cultural position in line with that of reallocating space from “streets for traffic” towards “streets for people” which has been firstly discussed in European urban planning with the *Buchanan Report* (1963): a lucid acknowledgment of the semantic re-composition of the built environment—from Sitte, Unwin to Cullen—determined by the spatial transformations produced in cities by motorised traffic.

However, the question remains how can the shift to the bicycle as a primary means of transportation in urban areas be encouraged? The rediscovery of the bicycle, not only as a symbol of the ecological revolution but also as a means of home-to-work travel, has been promoted in recent years, especially in Northern Europe, through a multitude of civic initiatives or cycling advocacy campaigns. Experiences such as the *London Cycling Campaign*, the *Cycling Embassy of Denmark*, the *Cities fit for cyclists*, and the *CycleChic* movement composed of a hundred international blogs inspired by Mikael Colville-Andersen’s *Copenhagenize index* (Img.1) represent in their heterogeneity a renewed demand for public space and infrastructures for “human-scale” mobility that public administrations must look to. Mastering the challenge of future urban mobility requires cultural shift and new paradigms for individual mobility choice, in which academic debate and collective intelligence will play a crucial role. Experiences at EU level such as the *EIT Urban Mobility*² network or the *JPI Urban Europe* project EX-TRA³ (2024) are enabling local communities to participate to and co-design this transformation. Defining experiments of intentional change and temporary reorganization of road mobility represents a concrete response and a civic action for the reappropriation of public space. Upscaling these experiments to a structural and shared vision, between all the actors of a urban society, is the challenge

¹ The *Transport, Health and Environment Pan-European Programme* is the first platform designed to integrate environmental and health aspects into transport, mobility and urban planning policies. See: <https://www.who.int/europe/initiatives/>

² EIT Urban Mobility is committed since 2014 to accelerating the transition to sustainable mobility, establishing partner cities, companies, RTOs, HEIs to deploy solutions for multimodality and public space redesign. See: <https://www.eiturbanmobility.eu/>

³ EX-TRA (*EXperimenting with City Streets to TRAnsfOrm Urban Mobility*) is a research-action platform that aims to provide operational toolkits and design solutions for public decision-makers to promote measures for the transition to more sustainable urban mobility, through the work of multidisciplinary research groups led by L. Bertolini (Amsterdam), E. Papa (London), F. Witlox (Ghent), B. Büttner (Munich) and P. Pucci (Milan). See: <https://jpi-urbaneurope.eu/project/ex-tra/>

the urban design and planning disciplines should respond to effectively implement *place-based* strategies and to deal with resistance to change towards sustainable mobility future.

In this framework, the research *Bicycle Infrastructures: Urban Regeneration and Public Space Design*—developed and directed by the author of this essay between 2021-2024—explores the growing debate and scientific interest on *Bicycle Urbanism*. A design-driven approach towards renewed demand for multimodalities and green infrastructures to inform planning projects related to the reorganisation of urban transportation, public space re-design and context-based regeneration processes.

The research, promoted through the direct involvement of the University of Genoa GICLab, aimed at building a framework of international experiences on the design at urban and territorial scale of new infrastructures that target active mobility, in its different semantic and spatial meanings. A study that explores the morphology of systems of exchange, flows and mobility as design factors in order to inform a dynamic public space dimension, able to contribute to the debate of infrastructural urbanism and innovation in urban layouts (*space of cycling*), as ordering and qualifying elements of new urban landscapes (*place of cycling*).

2 | The exaptation of green infrastructures for a new (urban) mobility

A deeper understanding of how green elements in streets relate to cycling behaviour is an important issue for developing liveable cities. Several studies have demonstrated the direct correlation between the green spaces accessibility and people's willingness to engage in physical activity, social interaction, and active mobility options, even if the spatial implications and the way in which we experience non-motorized mobilities in our cities and territories are often overlooked (Nawrath *et al.* 2019).

People are willing to walk or bike if the surroundings provide them with pleasant wandering on safe routes passing through public green spaces or car-free areas to enjoy a more vibrant urban street life. Steven Mouzon calls this 'cycle-pedestrian propulsion' (2010): a beneficial side effect that prompts people to travel a longer route than necessary, if properly compensated with qualified journey experience. Specifically related to cycling choice, there are different perceptive and spatial aspects to be considered, for example, on the speed and skills of each cyclist, the safety perception and maintenance level of the infrastructures or the services offered along the journey. While commuter cycling is focused on the availability of connective points and network efficiency, urban-rural and leisure cycling are often more linked to the aesthetics of places and spatial qualities experienced by travelling (Forsyth, Krizek 2011).

Overall, the quality and shape of open space play a crucial role for cycling behaviour as well as the availability of green amenities directly connected to it. However, while the different composition of green elements in urban streetscapes have shown evidence to increase frequency rate for walkability and towards a more 'people-friendly' perception of cities, this relation to bike usage is not yet critically studied (Sarkar *et al.* 2015). Making cycling convenient and attractive in relation to urban green infrastructures can thus support not only the participation in health-enhancing physical activity in daily routine, but also a socio-spatial attention to the regeneration of abandoned mobility infrastructures and neglected urban open spaces, contributing to the transition to the *Post-Car City* model (Tight *et al.* 2016; Pucci, 2021; Coppola *et al.* 2022).

At the same time, promoting urban attractiveness through redesigning streetscapes contributes to the successful realisation of new placemaking interventions. This encourages the creative reinvention of spaces, the building heritage, raise property values as well as the intangible culture of a place. As demonstrated by numerous high-profile urban recycling projects (Ciorra, Marini 2011; Ricci 2012)—such as the Superkilen and Israel Plads in Copenhagen, the High Line in New York, the Bentway in Toronto, the Elevated Garden of Sants in Barcelona or the Xuhui Runway Park in Shanghai (Img.2)—the re-conceptualisation of former mobility infrastructure represent a pivotal field of interventions for public-private partnerships, general municipal funds, public works budgets to support cities in developing new eco-district developments to support sustainable transition and social equity, while reducing ecological footprint impacts.

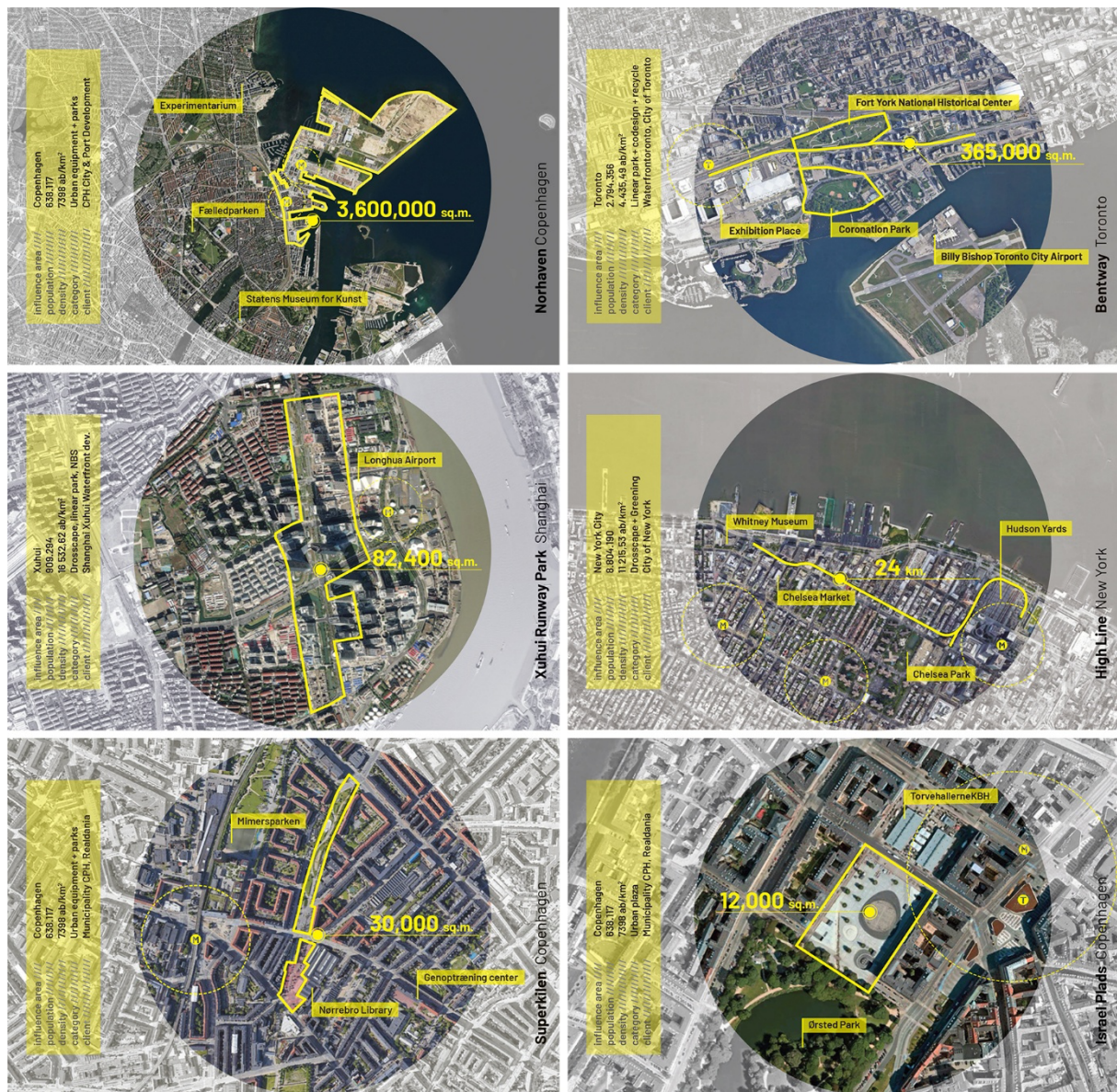


Image 2 | Comparative mapping of infrastructural exaptation and public space redesign for active mobility collected in the *Bicycle Infrascapescapes* research project. Graphic: E. Sommariva (2024)

These projects, among many others based on the theories and positions of *Infrastructural Urbanism* (Allen 1999; Shannon, Smets 2010; Hauck *et al.* 2011; Graham, Marvin 2022), show how the reconfiguration of former mobility assets into new green infrastructures can determine positive effects of city-scale *creative disruptiveness*, raising real-estate market demands, regeneration and social innovation, re-negotiation of uses and new environmental qualities in dense urban environments. Urban reuse, recycling and landscape exaptation applied to infrastructures can encourage alternative forms of mobility open to change through users' imaginative practices, involving new meanings, new narratives and values rather than measurement. Extending these notions and designing more effective greening trajectories for cities requires the capacity to enhance the unexpressed potential of all types of urban surfaces, including those not originally intended for eco-infrastructural functions, such as vacant plots, parking spots, mobility corridors, state-owned areas, collective commons, in line with the typological reinvention of residuals (*délaissé*) and fallow lands (*friche*) as discussed by Gilles Clément in the *Manifesto of the Third landscape* (2005).

In terms of the interoperability of active mobility and green infrastructures, a significant position has been remarked recently by the *Global Designing Cities Initiative* in its guideline for the implementation of 'complete or shared streets' towards a holistic cycle-pedestrian centred-approach. A concept that involves the reorganization of open space to become «*environmentally friendly, rich in nature-based solutions, and safe and comfortable for people of all ages and abilities, while also facilitating the shift between private cars, walking, cycling, and public*

133 Tira M., Pucci P. (a cura di, 2026), Publicness come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori, Atti della XXVII Conferenza Nazionale SIU "Publicness: le sfide della dimensione pubblica nelle città e nei territori", Milano, 18-20 giugno 2025, vol. 04, Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti, Roma-Milano. | 978-88-99237-87-5

transport» (NACTO 2025). Shifts in urban planning practices in this regard have been reported since the post-covid period in the USA, Colombia, Mexico and Brazil, revealing the desires by both residents and local governments to embrace this approach for which the beautification of streetscapes through landscape urbanism projects. This cultural change places an emphasis on multi-scale flows dynamics and players in the urban space, focusing on diversified transit options within the same network, that should be able to sustain both the *fast-city paradigm*, open to networked use of territories even on vast distances, and the *slow-living model* as a result of a local demand of user-centred needs, better access to public services and a sustainable home-to-work travel and routine, according to a *Transit-Oriented Development* (TOD) hybrid model. A growing number of projects are experimenting solutions of street-space reallocations fostering intentional, programmatic re-design of interfaces, manipulating surfaces, limits configuration and multi-modal regulation to explore systemic change in mobility (D'Amico 2023; Hilbers 2024).

A central part of the *Bicycle Infrascapes* research focused on a collection of international case studies to illustrate projects, plans and local transformation actions related to redesigning public spaces for bicycle infrastructures as a driver to support changes in local mobilities. The selection criteria adopted is based on place-making effects produced in place with direct impacts on: (1) multimodality changes, (2) enhancement of local resilience, (3) re-naturalization of post-industrial areas, (4) implementation of new community services and (5) public-private housing development. All the projects deal with regeneration programmes, the creative reactivation of existing infrastructures and the enhancement of *Context Sensitive Solutions* (Dondi *et al.* 2011; Laaly *et al.* 2017; Kraus, Koch 2020) applied on 3 key-figures of intervention on public space. 33 selected projects + 7 city profiles have been portrayed with a multicriteria analysis based on intervention scale, impacts produced in place (territorial, urban, local range) and operational/driver of change chosen:

- *Management of Climatic events*: adapting obsolete infrastructure or low-resilient urban spaces to address climate challenges, implementing nature-based solutions, seasonal cycles of uses;
- *Re-naturalizing Ecosystems*: enhancing multi-species ecosystems and increasing biodiversity by investigating socio-ecological structures and territorial experimentation;
- *Inhabiting the Infrastructure*: colonizing and resizing the impact of megastructures that have characterized the expansion of cities and mobility infrastructures by improving human-scale living.

3 | Genoa SUMP alternative visions: territorial transects and new development scenarios

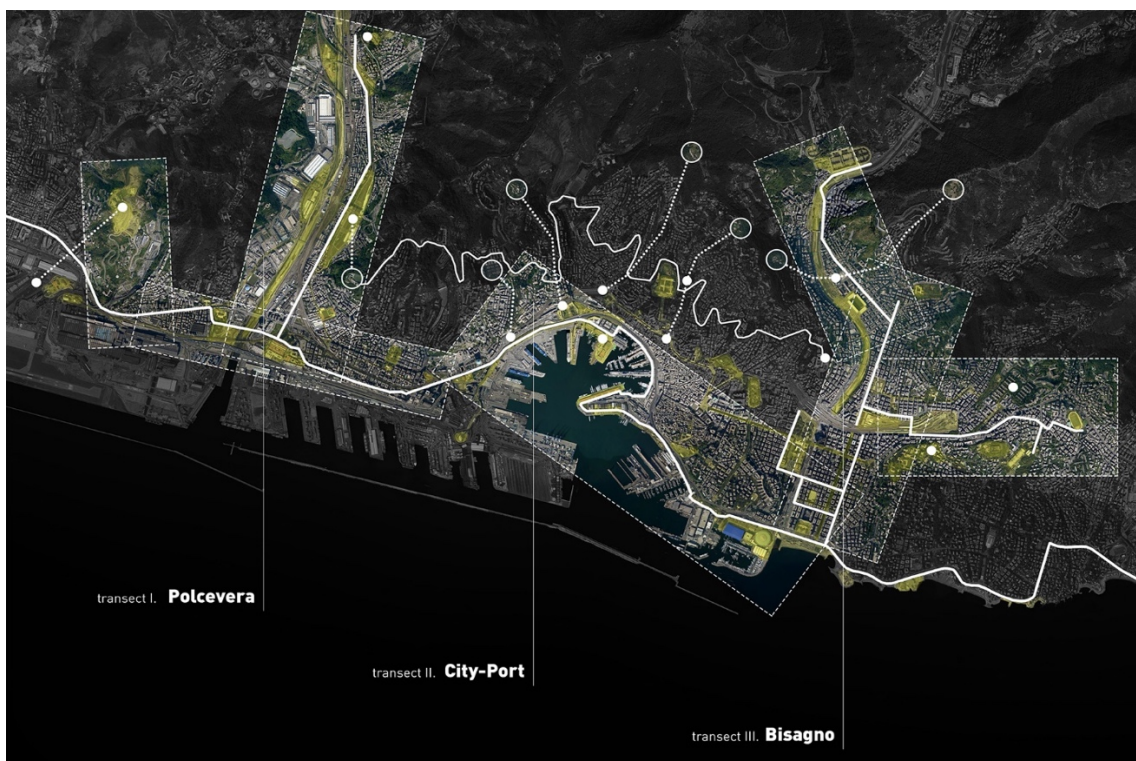


Image 3 | Application of TOD-SUMP model exploring spatial effects of a new multileveled mobility organisation in Genoa on three territorial transects: Genoa waterfront + Bisagno, Polcevera valleys. Graphic: E. Sommariva (2024)

Unlike the “traffic calming” experiences of northern European countries (Nieuwenhuijsen, Khreis 2016), in Italy the opportunity to rethink the street space has been explored with alternate success and failures. Often the outcomes of these interventions ranging from pedestrianization to restricted traffic areas in cities have not been as effective, especially in the last twenty years.

In parallel, the cycling culture in Italy, historically present as an economic sector, has been rediscovered only recently and informally, as an engine of activism and urban transformation, through practices promoted by local actors capable of influencing public action (Dorato, Massari 2019). It is no coincidence, in fact, that in the *Global Bicycle Index 2022* the first Italian city mentioned is Milan at 65th position, followed by Rome at 70th showing the lack of structural visions to support the integration of bicycle among different urban mobility options. If a turning point has been represented by the introduction of the *Cycling Mobility law* (L. 211/2018), where the role of the *Sustainable Mobility Urban Plan* (SUMP, 2009) has been reinforced, to guide Municipalities in the adoption of local *Bikeplans* (art. 6/7), the support policies to drive the transition towards the integration of active mobility and public transportation are still lagging.

Nonetheless, the theme of designing intermodal systems, infrastructural and service spaces, border and edge areas, as well as the redevelopment of urban nodes, offers potential that has not yet been fully explored in the SUMPs, bringing back the focus on the quality of urban open space also in Italy, with a cultural debate particularly sustained on the local dimension through the model of ‘15-Minute City’. A proximity model based on the evolution of Clarence Perry’s neighbourhood unit (*new urbanism*) or Salvador Rueda’s *Superillas* concept (2019), further developed by Carlos Moreno (2020) for Paris, proposing a return to a focus on sustainable time-dependent urban spatial planning (*chrono-urbanism*).

According to this model, movements between workplaces, commercial zones, living quarters, and sport and leisure facilities are enclosed in a small polycentric spatial structure, reachable by foot or bicycle in 15 minutes, while reorganizing the existing road hierarchy and reclaiming free public space for the community. However, in order to evaluate the role of bicycle mobility in medium and large cities form a qualitative and quantitative perspectives different policy frameworks and evaluation index has been introduced (Krenn *et al.* 2015; Colville-Andersen 2019; Arellana *et al.* 2020; Ros-McDonnell *et al.* 2020), aiming at combining environmental conditions, cycling behaviour, road safety, types and availability of infrastructure, bicycle culture, topography and climatology.

With a specific focus on the Metropolitan City of Genoa, *Bicycle Infrascapes* research project adopts these reference frameworks and evaluation matrices to test the different experiences and emerging figures resulted from the international collection of best practices previously described, to explore potential research-by-design development scenarios, in a context characterised by a strong dependence on car mobility. The Genoa case is emblematic in Italy because its structural dependence on car-based mobility affects not only the Bisagno and Polcevera urban valley systems, but also the main east-west urban transit lines. Genoa’s historically polycentric urban region may well suit a TOD development model, especially in synergies with intermodal synergies of Train+Bike+Bus shift systems (Img.3)

The TOD model proposed for Genoa is hybridized with the spatial qualitative principles of the ‘15-Minute City’ with respect to the four mobility axes indicated by Genoa SUMP. The intent is to define a multi-criteria analysis of different proposed urban planning interventions on selected focus areas (*intermodal nodes*) connected by a competitive bicycle urban network. In relation to these expected outcomes, the research explores the re-design of urban streetscapes to prompt new cyclability options in different districts and underused or brownfield areas in order to foster new urban regeneration potentials.

The strategic framework of the Genoa SUMP (2022) and the new Bikeplan are taken as preliminary reference documents to define the main challenges and lines of action of the research, projected on a medium to long term time horizon. In the specific scope of this study, three territorial transects were investigated in depth: Val Bisagno (local district III-IV, 135.755 pop. equal to 24.12% of the total population 562.886), Val Polcevera (local district V-VI, 125.126 pop., 22.23%), Urban Waterfront (local district I-II, 158.474 pop., 28.15%) whose main strategic objectives and structuring interventions are listed.

The hypothesis of valley mobility reorganisation starts from the implementation of a public ground tramline serving the whole Lower Bisagno transect between Staglieno (A12 Genoa-Est highway exit) and the central node of the Genoa Brignole railway station, a connective hub between San Martino (Hospital), Marassi, San Fruttuoso and Foce districts and the new Boat Show exhibition center (Fiera del Mare).

For the Lower Polcevera Valley the main transport infrastructure is considered the subway line already in service up to Brin-Certosa, Rivarolo and Bolzaneto (A7 Genoa-Serravalle highway exit) and the new eco-district park Polcevera-Cerchio Rosso, outcome of the international competition due to the collapse of Morandi bridge in Campasso-Sampierdarena rail deposit.

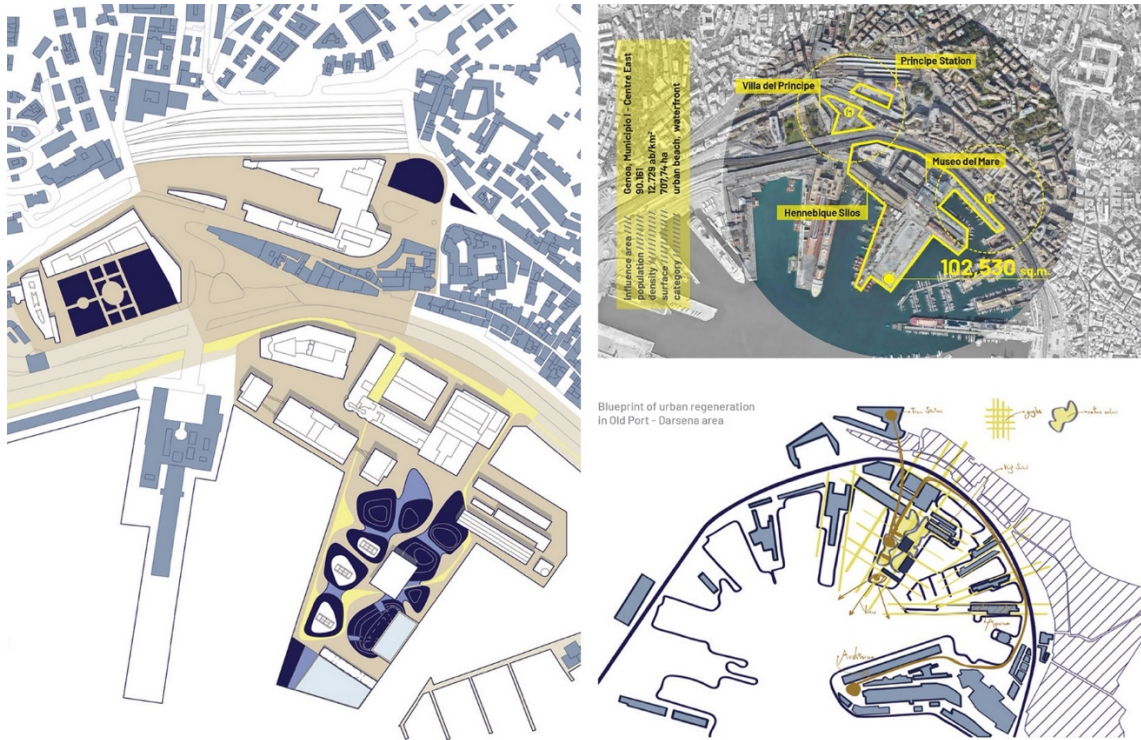


Image 4 | Masterplan of Ponte Parodi area. A wide cycle-pedestrian promenade provides accessibility from the Galata Museum to the Hennebique building and the Historic city. Graphic: E. Sommariva, G. Minari, L. Vianello (2023)

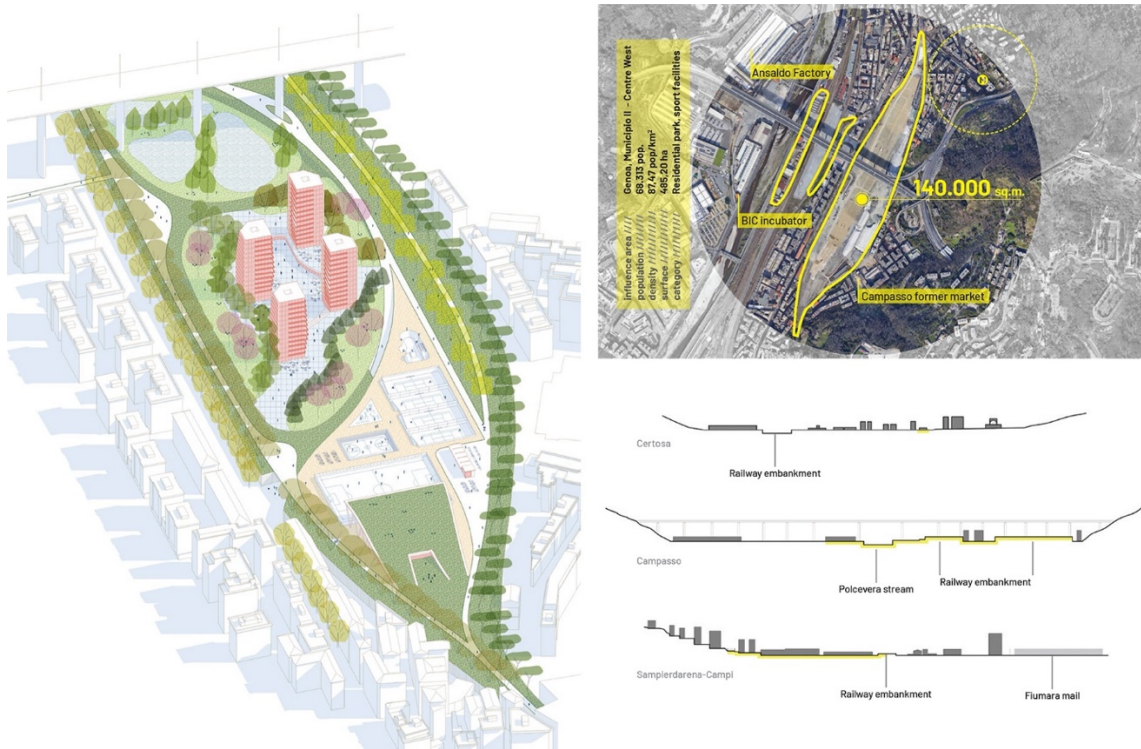


Image 5 | Masterplan of Campasso Green Lungs. Residential mixed-use park with new bicycle green infrastructure on the site of former railway deposit over Polcevera river. Graphic: E. Sommariva, V. De Grandis, G. Deprati (2023)

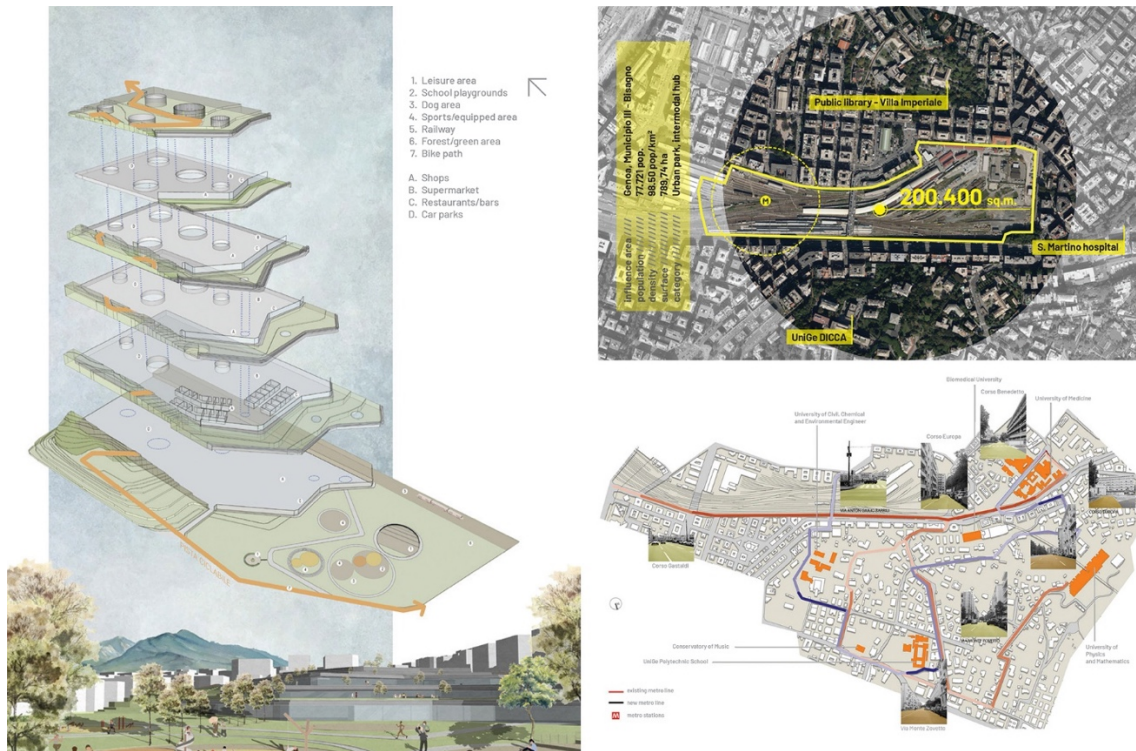


Image 6 | New multi-story commercial gallery with underground multimodal park&ride and in Terralba covered by a sequence of terraced gardens and public spaces. Graphic: E. Sommariva, I. Casella, G. Bonelli (2024)

For the central transect of Genoa waterfront, the LPT and the subway already constitute a good mobility infrastructure system, but enhancement actions on bike-car intermodality are considered strategic for the reduction of diffuse level parking as well as the redevelopment of residual areas along the city-port interface. The underused logistic and port authority areas (Quartiere del Molo, Ponte Parodi) can play a significant role in the expansion of urban public functions also in line with the complete pedestrianization of the urban waterfront as introduced by Renzo Piano's projects for the Colombiadi (Expo 1992) and the European Capital of Culture (2004).

With the design of the new road sections along the transects and the main urban transit axes Foce-Val Bisagno, Sampierdarena-Rivarolo, Dinegro-Foce, the reduction of all level parking areas is envisaged by narrowing the driveway in the secondary roads to a single lane (*Superillas* model), with a 30 km/h limit and short stop zones. At the same time, the expansion of the public access and bicycle-friendly zone is determined through landscape-environmental exaptation of the Bisagno, Polcevera riverbanks and urban waterfront. This reorganization of the public space is integrated with the construction of new high-capacity multi-story parking lots, to recycle disused industrial heritage, as well as former Genoa AMT deposits, in order to concentrate the large flows of private traffic to interchange hubs located in Brignole railway station, Hennebique Silos and Lungomare Canepa.

At the same time, two infrastructural interventions with a strong urban-environmental impact, already taken into account in the Genoa Urban Planning (PUC 2015) are questioned: the extension of the Brignole-Terralba-San Martino metro line (confirmed in the study) and the development of the Bisagno Valley Skytram (scaled down to the public ground tramline on Corso Sardegna).

Finally, the study explores spatial effects produced in place through the multi-modal integration between the different existing public transport systems (regional train, metro, extra-urban buses and bicycle network), to localize the pivotal interchange hubs for each transect in relationship to the main traffic flows and existing commuters, as well as systemic positioning of small facilities intended for secondary hubs: bicycle parking stations, shuttle bus stops, bike sharing racks (local scale), train connections, regional cycle tourism networks (territorial scale).

4 | Perspectives: toward new models of hyper-mediated and multileveled mobility

The urban planning focus on Genoa Metropolitan area, even with the limitations due to a complex urban morphology and the recent infrastructuring of scattered bicycle networks, which largely retrace existing public transport lines, shows elements of interest and discussion for an expansion of the SUMP planning scale and operability. This is also in relation to the scalability and replicability of models transferred from international case studies, in order to reconnect urban LPT+bike systems with extra-urban networks.

In summary, the methodology proposed for the *Bicycle Infrascapes* research project, through the combined TOD-SUMP methodology, explored spatial effects of a new multileveled mobility organisation, and how this can trigger the functional mixite necessary to assess cascading demand for neighborhood services. The interdependencies between ‘node’ and ‘place’ are, therefore, considered a fundamental development dynamic to manage the growing demand for individual and mass mobility in the Genoa case. This is particular evident if we consider Genoa logistic expansion programme related to port terminals and planned intervention, such as the high-capacity railroad extension (Terzo Valico) and the new bypass motorways.

The acceleration and multiplication of transport choices have resulted in the evolution of the very concept of “inter-modality” between systems of the same level towards that of “networks of inter-modality” developed on multiple levels, including the semantic ones —between nodes of multiple layers and between layers of multiple functions— which are influencing the ways in which user experience the dimension of travel. The project of redevelopment and characterization of these places coincides, therefore, with the definition of new figures of urban identity (supra-local), capable of mediating the 'non-places' (Augè, 1992) of the post-metropolis toward sustainable, active, as well as reticular and hyper-mediated models of mobility.

References

- Allen S. (1999) ‘Infrastructural urbanism’ in *Points + Lines: Diagrams and Project for the city.*: Princeton Press: New York.
- Arellana J. et al. (2020) ‘Developing an urban bikeability index for different types of cyclists as a tool to prioritize bicycle infrastructure investments’, in *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 139, pp. 310-334. Elsevier.
- Augè M. (1992) *Non-lieux. Introduction à une anthropologie de la surmodernité*, Seuil: Paris.
- Austin G. (2014) *Green Infrastructure for Landscape Planning, Integrating human and natural systems*. Routledge: London.
- Bertolini L. (2020) ‘From streets for traffic to streets for people: can street experiments transform urban mobility?’, in *Transport Reviews*, vol. 40(6), pp. 734-753. DOI: <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1761907>
- Buchanan C. (1963) *Traffic in towns. A study of the long-term problems of traffic in urban areas*, HMSO: London.
- Ciorra P., Marini S. (2011) *Re-cycle Strategie per l'architettura, la città e il pianeta*. Cataloghi MAXXI. Electa: Milano.
- Clément G. (2005) *Manifesto del Terzo Paesaggio*, Quodlibet: Macerata.
- Colville-Andersen M. (2018) *Copenhagenize: The Definitive Guide to Global Bicycle Urbanism*, Island Press: Washington.
- Coppola P.L., Pucci P. (2022) *Urban@IT 8° rapporto sulle Città. Mobilità & Città: la Post-Car city*. Il Mulino: Bologna.
- D’Amico A. (2023) ‘Urban spaces and pedestrian mobility: the role of urban design for enhancing walkability’, in *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, vol.16 (3), pp. 639-644.
- Dondi G., Simonea A., Lantieria C. et al. (2011) ‘Bike lane design: the context sensitive approach’, in *Engineering*, vol. 21, pp. 897-906. Elsevier: Amsterdam.
- Dorato E., Massari M. (2019) ‘Dal ciclo-attivismo alle politiche per la mobilità attiva: la via italiana allo sviluppo della ciclabilità’, atti della XXI Conferenza SIU ‘Confini, movimenti, luoghi’, Firenze, 6/8 giugno 2018, in Planum: Roma-Milano.
- Forsyth A., Krizek K. (2011) ‘Urban Design: Is there a Distinctive View from the Bicycle?’, in *Journal of Urban Design*, vol. 16, pp. 531-549.
- Freund P., Martin G. (2009) ‘The Social and Material Culture of Hyperautomobility’, in *Science Technology Society*, vol. 29 (6), pp. 476-482. Sage Publishing: New York. DOI: 10.1177/0270467609349053
- Gausa M. (2020) *Resili(g)ence, Intelligent Cities, Resilient Landscapes*. Actar Publishers: New York-Barcelona.
- Graham S., Marvin, S. (2022) ‘Splintering Urbanism at 20 and the Infrastructural Turn’, in *Journal of Urban Technology*, vol. 29, pp. 169–175. DOI: <https://doi.org/10.1080/10630732.2021.2005934>

- Hauck T., Keller R., Kleinekort V. (2011) *Infrastructural Urbanism. Addressing the In-between*. DOM publishers: Berlin.
- Hilbers, A.M. (2024) *Citizens' values and tough trade-off choices in road infrastructure planning: developing context-sensitive road infrastructure*. Doctoral Thesis. Groningen Uni Press. DOI: <https://doi.org/10.33612/diss.993565737>
- Koszowski C., Gerike R., Hubrich S. et al. (2018) 'Active Mobility: bringing together Transport Planning, Urban Planning, and Public Health', in Müller B., Meyer G. (eds.) *Towards User-Centric Transport in Europe*, pp 149-171.
- Kraus S., Koch N. (2020) 'Effect of pop-up bike lanes on cycling in European cities', in *Active Transportation*.
- Krenn P., Oja P., Titze S. (2015) 'Development of a bikeability index to assess the Bicycle-Friendliness of urban environments, in *Open Journal of Civil Engineering*, vol. 5(4).
- Laaly S., Jehani M., Lee Y.J. (2017) 'A Multiscale, Transit-Oriented Development Definition Based on Context-Sensitive Paradigm', in *Transportation Research Record*, n. 2671, pp. 31-39.
- Lorenz F., Bufton S. (2012) 'Beijing's pedal-based livelihoods as a muse for bicycle urbanism', in *Zoll+*, n. 19.
- Lydon M., Garcia A. (2015) *Tactical Urbanism: Short-term Action for Long-term Change*. Island Press: Washington D.C..
- Mouzon S.A. (2010) *The Original Green: Unlocking the Mystery of True Sustainability*. New Urban Guild Foundation: Miami.
- Moreno C. (2020) *Droit de cité: De la "ville-monde" à la "ville du quart d'heure"*. Editions Observatoire: Paris.
- NACTO (2025) *Urban Bikeway Design Guide. Delivering safe, bikeable streets in every city*. Island Press: New York.
- Nawrath M., Kowarik I., Fischer L. (2019) 'The influence of green streets on cycling behavior in European cities', in *Landscape and Urban Planning*, vol. 190 pp. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2019.103598
- Nieuwenhuijsen M., Khreis H. (2016) 'Car free cities: Pathway to healthy urban living', in *Environment International*, vol. 94, pp. 251-262. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.05.032>
- Pucci P. (2021) 'Per un cambiamento di paradigma : politiche e strumenti per una post car mobility', in *Territorio*, n. 99(4), pp. 13-16. Franco Angeli: Milano.
- Ricci M. (2012) *New Paradigms*. Babel International. ListLab: Trento-Barcelona.
- Ros-McDonnell L., De la Fuente M., Cardós M. (2020) 'Development of a biking index for measuring Mediterranean cities mobility', in *International Journal of Production Management and Engineering*, vol. 8, pp. 21-29. Valencia Uni Press.
- Rueda S. (2019) 'Superblocks for the design of new cities', in Nieuwenhuijsen M., Khreis H. (eds.) *Integrating Human Health into Urban and Transport Planning*, pp. 135-153, Springer International: Basel.
- Sarkar C., Webster C., Pryor M. et al. (2015) 'Exploring associations between urban green, street design and walking: Results from the Greater London boroughs', in *Landscape and Urban Planning*, vol. 143, pp. 112-125.
- Shannon K., Smets M. (2010) *The Landscape of Contemporary Infrastructures*. NAI Publishers: Rotterdam.
- Tight M., Rajé F., Timms P. (2016) 'Car-free urban areas: a radical solution to the last mile problem or a step too far?', in *Built Environment*, vol. 42(4), pp. 603-616. DOI: <https://doi.org/10.2148/benv.42.4.603>

Mobilità e salute pubblica: l'esplorazione di uno scenario di territorio attivo nella zona udinese

Caterina Ursella

Università di Udine, Udine, IT
Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura – DPIA,
ursella.caterina@spes.uniud.it

Federico Formenti

King's College London, London, UK
School of Basic and Medical Biosciences
federico.formenti@kcl.ac.uk

Bruno Grassi

Università di Udine, Udine, IT
Dipartimento di Medicina,
bruno.grassi@uniud.it

Abstract

L'incidenza delle malattie legate a sedentarietà e gli impatti ecologici delle città richiamano alla necessità di ripensare le modalità quotidiane di spostamento e la mobilità urbana. Numerose ricerche hanno evidenziato come l'ambiente costruito influenzi le scelte di trasporto individuale e i livelli di attività fisica e, di conseguenza, la salute individuale e collettiva. Esperienze di ricerca interdisciplinari affrontate dal gruppo di ricerca in Fisiologia dell'esercizio dell'Università di Udine ha analizzato le risposte fisiologiche legate al pendolarismo in auto rispetto alla bicicletta. Lo studio, condotto su 57 partecipanti con un approccio trasversale e longitudinale di sei mesi, ha dimostrato che spostamenti in bicicletta di 4-5 km per circa 17 minuti, ripetuti 4-5 volte a settimana, sono associati a un miglioramento della potenza aerobica, della funzione microvascolare ed endoteliale, oltre a una riduzione delle emissioni di CO₂ rispetto all'uso dell'automobile. Il presente articolo indaga la potenzialità che può offrire un progetto urbano multiscalare sul territorio udinese che promuovere salute pubblica mediante la mobilità attiva. Si propone uno scenario a partire dalle indicazioni di tempo e spazio alla quale sono stati ottenuti i risultati benefici fisiologici in salute. Tali intervalli sono di circa 4-5 km a tratta per una durata di circa 16-17 minuti: valori che richiamano i temi della pianificazione di prossimità e della visione della città a 15 minuti e lo scenario *No auto*.

Parole chiave: mobility, scali ferroviari, scenari

1 | Approcci di ricerca interdisciplinari per affrontare sfide comuni

L'ambiente urbano influenza le abitudini delle attività umane quali scelte negli stili di vita, scelte di spostamento che vengono fatte sulla base delle disponibilità immediate del singolo individuo sulle quali, spesso, esso non può avere un controllo predeterminato. La ricerca scientifica negli ultimi decenni ha mostrato un rinnovato interesse nella connessione tra ambiente costruito e salute pubblica ed in particolare a come l'ambiente urbano possa influire sulle abitudini delle attività umane, tra le quali la quantità di attività fisica degli individui e gli impatti sulla salute pubblica (Frank & Engelke 2001).

Le conseguenze dello stile di vita inattivo impattano considerevolmente la salute individuale, pubblica e delle generazioni future. Negli Stati Uniti d'America la percentuale di casi di diabete tipo 2, la cui incidenza è associata a fattori ambientali e a stile di vita (Tamayo et al. 2014), negli adolescenti di età 10-17 anni è aumentata dal 3% al 50% dagli anni '70 ai primi anni 2000 (Pinhas-Haimel & Zeitler 2005). Una tendenza simile la si può trovare anche in Europa dove si stima che i casi di diabete tipo 2 non diagnosticati siano circa il 40-50% (Tamayo et al. 2014). Il rischio in salute dato da uno stile di vita sedentario e l'apporto calorico eccessivo rispetto all'energia consumata e le sue conseguenze, quali sviluppo di diabete tipo 2, sono emblematici di un *cambiamento climatico della medicina moderna* (Allen 2012). L'attività fisica è correlata con la capacità di esercizio che rappresenta il più attendibile indicatore predittivo di mortalità rispetto ad altri fattori di rischio associati a insorgenza di malattie cardiovascolari. (Myers et al. 2002).

L'insorgenza di malattie legate alla sedentarietà e all'inattività fisica può dipendere anche da piccole abitudini con impatti negativi sulla nostra salute, come ad esempio scegliere di spostarsi passivamente in auto rispetto

ad altri mezzi Medicina preventiva e pianificazione urbana sono deputate a garantire le condizioni ambientali atte a favorire uno stile di vita attivo (Gilles-Corti et al. 2016, Sallis et al. 2016).

A partire dalla seconda metà del '900 la strada e lo spazio pubblico da luogo dell'incontro e della socialità sono diventati gli spazi per l'automobile (Jacobs 1961) comportando impatti su vari fronti, tra i quali quello economico. Nel Regno Unito la spesa per lo spostamento individuale è aumentata di 5 volte dal 1960 al 2018 non solo per la frequenza degli spostamenti ma anche per la distanza che è passata da 10 a 50 km km/persona/giorno (Banister 2018). La tendenza ad uno sviluppo urbano decentrato amplificherà ancora di più gli impatti e i costi della mobilità quotidiana per la vita delle persone (Banister 2018). Anche l'Italia si trova in linea con questa tendenza, dal 1990 al 2022, l'Italia ha registrato un aumento delle emissioni provenienti dal trasporto su strada, passate dal 24,4% al 32,7% delle emissioni totali (ISPRA 2024). Questa serie di dati ci fanno capire come il settore dei trasporti, in cui i temi della salute e quelli della qualità degli ambienti insediativi vengono ad incontrarsi, abbia una rilevanza fondamentale all'interno del macrotema della transizione energetica dei territori e degli adattamenti ai cambiamenti climatici. All'interno di questo tema di ricerca che lega stili di vita e ambienti urbani, diversi studi sottolineano come il settore dei trasporti pubblici e privati rappresenti un elemento che mette in relazione la disciplina urbanistica e la salute pubblica (Handy et al. 2002).

Nel contesto della transizione sostenibile dei sistemi di mobilità quotidiana per l'adattamento ai cambiamenti climatici, la disciplina urbanistica ha già individuato molteplici soluzioni e alternative all'uso sistemico dell'auto, già a partire dagli anni '90. Sono diverse le politiche di pianificazione che hanno iniziato ad adottare delle strategie *Human-centered* (Dorato 2020) in cui la gerarchia tra auto-pedone viene invertita: la pianificazione va a prefigurare scenari mirati a disincentivare l'uso dell'auto in aree urbane ad elevata densità di spostamento su una distanza di ~5 km. In questi spazi viene favorito l'uso della bicicletta, che porta a zero le emissioni di gas di scarico e rende più agevole e fluida la mobilità sistemica, poiché meno ingombrante. All'interno di questo filone, quello più noto ed appetibile è rappresentato dal modello della città ai 15 minuti o '15 minutes city' il quale favorisce la mobilità lenta sistemica in contesti ad alta densità urbana: facilità di spostamento senza l'uso di mezzi motorizzati e accessibilità ai servizi e ai luoghi del lavoro in breve tempo. Tale modello si basa sull'idea che si possa sostituire il mezzo motorizzato per accedere ai luoghi di lavoro/studio e ai principali servizi attraverso l'uso intermodale treno-bicicletta o auto-bicicletta. Tale modello ad ogni modo presenta alcune limitazioni rispetto alla sua trasferibilità: in territori di dispersione demografica o in conurbazioni policentriche si rendono necessarie strategie di ri-adattamento sostanziali rispetto alla distribuzione della rete di trasporto pubblico e della distribuzione di servizi. Ulteriore limitazione è legata al fatto che non tiene conto delle implicazioni a livello di salute in termini di spesa energetica e stimolo cardiovascolare (Pozoukidou & Chatziyiannaki 2021)

Si può evidenziare quindi una carenza dal punto di vista ontologico rispetto all'effettivo impatto di questi nuovi modelli pianificatori di transizione energetica sulla salute delle persone (questione strettamente legata alla scissione novecentesca disciplinare tra urbanistica e medicina).

Tuttavia, esistono alcuni studi condotti in ambito medico e delle scienze sportive, di tipo sperimentale, che hanno condotto delle osservazioni che indirettamente possono risultare rilevanti nell'ambito di uno studio a più ampio raggio sull'influenza di certi contesti abitati sulla salute delle persone. Facendo riferimento alla mobilità attiva sistemica in alcuni contesti del nord Europa, Belgio e Finlandia, nel primo decennio del 2000 si possono citare alcuni studi che hanno osservato benefici fisiologici associati all'uso della bicicletta come mezzo di trasporto sistemico, in cui la distanza minima di attività aerobica su bicicletta associata è di circa 7-8 km per viaggio casa-lavoro, in circa 35-40 minuti di viaggio (Hendriksen et al. 2000, De Geus et al. 2007). A tale distanza, questi studi dimostrano che andare in bicicletta a lavoro o a scuola sia un'attività ad intensità autoimposta che risponde alle raccomandazioni dell'American College of Sports Medicine per garantire uno stile di vita attivo.

1.1 | Mobilità attiva e prevenzione delle malattie legate a sedentarietà: esiti dello studio sperimentale condotto nella zona udinese

Esperienze di ricerca interdisciplinari affrontate dal gruppo di Ricerca di Fisiologia dell'esercizio dell'Università di Udine hanno prodotto dei risultati significativi nell'ambito di uno studio quantitativo sulle risposte fisiologiche della mobilità sistemica con il mezzo di trasporto privato automobilistico vs. in bicicletta.

Lo studio quantitativo ha osservato gli spostamenti medi in bicicletta su tragitti di sola andata di una distanza media circa 4,5 km e 17 minuti di percorrenza, per una frequenza di 4-5 volte a settimana. Sono state condotte misurazioni sperimentali con un confronto trasversale e longitudinale (della durata di 6 mesi) su due gruppi di partecipanti, uno già attivo nell'uso della bicicletta e uno che usava l'automobile per un totale

di 57 partecipanti. Negli individui moderatamente attivi, il pendolarismo in bicicletta su brevi distanze, svolto a un'intensità moderata, è stato associato, rispetto agli spostamenti in auto, a una maggiore potenza aerobica, a un miglioramento della funzione microvascolare ed endoteliale e a minori emissioni di CO₂. Tali benefici sono stati osservati anche nel confronto longitudinale in chi ha cambiato mezzo di trasporto per una durata di circa 6 mesi (Ursella et al. 2025).

2 | Nuove possibilità della pratica urbana di garantire la salute pubblica

Partendo dalle evidenze scientifiche raccolte dallo studio sperimentale condotto dal gruppo di ricerca di Udine, secondo le quali è possibile sostenere uno stile di vita attivo e mantenere un buon livello di salute sulla base dell'uso della bicicletta come mezzo di trasporto, l'obiettivo del presente articolo è esplorare le possibilità progettuali e strategiche e di sviluppo che sono a carico della pratica urbanistica al fine di garantire salute individuale e pubblica.

Tali soluzioni possono essere semplificate in due vie: una generica che sostiene la mobilità attiva di e una via sito-specifica in cui si prova ad esplorare uno sviluppo di rete di supporto alla mobilità attiva alla scala regionale per il Friuli Venezia Giulia e alla scala territoriale per-urbana del Comune di Udine.

2.1 | Politiche urbane che incentivano la prossimità apportano benefici in salute alla popolazione

L'utilità principale dei risultati ottenuti, in termini di sviluppo di politiche pubbliche volte a perseguire gli obiettivi della medicina preventiva, è quella di sostenere l'efficacia generale e complessiva della pianificazione basata sulla prossimità.

Nel ripensare la relazione tra corpo e spazio, il disegno urbano si fa carico della cura delle persone: è in grado di promuovere indirettamente la salute pubblica e di generare ulteriori benefici, sia sociali che individuali. Attraverso questa nuova prospettiva, la pianificazione della mobilità attiva si allinea agli obiettivi della salute pubblica.

Le distanze medie per singolo tragitto associate a un miglioramento della capacità aerobica, della composizione corporea, della funzione endoteliale e a una spesa energetica settimanale conforme alle linee guida internazionali dell'ACSM si collocano attorno ai 4-5 km e a una durata di circa 16-17 minuti (Ursella et al. 2025)

Questa lunghezza e durata degli spostamenti risultano leggermente superiori rispetto alla pianificazione basata sulla prossimità, come nel caso della cosiddetta "città dei 15 minuti" (Allam 2023), che si concentra sulla riorganizzazione degli ambienti urbani per ridurre la dipendenza dai trasporti motorizzati, favorendo così benefici per la salute attraverso la mobilità attiva.

Esplorazioni urbane antecedenti a questo modello ma che riecheggiano nella lettura di questi nuovi slogan, si possono individuare delle ricerche dello studio Secchi e Viganò che affondano anche nell'ambito dei trasporti con indirizzi che hanno portato alla codificazione dello scenario *No auto* messo a terra con ulteriori ricerche portate avanti da ex-allievi e collaboratori dello studio (Fabian & Pellegrini 2012)

La pandemia di COVID-19 ha ulteriormente evidenziato l'importanza della pianificazione basata sulla prossimità. I lockdown e le misure di distanziamento sociale hanno messo in risalto il valore di avere servizi essenziali nelle vicinanze, riducendo la necessità di lunghi spostamenti e rafforzando la resilienza delle comunità.

Tuttavia, a questo modello sono legati anche alcuni limiti. La pianificazione basata sulla prossimità richiede un'attenta considerazione di vari fattori, tra cui la densità della popolazione, la diversità degli usi del suolo e le esigenze specifiche dei diversi gruppi demografici. Essa ha un potenziale limitato di trasferimento in contesti urbani a bassa densità o eterogenei senza strategie di riadattamento sostanziali (Pozoukidou & Chatziyiannaki 2021). Ulteriori sfide, come le disuguaglianze urbane e le differenti caratteristiche delle aree suburbane e periurbane, devono essere affrontate per garantire che i modelli basati sulla prossimità siano inclusivi ed efficaci nei diversi contesti urbani (Allam 2023).

2.2 | Approcci urbani multiscalari che incentivano la mobilità attiva e la salute: scenario di territorio attivo udinese

Il paesaggio friulano è prevalentemente pianeggiante e caratterizzato da strutture insediative con infrastrutture e morfologie simili a quelle riscontrabili nel più ampio "catino" della Pianura Padana. Questo contesto è noto per l'elevata porosità e mobilità pendolare diffusa (Secchi 2010, Fabian & Pellegrini 2012). La pianura padana presenta una fitta rete di corsi d'acqua e strade che disegnano pattern distintivi tra le zone di pianura asciutta e umida. Queste reti interconnesse restituiscono ancora oggi un'immagine chiara di un territorio in cui le direttrici dominanti non risultano immediatamente leggibili (Viganò 2016). Tali elementi risultano visibili anche che in Friuli-Venezia Giulia. Qui la maglia della città diffusa è più evidente nell'area

meridionale della regione, in sostanziale continuità con il “catino” veneto. Sebbene le caratteristiche generali siano simili, esse si distinguono per una natura ibrida tra urbano e rurale, definibile come un “territorio di mezzo” (Lanzani, 2024). Questo tipo di territorio comprende sviluppi suburbani, aree industriali, agricoltura periurbana e paesaggi naturali, formando un mosaico complesso di funzioni e attività. Inoltre, tali caratteristiche dell’ambiente urbano sono strettamente legate al concetto di dipendenza dall’automobile, che costituisce al contempo causa e conseguenza dello sviluppo di questi insediamenti—una realtà consolidata in Italia (Cucca & Tacchi 2012).

In questo quadro più ampio, sviluppare un progetto futuro limitato al solo Comune di Udine sarebbe risultato inefficace, poiché il contesto urbano è caratterizzato da una distribuzione a bassa densità in cui i principali flussi di mobilità si concentrano in entrata e uscita dal perimetro cittadino. Per questo motivo, nelle prime fasi della ricerca, ci si è concentrati sull’individuazione di un “confine” più ampio, comprendente i comuni che gravitano quotidianamente verso Udine.

Il gruppo di comuni riportato in Figura 1 è stato definito a partire da: indagini sui flussi di traffico pendolare (ISTAT 2020), distribuzione demografica, uso del suolo infrastrutture veicolari e ciclabili esistenti.

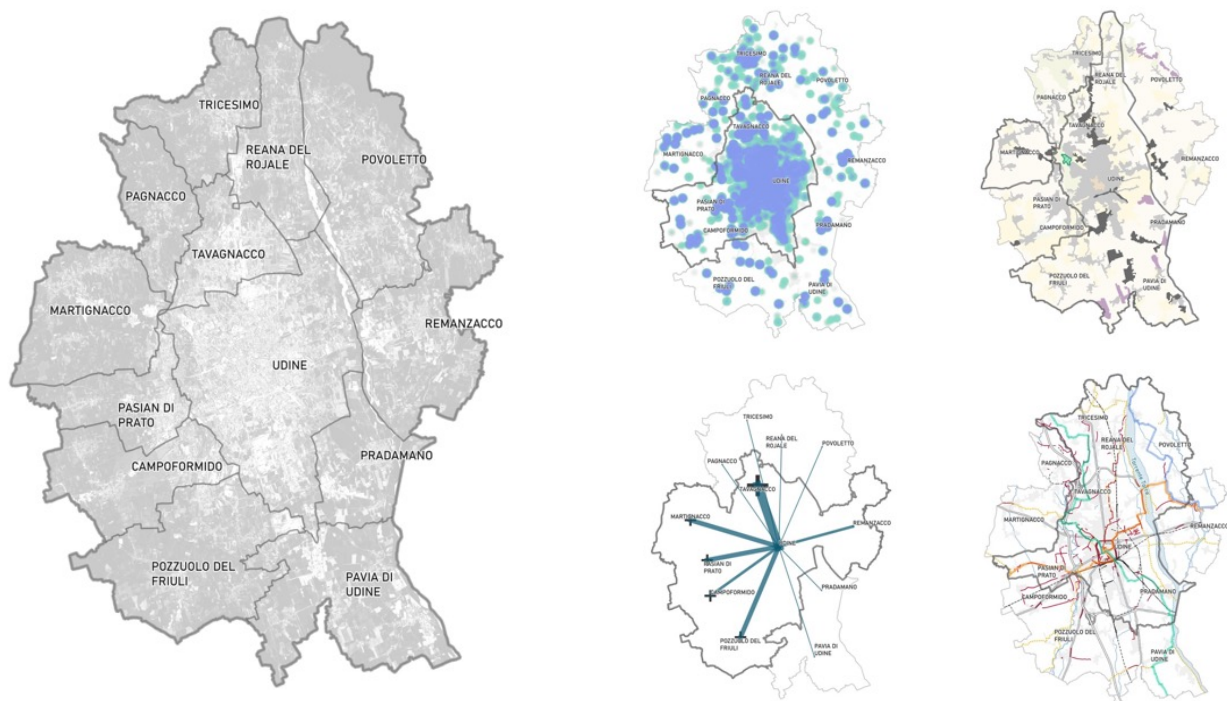


Figura 1 | Ambito peri-urbano gravitante attorno alla città di Udine oggetto delle esplorazioni strategiche.

2.2.1 | Scenario di territorio attivo Evidence Based

La strategia parte dall’approccio dello scenario *No Auto* (Fabian 2012, Viganò 2016) che considera la possibilità di trasferire una quota consistente di traffico automobilistico alle reti ferroviarie e all’uso della bicicletta, individuando al contempo processi e strumenti utili per mitigare le emissioni di gas serra derivanti dal traffico veicolare.

In questo contesto, sostenendo la mobilità individuale entro una cornice temporale “X-minute” e ispirandosi al concetto di Evidence-Based Design, proponiamo l’idea di uno *Scenario di territorio attivo Evidence Based*. Chi utilizza la bicicletta per recarsi al lavoro (~4,5 km, ~17 minuti a tratta, 4–5 volte a settimana) presenta chiari benefici rispetto a chi usa l’auto (Ursella et al. 2025). Uno scenario basato su spostamenti casa-lavoro in bicicletta entro una soglia di 17 minuti per tragitto casa-lavoro è in grado di soddisfare gli obiettivi della medicina preventiva, promuovendo uno stile di vita attivo capace di ridurre lo sviluppo di patologie croniche legate all’inattività fisica (Ursella et al., 2025). Pertanto, uno *Scenario di territorio attivo* che si fonda su un ventaglio di mobilità di 17 minuti, potrebbe supportare la transizione ecologica della mobilità privata e al contempo perseguire gli obiettivi della medicina preventiva su scala territoriale.

Nel contesto di un uso integrato del sistema ferroviario pubblico e a zero emissioni, insieme alla bicicletta, lo *scenario di territorio attivo* agisce definendo uno “Spazio Attivo”, ossia lo spazio pubblico in cui si ribalta la gerarchia tra auto e mobilità individuale, favorendo spostamenti attivi. Si articola su due livelli. Un primo

livello riguarda gli spostamenti di prossimità interamente in bicicletta entro 17 minuti a tratta e gli spazi raggiungibili nella concentrazione dei 17 minuti dalle fermate del trasporto ferroviario o low carbon. Un secondo livello invece supporta lunghi spostamenti casa-lavoro mediante l'uso integrato del trasporto pubblico low-carbon. A questo livello, lo spazio pubblico oggetto di trasformazione sarà quello isocrono a 10 minuti in bicicletta dalla stazione ferroviaria.

Gli interventi in questi spazi previsti includono misure per mitigare il traffico veicolare, come l'introduzione di *woonerf* living streets o spazi condivisi. La forza di tali interventi risiede nella capacità di generare benefici multipli per la comunità locale: riduzione delle emissioni, sostegno alla transizione ecologica, creazione di spazi di qualità e vivibili, incremento delle interazioni e della convivialità tra residenti.

2.2.3 | Multiscalarità dello scenario

Lo *Scenario di territorio attivo* viene di seguito esplorato alla scala regionale (Figura 2) e periurbana e urbana (Figura 3) sui comuni limitrofi individuati nella prima fase (Figura 1).

Lo scenario regionale proposto (Figura 2) si fonda sulla rete ferroviaria regionale esistente, che costituisce la base del sistema di trasporto pubblico low-carbon a supporto della transizione ecologica della mobilità privata. A partire dalle stazioni ferroviarie attive, sono state individuate le aree raggiungibili in bici entro 10 minuti e quelle entro 17 minuti: queste costituiscono i due livelli dello "Spazio Attivo". Per sostenere tale sistema integrato, lo scenario incorpora la rete ciclabile regionale RECIR, istituita dal PREMOCI—Piano Regionale della Mobilità Ciclistica approvato nel 2022.

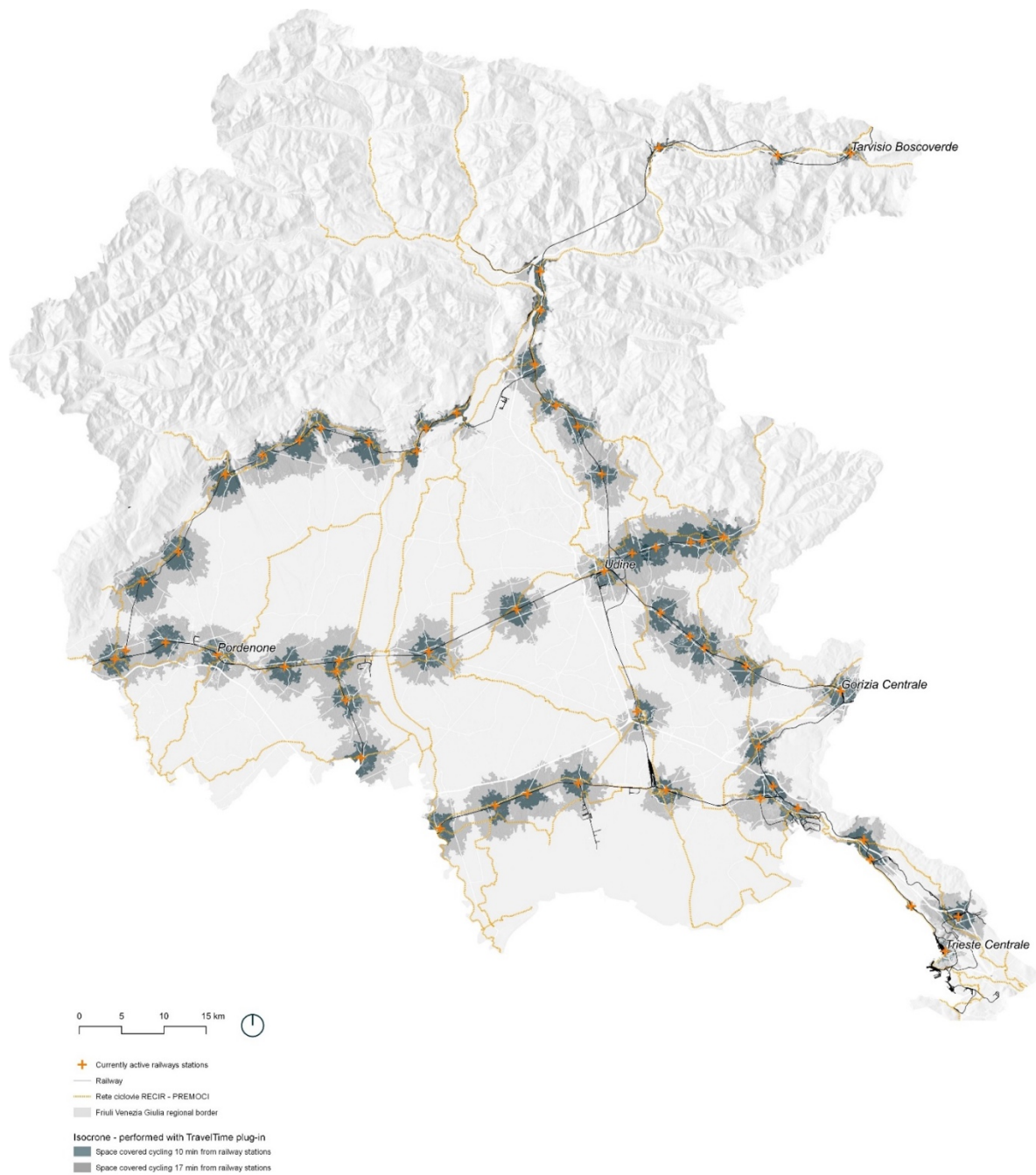


Figura 2 | Scenario di territorio attivo alla scala della Regione.

Lo scenario a scala dell'ambito intermedio definito come in Figura 1 integra ulteriori elementi che si trovano in strumenti di piano di settore sviluppati negli anni dalle amministrazioni locali (Figura 3) quali: le linee RECIR del piano PREMOCI, le linee del Piano Provinciale delle Piste Ciclabili approvato nel 2013, la rete ciclabile primaria e secondaria del Biciplan di Udine (2023), il progetto tranviario del 2011 incluso nel Piano Urbano della Mobilità (PUM) dell'area metropolitana di Udine.

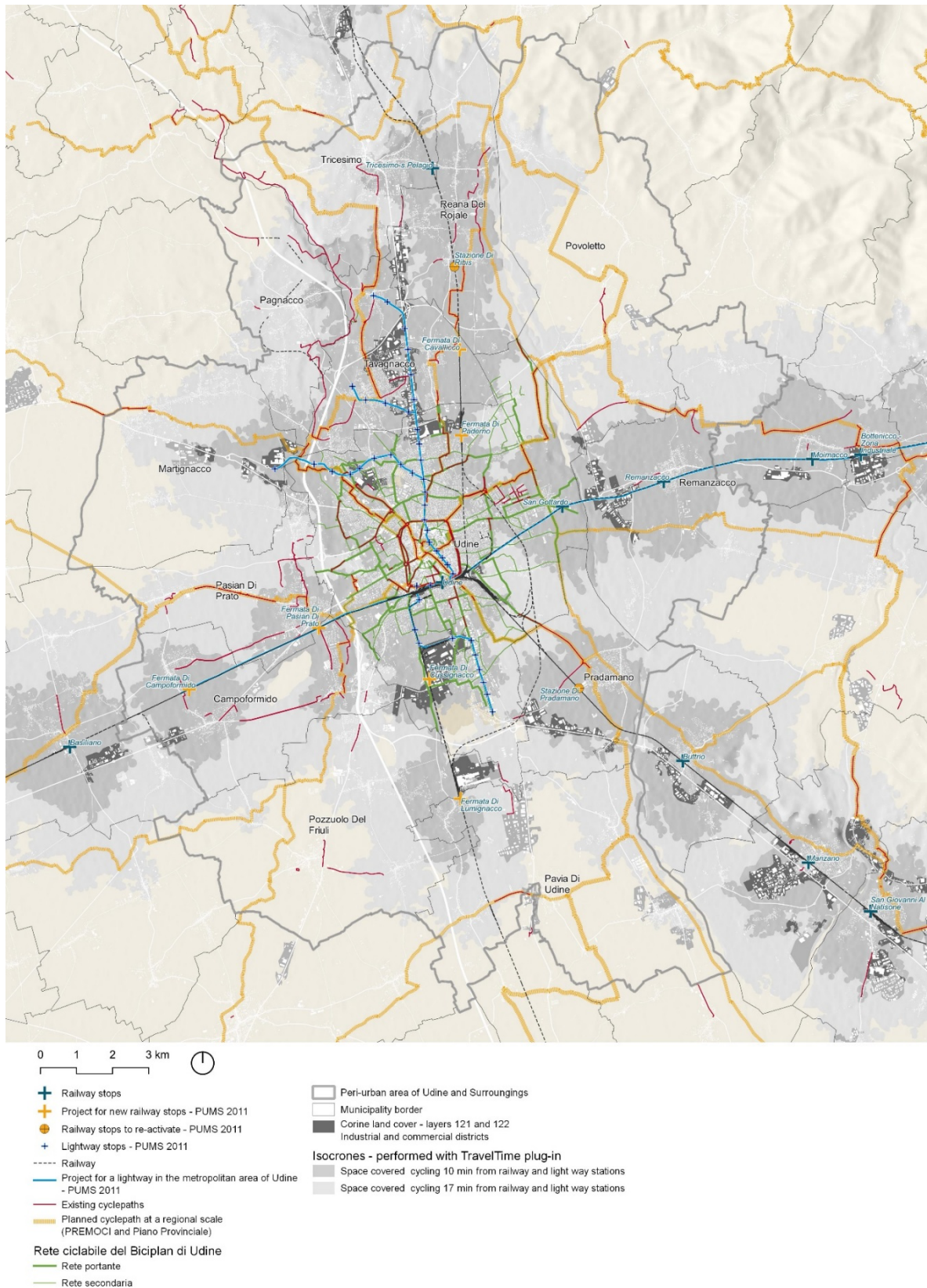


Figura 3 | Scenario di territorio attivo alla scala urbana e peri-urbana del Comune di Udine.

3 | Direzioni future del nuovo Piano di Governo del Territorio del Friuli Venezia Giulia, regione laboratorio della rigenerazione territoriale

Gli esiti di tale ricerca ritornano poi come ulteriore spunto nell'ambito dall'attività di ricerca "Il Friuli Venezia Giulia come regione laboratorio della rigenerazione" all'interno dell'accordo attuativo tra il Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura (DPIA) dell'Università degli Studi di Udine e la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia e che si inserisce nel processo di redazione della Variante al Piano di Governo del Territorio (PGT) della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

I caratteri di fragilità diffusi sul territorio indicano la necessità di un approccio di più ampio raggio e lungo termine che si spinga oltre la dimensione puntuale e locale della rigenerazione urbana. In territori non metropolitani, che sfuggono alla dicotomia fra i poli di maggiori dimensioni e le aree interne, risulta necessario uno slittamento, dall'approccio della rigenerazione urbana a quello della rigenerazione territoriale (Fini & Modica, 2024). L'intenzione è quella di non limitare i temi e le pratiche della rigenerazione solo all'interno di contesti e situazioni tipicamente urbane e consolidate.

L'approccio strategico delle indagini è la lettura del territorio regionale sotto tre sistemi territoriali: quello insediativo, ecologico ambientale ed infrastrutturale.

Si è voluto integrare per il sistema infrastrutturale una strategia volta a ridurre gli spostamenti sistemici privati su gomma mediante l'integrazione tra mobilità attiva e mezzi di trasporto pubblico ad emissioni zero come la ferrovia. Il supporto della mobilità di prossimità è mirato anche alla prevenzione in termini di salute pubblica. L'esplorazione per sistemi viene declinato sia alla scala regionale sia alla scala intermedia, esplorativa dei Sistemi Territoriali Locali, i quali costituiscono lo strumento incarnante il livello intermedio tra Regione e Comuni.

Riferimenti bibliografici

- Allen David B. (2012), "TODAY — A Stark Glimpse of Tomorrow", in *New England Journal of Medicine*, n. 366, pp. 2315-2316.
- Allam, Zaheer, et al. (2023), "Proximity-based planning and the "15-minute city": a sustainable model for the city of the future.", in *The Palgrave handbook of global sustainability*. Cham: Springer International Publishing, pp. 1523-1542.
- Banister, D. (2018), *Inequality in transport*, Aezandrine Press, Marcham, Oxon.
- Cucca R. & Tacchi E. M. (2012) "Tradeoffs and entanglements among sustainability dimensions: the case of accessibility as a missing pillar of sustainable mobility policies in Italy." *Sustainability: Science, Practice and Policy*, n. 8.1, pp. 70-81.
- De Geus B., et al. (2007), "Determining the intensity and energy expenditure during commuter cycling", in *Br J Sports Med.*, n. 41, pp. 8-12.
- Dorato E. (2020), *Preventive Urbanism the Role of Health in Designing Active Cities*, Quodlibet, Macerata.
- Fabian L. & Pellegrini P. (2012) *On mobility, riconcettualizzazioni della mobilità nella città diffusa*, Marsilio, Venezia.
- Fini G. & Modica M. (2024). *La rigenerazione dei territori italiani non metropolitani e la regione Friuli Venezia Giulia come laboratorio. BIBLIOTECA DI TESTI E STUDI*, pp. 141-185.
- Frank L.D. & Engelke P.O. (2001), "The Built Environment and Human Activity Patterns: Exploring the Impacts of Urban Form on Public Health", in *Journal of Planning Literature*, n. 16, pp. 202-218.
- Giles-Corti B., et al. (2016), "City planning and population health: a global challenge", in *The Lancet*, n. 388, pp. 2912-2924.
- Handy, Susan L., et al. (2002), "How the built environment affects physical activity: views from urban planning", in *American journal of preventive medicine*, n.23.2, pp. 64-73.
- Hendriksen, I. J., et al. (2000), "Effect of commuter cycling on physical performance of male and female employees", in *Medicine and science in sports and exercise*, n. 32.2, pp. 504-510.
- ISPRA. (2024). *Italian Emission Inventory 1990–2022: Informative Inventory Report (Rapporti 400/2024)*. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.
- Jacobs J. (1961), *The Death and Life of Great American Cities*, Random House, New York City.
- Lanzani, A. (2024). *Italia di mezzo: Prospettive per la provincia in transizione*. Donzelli Editore, Roma.
- Myers J., et al. (2002), "Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing", in *New England journal of medicine*, n. 346.11, pp. 793-801.
- Pinhas-Hamiel O. & Zeitler P. (2005), "The global spread of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents", in *The Journal of pediatrics*, n. 146.5, pp. 693-700.
- Pozoukidou G. & Chatziyiannaki Z. (2021), "15-Minute City: Decomposing the New Urban Planning Eutopia", in *Sustainability*, n. 13, pp. 928-934.

- Sallis, J. F., et al. (2016) "Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study", in *The Lancet*, n. 387(10034), pp. 2207-2217.
- Secchi B, On Mobility, Infrastrutture per la mobilità e costruzione del territorio metropolitano: linee guida per un progetto integrato, Marsilio, Venezia, 2010.
- Tamayo T., et al. (2014) "Diabetes in Europe: an update", in *Diabetes research and clinical practice*, n. 103.2, pp. 206-217.
- Ursella, C., Baldassarre, G., Zuccarelli, L., Caponnetto, F., Curcio, F., D'Alleva, M., De Martino, M., Fontanini, E., Palomba, A., Beltrami, A. P., Formenti, F., & Grassi, B. (2025). "Commuting by bicycle (vs. by car) is associated with improved aerobic power, microvascular function and diminished CO₂ output in the atmosphere", in *Experimental physiology*, 10.1113/EP092636.
- Vigano P, Secchi B, Fabian L. Water and asphalt: the project of isotropy. Water and asphalt: the project of isotropy. Vol. 5. Park Books, 2016.

Riconoscimenti

Il progetto vede il sostegno del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020 (CCI 2014IT16M2OP005), risorse FSE REACT-EU, Azione IV.5 "Dottorati su tematiche Green".

Progetto di strada e spazio pubblico

Progettazione e accessibilità universale, spazio urbano e persone con neurodivergenze

Ruben Baiocco

Università degli Studi di Milano
Dipartimento di Beni Culturali e Ambientali
ruben.baiocco@unimi.it

Abstract

Il contributo va inteso come una prima esplorazione sul tema della relazione fra persone neurodivergenti e ambienti urbani delle città complesse a medio-alta densità insediativa. Si tratta di un affresco per frammenti su: “principi” che concernono la disabilità in relazione all’accessibilità (fisica, cognitiva e socio-economica), come effetto della relazione individuo-ambiente; “metodi” e “strumenti” a disposizione della pianificazione e del design, con particolare attenzione alla progettazione e all’accessibilità universale; “dati” epidemiologici relativi alle neurodivergenze; “stato dell’arte” in sintesi delle ricerche su “neurodiversità e città”; infine, ma non meno importante, una circoscritta sperimentazione sul campo con studentesse dell’Università degli Studi di Milano con diagnosi di ADHD (Disturbo da Deficit di Attenzione e Iperattività), relativamente all’accessibilità delle sedi, degli ambienti urbani circostanti, degli spostamenti casa-luoghi di studio. Invertendo il cannocchiale, la sperimentazione sul campo da l’avvio ad una ricerca, attraverso pratiche, se vogliamo anche rudimentali, di esplorazione fisica e, seguente, *storytelling* condiviso e di confronto fra persone con ADHD e persone neurotipiche, che solo successivamente e progressivamente integra strumenti di rappresentazione e tecniche propri dell’analisi e del progetto dello spazio urbano pubblico e privato. Altro obiettivo di questo laboratorio “Neurodivergenze in città/Neurodiversity in the city” è, come ovvio che sia, costituire un “ponte” fra discipline mediche, socio-geografiche e urbanistiche (dell’analisi, della regolazione e del progetto dell’accessibilità urbana).

Parole chiave: accessibilità, universal design, persone con neurodivergenze

1 | Accessibilità universale come veicolo di *publicness*: principi, metodi e strumenti

Dal 2018, con maggiore intenzione, l’Istat ed altri istituti di ricerca lasciano l’allarme “disabilità” in Italia con numeri significativi, pari al 5,2% della popolazione (Istat, 2019; 2021;2024). Dati post-covid chiariscono un aumento degli alunni con disabilità e fra le tipologie più frequenti vi sono i “disturbi dello sviluppo psicologico” e i “disturbi dell’attenzione e del comportamento”, che intercettano categorie dei disturbi del neurosviluppo (Istat, 2024). Tuttavia, l’Istat chiarisce proprio nel 2019 con una pubblicazione dal titolo *Conoscere la disabilità. Persone, relazioni e istituzioni* (Istat, 2019), le difficoltà di un compito come questo presenta. Nell’introduzione infatti si chiarisce il motivo di ciò, dovuto alla definizione stessa di “disabilità” che, secondo l’International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF, 2002), non è circoscritta semplicemente alla presenza di un deficit fisico o psichico. Infatti, la Convenzione ONU sui diritti delle persone con disabilità (CRPD) (Onu, 2006), sulla scorta del precedente documento, definisce le persone con disabilità come quelle che «presentano durature menomazioni fisiche, mentali, intellettive o sensoriali che in interazione con barriere di diversa natura possono ostacolare la loro piena ed effettiva partecipazione nella società su base di uguaglianza con gli altri (Istat 2019). Specificando ulteriormente l’affermazione precedente: «ciò appare concettualmente chiaro ma la sua traduzione in un insieme di condizioni rilevabili statisticamente è tutt’altro che semplice. Le difficoltà sono molteplici e non è stato ancora elaborato uno strumento statistico condiviso in grado di descrivere l’interazione negativa tra salute e contesto fisico, sociale (ed economico) dalla quale scaturisce la disabilità e ciò rende difficile individuare in modo rigoroso le persone con disabilità» (Istat, 2019: 7). Il principio per cui la disabilità deve misurarsi con l’interazione negativa tra salute e contesto sociale ma anche tra salute e contesto fisico-spaziale e organizzativo della città ha definitivamente legittimato la “progettazione universale” come una prospettiva orientata alla necessaria riflessività del progetto quando si tratta di considerare l’accessibilità per un’utenza ampliata (Gastaldi, Baiocco, 2025; Baiocco 2025a). La “progettazione universale” è richiamata dalla legislazione italiana, prima, nella ratifica della suddetta Convenzione Onu nel 2009, poi, nell’ Atto della Camera dei Deputati n. 1013 del 21/10, Disposizioni per il coordinamento della disciplina in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, nel 2013. Successivamente, trova piena centralità nella Legge regionale 10 del Friuli Venezia Giulia (2018). Tuttavia, nel diritto italiano la progettazione universale opera come criterio di sistema per

effetto della CRPD, mentre il dettaglio tecnico-prestazionale resta affidato al D.M. 236/1989 e al D.P.R. 503/1996. L'Atto della Camera ha proposto un riordino coerente con la CRPD, ma la mancata conclusione dell'iter lascia in vigore un assetto stratificato. In tale scenario, il PEBA resta il principale ponte tra principi internazionali e prassi amministrativa locale, chiamati a trasformare la progettazione universale in interventi misurabili e verificabili (Baiocco, 2025a; 2025b).

2 | Stime sulla neurodiversità in Italia

Neurodivergenze è un termine ombrello usato per riferirsi alle differenze neurologiche e comprende una molteplicità di condizioni neurodivergenti (Farina, Pepe, 2024). In Italia, il termine (non clinico¹) include i disturbi del neurosviluppo quali: Disturbo dello Spettro Autistico (ASD), Disturbo da Deficit di Attenzione e Iperattività (ADHD), Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA) (dislessia, disortografia, disgrafia, discalculia) e, talvolta anche il Disturbo dello Sviluppo della Coordinazione (DCD/disprassia)². In altri contesti ci si riferisce anche al Disturbo dell'Elaborazione Sensoriale (SPD), il Disturbo Ossessivo-Compulsivo (DOC), il Disturbo Borderline di Personalità (DBP), il Disturbo Affettivo Stagionale (SAD), la sindrome di Tourette e così via (Singer, 1999). Il movimento per la neurodiversità è emerso negli anni Novanta, ridefinendo le differenze neurologiche come specificità umane da non curare, ma da rispettare come le altre differenze umane, quali genere, razza e sessualità (Ortega, 2013). Per molti, la neurodiversità riguarda le differenze nel modo in cui il cervello risponde e gestisce la vita quotidiana, incluse attività come rispettare le scadenze, andare a scuola o al lavoro, rimanere concentrati, accedere ai mezzi pubblici, incontrare altre persone e così via; tutto ciò che può rappresentare una sfida per le persone con neurodivergenze (Bradshaw et al., 2021). Diverse condizioni di neurodivergenza possono coesistere in una persona, per questo motivo le percentuali relative ai dati di ogni rilievo non si sommano. In Italia esistono dati solidi su DSA del Ministero dell'Istruzione e del Merito (MIM) e buone stime dell'Istituto Superiore della Sanità (ISS) sull'autismo (Scattoni et al., 2023); per ADHD e DCD, le stime variano con le metodologie di rilievo. Le fonti per i dati relativi alla prevalenza del DSA derivano dalle certificazioni scolastiche amministrative, mentre per quanto riguarda lo spettro dell'autismo (ASD) e del deficit dell'attenzione e iperattività (ADHD) si tratta di stime di prevalenza clinica. Nel sistema scolastico italiano, gli alunni con certificazione DSA corrispondono al 6,0% sul totale al 2023 (con un aumento rispetto al 2021/22, con il 5,7%), con un'incidenza maggiore nelle scuole secondarie attestata al 7% (Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2024); una stima per i Disturbi dello Spettro autistico si attesta su 1,35 % della popolazione in un'età compresa fra 7 e 9 anni (ISS, 2018) e per quelle in età adolescenziale e adulta, si fa riferimento a quelle infantili. Per il Disturbo da Deficit di Attenzione e dell'Iperattività (ADHD) le stime si attestano in un intervallo che va 2,8% al 7,3% in età evolutiva, come riportato dall' Agenzia Italiana del Farmaco (Aifa, 2014).

Non esiste una stima ufficiale della prevalenza complessiva delle neurodivergenze in Italia. Combinando dati nazionali e meta-analisi internazionali per ADHD e disabilità intellettiva e applicando correzioni conservative per la comorbidità si ottiene un intervallo fra 12 il 20% con stima centrale al 17% per l'età scolare, corrispondente a un milione e trecento mila studenti (senza considerare l'età adulta). Si trattano di cifre rilevanti, senza considerare che la stima derivata della prevalenza del solo disturbo ADHD applicato all'intera popolazione italiana si attesta fra una stima conservativa di 1,4 milioni e uno scenario intermedio di 1,6 milioni³.

3 | Stato dell'arte su neurodiversità e città

Negli ultimi anni la letteratura su neurodiversità e spazio urbano ha compiuto notevoli avanzamenti: dal paradigma clinico centrato sul "deficit" a una prospettiva critica socio-spaziale e geografica che indaga appartenenza, esclusione e diritto alla città. La "geografia urbana della neurodiversità" di Therese Kenna discute e indaga come le differenze neurocognitive plasmino le esperienze di orientamento, sicurezza, comfort sensoriale e partecipazione civica in contesti urbani complessi, assumendo di fatto una declinazione critica di una molteplicità di aspetti normativi della città capitalistica (Kenna, 2022; 2023). Simile nelle

¹ Non esiste ad oggi un documento del *Ministero della Salute* o dell'*Istituto Superiore di Sanità (ISS)* che elenchi ufficialmente le "neurodivergenze"; il termine è culturale e non è una categoria diagnostica o giuridica usata nelle norme italiane.

² Si può far riferimento al *Manuale diagnostico e statistico per i disturbi Mentali - DSM 5*, versione italiana (APA, 2023) e ad alcuni riferimenti normativi; ad esempio il DSA non è una "categoria" del DSM-5 a sé (rientrano nei disturbi del neurosviluppo come "Disturbo specifico dell'apprendimento"), e in Italia hanno un riconoscimento normativo specifico in ambito scolastico (Legge 170/2010).

³ Stime a cura dell'autore.

premesse è l'orientamento della geografia politica di Alberto Vanolo che definisce le "città autistiche" come un esito di dispositivi spaziali e normativi che, anche involontariamente, amplificano disegualianze percettive e sociali, disvelando come certi regimi sensoriali producano abilitazione per alcuni e fatica strutturale per altri (Vanolo, 2024). Tuttavia Vanolo, prende le distanze da Kenna per quanto concerne gli esiti, spostando il baricentro dalla progettazione "per" (neuro-friendly city) a quella "con" soggetti neurodivergenti, per evitare che l'inclusione si traduca in protocolli tecnici senza cambiamento nella distribuzione di "potere". In estrema sintesi, sono quattro le proposte esplorative di Vanolo su cosa possa voler dire "città autistica": «de-naturalizzare la normalità urbana», riconoscendo che norme e ritmi sono storicamente situati e negoziabili; «politicizzare i regimi sensoriali», includendo la "diversità percettiva" nei criteri ordinari di pianificazione, gestione e regolazione; «valorizzare il diritto alla differenza e al ritiro», prevedendo spazi e tempi di decompressione come infrastrutture comuni, non eccezioni; il «lasciarsi trasformare» degli studi urbani ma anche della progettazione, che avrebbero molto da guadagnare dallo «sguardo autistico», inteso come un insieme di pratiche alternative di muoversi, sostare, percepire e incontrare l'umano e il non-umano (Vanolo, 2023). Come nei contributi di Kenna si ricorre alle nozioni di *queering* e *cripping*: "queerizzare" significa destabilizzare categorie e confini (tra normale e patologico; tra comportamenti accettabili e inaccettabili), mentre "crippizzare" invita a politicizzare la disabilità come differenza che interpella regole, infrastrutture e standard urbani (Vanolo, 2023). Tuttavia, l'indagine di Theresa Kenna si estende più propriamente a cogliere il senso e gli effetti della "diversità" di cui le neurodivergenze sono espressione (dimostrato dal coesistere di più disturbi nel medesimo soggetto) e non focalizzando su di un solo disturbo (Kenna, 2023).

Sullo sfondo di queste due prospettive, quella di Kenna e di Vanolo, è possibile richiamare alcuni riferimenti comuni che hanno consolidato un lessico che supera la medicalizzazione, situando l'autismo e altre condizioni neurodivergenti nel solco dei *disability studies* e delle scienze sociali della mente (Kapp et al., 2013; Orsini, Davidson, 2013; Ortega, 2013; Goodley, 2014; Kitchin, 1998; Yergeau, 2018; Bertilsdotter Rosqvist et al., 2020).

Gli studi sulla pianificazione e progettazione urbana attenti alla neurodiversità si concentrano generalmente su "strumenti e processi" che siano in grado di descrivere e valutare gli aspetti sensoriali dell'esperienza dello spazio urbano. Per citare qualche esempio è possibile richiamare l'elaborazione di mappe sulla base di valutazioni dell'impatto sensoriale a scala di quartiere, linee guida per la progettazione di spazi pubblici "prevedibili" (ritmi, sequenze e soglie) e/o "leggibili" (*wayfinding*, *landmarking*, codici visivi e uditivi). *Neurodiversity in Planning Network* propone un *toolkit* di *engagement* delle persone neurodivergenti che integra co-progettazione e metodi qualitativi (diari sensoriali, camminate esplorative) per tradurre vissuti in criteri progettuali (Neurodiversity in Planning Network, 2021). Di derivazione socio-tecnica è, invece, la messa a punto di standard come PAS 6463 del *British Standards Institution*, in cui si delineano quadri operativi trasversali su "illuminazione, acustica, materiali, informazioni" per edifici e spazi urbani, con un approccio *implementation by device* (British Standards Institution, 2022).

Vi è, come si evince dai riferimenti bibliografici di seguito, una prevalenza di indagini e di sperimentazioni sul rapporto fra persone con disturbo dello spettro autistico (ASD) e ambiente costruito. Meno sondato, invece, ad esempio, il fronte del disturbo del deficit di attenzione e iperattività (ADHD).

Vi è anche la possibilità di trasferire le conoscenze acquisite attraverso studi che riguardano gli ambienti costruiti interni, come ad esempio scuole, dove è maggiore il controllo sulle variabili spaziali e sulle verifiche degli effetti, sul urban design e, in particolare, il progetto degli spazi aperti alla scala dell'isolato e del quartiere.

In ambito scolastico ed educativo, l'Aspectss di Magda Mostafa ha reso popolare un set di principi (acustica, sequenze spaziali, transizioni, spazi di recupero) poi ripresi in contesti anche extrascolastici (Mostafa, 2014; 2018). Anche gli spazi aperti, come parchi, giardini, microspazi urbani pubblici o collettivi (come i cortili) sono indagati per comprendere quanto e come influenzino le pratiche del gioco, dell'autonomia e del benessere. Alcuni studi su bambini autistici mostrano che specifiche caratteristiche dell'ambiente di questi luoghi (complessità visiva, possibilità di rifugio, gradiente tra spazi calmi e stimolanti) incidono sui comportamenti di gioco e sulla qualità della loro permanenza (Wu et al., 2022). Altri studi, fondati su evidenze qualitative, mettono in luce relazioni tra sensibilità sensoriali e qualità degli ambienti esterni (texture, vegetazione, microclima) suggerendo criteri per una progettazione bioclimatica e tattile più inclusiva (Finnigan, 2024).

Particolare attenzione ha assunto la mobilità e la pianificazione dei trasporti, come uno dei maggiori scogli alla piena partecipazione civica delle persone neurodivergenti. In particolare si fa riferimento allo studio finanziato dall'agenzia Transport Scotland ed elaborato dalla nota organizzazione non governativa inglese

Sustrans. L'obiettivo dello studio è comprendere come differenti condizioni neurodivergenti influenzino scelte modali e esperienze di viaggio, alimentando *transport poverty* e *accessibility gap* (Sustrans, 2024). Uno degli aspetti rilevanti è la metodologia dello studio, costruito come una *evidence review* interdisciplinare (architettura, geografia sociale, *disability/autism studies*, pianificazione dei trasporti, urban design) che include fonti accademiche e, la cosiddetta, *grey literature* (report di terzo settore, documenti di autorità locali, blog neurodivergenti), integrando anche studi *pan-disability*, quando le evidenze ricomprendono bisogni neurodivergenti. Il tutto orientato a selezionare “raccomandazioni operative” che convergono su tre nodi principali: prevedibilità del viaggio (informazioni chiare, riduzione degli imprevisti), gestione degli stimoli (rumore, affollamento, odori) e possibilità di “ritiro” (zone quiete, sedute defilate) lungo l'intera catena – *mobility in chain* – di spostamento.

4 | Neurodivergenze in città: frequentare l'università

Il rapporto fra persone neurodivergenti e accessibilità urbana è ancora un campo quasi del tutto inesplorato in Italia, ad eccezione di alcuni *scoping review* sulle persone con disturbo dello spettro auristico (Tola G. et al. 2021). Il contributo restituisce i primi risultati del laboratorio “Neurodivergenze in città” di esplorazione dello spazio urbano degli intorni di alcune sedi universitarie dell'Università degli Studi di Milano, situate in pieno centro storico, a ridosso della Piazza del Duomo, e in particolare della Ca' Granda – fabbrica cinquecentesca del Filarete.

Il progetto ha avviato una sperimentazione circoscritta con studentesse dell'Università degli Studi di Milano con diagnosi di ADHD, focalizzata sull'accessibilità delle sedi universitarie, degli spazi urbani circostanti e della catena degli spostamenti casa–luoghi di studio. “Invertendo il cannocchiale”, la ricerca parte dal basso: prima le pratiche e l'esperienza vissuta, poi gli strumenti. Nella fase iniziale si conducono esplorazioni fisiche guidate (*walk-along*) e mappature sensoriali, accompagnate da “diari di bordo” e *storytelling* condiviso; questi materiali generano un confronto strutturato tra partecipanti ADHD e pari neurotipici, per mettere a fuoco ostacoli, risorse e strategie di *coping* nella mobilità e negli ambienti degli intorni universitari. Tale confronto costituisce un fattore del tutto rilevante di co-valutazione delle diverse esperienze sensoriali. Solo successivamente e in modo progressivo, si integrano strumenti di rappresentazione e analisi propri dell'urbanistica e della geografia applicata (schede di audit sensoriale, cartografie tematiche, timeline del viaggio, fotografie annotate), fino a produrre ipotesi di progetto e linee guida per spazi pubblici e privati ad uso universitario.

A tale proposito si riporta qui a titolo esemplificativo una prima codificazione, in estrema sintesi, del diario di bordo di una studentessa ADHD: “XX parte da un comune dell'hinterland, raggiunge un parcheggio scambiatore e prende la metro verso la sede. In preparazione, pianifica “Percorso A/B”, corrispondente a salvare mappe offline, predisporre un “kit sensoriale” (cuffie, cappellino, *fidget*) e una “micro-checklist”, includendo nella *time-line* un “buffer di +15” per eventuali tempi di decompressione sensoriale. Sul posto sceglie itinerari “step-free”, segnaletica ad alto contrasto e stalli vicini ai varchi pedonali (PAS 6463:2022). In banchina si colloca lateralmente al flusso per gestire stimoli e imprevisti; a bordo preferisce i vagoni estremi, posti lontani dalle porte e strategie di autoregolazione (respiro, conteggio fermate). Se interviene una deviazione, attiva il percorso alternativo preparato in anticipo, riducendo il carico decisionale in tempo reale. All'uscita adotta una via più prevedibile (marciapiedi larghi, meno *clutter*, ombreggio), privilegia “ancore visive” e sosta breve di decompressione prima dell'ingresso nel campus. Scelte e micro-strategie rispecchiano le evidenze su “sovraccarico sensoriale” e “prevedibilità/leggibilità” come determinanti di stress e partecipazione (Sustrans, 2024)” (Laboratorio Neurodivergenze in città – Unimi).

Come si evince da questa prima codificazione dell'esperienza di raggiungere la sede universitaria della studentessa XX, il “diario di bordo” è un apparente strumento rudimentale dell'esplorazione in sequenze degli spazi urbani attraversati. Questa prima prova produce tre mappe: (1) mappa sensoriale (rumore, abbagliamento, odori, affollamento); (2) mappa di decision-points (nodi dove l'incertezza aumenta); (3) mappa di ritiro (luoghi calmi per il reset).

In conclusione, l'obiettivo trasversale del laboratorio “Neurodivergenze in città / Neurodiversity in the City” è costruire un ponte interdisciplinare tra saperi medico-clinici, socio-geografici e urbanistici (analisi, regolazione e progetto dell'accessibilità), così da trasformare l'evidenza emersa dalle esperienze in criteri operativi e indicazioni replicabili per i campus diffusi e i quartieri.

Riferimenti bibliografici

- Agenzia italiana del farmaco (2014), Concept Paper 2014.
https://www.aifa.gov.it/concept-paper?utm_source=chatgpt.com
- Bertilsdotter Rosqvist, H., Chown, N., Stenning, A. (eds.) (2020), *Neurodiversity Studies: A New Critical Paradigm*, New York, Routledge.
- Bradshaw P., Pickett C., van Driel M.L., Brooker K. and Urbanowicz A. (2021), “‘Autistic’ or ‘with autism’? Why the way general practitioners view and talk about autism matters”, in *Australian Journal of General Practice*, 50(3), pp. 104–108.
- British Standards Institution (2022) *PAS 6463. Design for the mind: Neurodiversity and the built environment*, London.
- Farina E., Pepe A. (a cura di, 2024), *Neurodivergenze. Teorie e strumenti per orientarsi nel neuro-arcipelago*, FrancoAngeli, Milano.
- Finnigan S. (2024), “Sensory responsive environments: A qualitative study on perceived relationships between outdoor built environments and sensory sensitivities”, in *Land*, 13(5).
- Goodley, D. (2014), *Disability Studies: Theorising disability and ableism*, Routledge, London.
- ICF (2002), *Classificazione internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (ICF)*, Erickson, Trento.
- Istat (2019), *Conoscere il mondo della disabilità, Persone, relazioni e istituzioni*. Istituto nazionale di statistica, Roma
<https://www.istat.it/wp-content/uploads/2019/12/Disabilita.pdf>
- Istat (2021), *Audizione dell’Istat presso il Comitato Tecnico Scientifico dell’Osservatorio Nazionale sulla condizione delle persone con disabilità*
www.istat.it/it/files/2021/03/Istat-Audizione-Osservatorio-Disabilita_24-marzo-2021.pdf
- Istat (2023), *Disabilità in cifre*
<https://disabilitaincifre.istat.it/dawinciMD.jsp>
- Istat (2024), *Aumentano gli alunni con disabilità e persistono le criticità per l’inclusione scolastica*
<https://www.istat.it/it/files/2024/02/Statistica-report-alunni-con-disabilit%C3%A0-as.-22-23.pdf>
- Kapp, S.K., Gillespie-Lynch, K., Sherman, L.E., Hutman, T. (2013) “Deficit, difference, or both? Autism and neurodiversity” in *Developmental Psychology*, 49(1), pp. 59–71.
- Kenna T. (2022) ‘Cities of neurodiversity: New directions for an urban geography of neurodiversity’, *Area*, 54(4), pp. 646–654
- Kenna T. (2023) ‘Neurodiversity in the city: Exploring the complex geographies of belonging and exclusion in urban space’, *The Geographical Journal*, 189(2), pp. 370–382
- Kitchin R. (1998), “Out of place, knowing one’s place: Space, power and the exclusion of disabled people”, in *Disability & Society*, 13 (3), pp. 343–356.
- Ministero dell’Istruzione e del Merito (MIM) (2025), *I principali dati relativi agli alunni con Disturbi Specifici dell’Apprendimento (DSA). Anni scolastici 2021/2022 e 2022/2023*, Roma.
https://www.mim.gov.it/documents/20182/8938897/Focus_Alunni%2Bcon%2BDSA%2Baa.ss.202122_202223.pdf/
- Mostafa M. (2014), “Architecture for Autism: Autism ASPECTSS™ in school design”, in *International Journal of Architectural Research*, 8(1), pp. 143–158.
- Mostafa M. (2018), “Designing for autism: An ASPECTSS post-occupancy evaluation of learning environments”, in *International Journal of Architectural Research*, 12(3), pp. 308–326.
- Neurodiversity in Planning Network (2021), *Neurodiversity in Planning—Engagement toolkit*, BECG Cavendish Consulting, London.
- Onu (2006), *Convenzione sui diritti delle persone con disabilità*.
<https://www.lavoro.gov.it/temi-e-priorita/disabilita-e-non-autosufficienza/focus-on/Convenzione-ONU/Documents/Convenzione%20ONU.pdf>
- Orsini M., Davidson J. (2013), “Introduction: Critical autism studies—Notes on an emerging field” in Davidson J. and Orsini M. (eds.) *Worlds of Autism: Across the Spectrum of Neurological Difference*, University of Minnesota Press, Minneapolis, pp. 1–2
- Ortega F. (2013) “Cerebralizing autism within the neurodiversity movement”, in Davidson J. and Orsini M. (eds.) *Worlds of Autism: Across the Spectrum of Neurological Difference*, University of Minnesota Press, Minneapolis, pp. 73–96.
- Scattoni M.L., Fatta L.M., Micai M., Sali M.E., Bellomo M., Salvitti T., Fulceri F., Castellano A., Molteni M., Gambino G., Posada M., Romano G., Puopolo M. (2023), “Autism spectrum disorder prevalence in Italy: a nationwide study promoted by the Ministry of Health”, in *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 17(1).

- Singer J. (1999) “Why can’t you be normal for once in your life? From a ‘problem with no name’ to the emergence of a new category of difference”, in Corker M., French S. (eds.) *Disability Discourse*, Open University Press, Buckingham, pp. 59–67.
- Sustrans (2024), *Neurodiversity and active travel. An evidence review*, Sustrans-Transport Scotland, Edinburgh.
- Tola G., Talu V., Congiu T., Bain P., Lindert J. (2021), “Built Environment Design and People with Autism Spectrum Disorder (ASD): A Scoping Review”, in *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3203.
- Yergeau M. (2018), *Authoring Autism: On Rhetoric and Neurological Queerness*, Duke University Press, Durham.
- Vanolo A. (2023), “Autistic cities: Critical urbanism and the politics of neurodiversity”, in *City*, 27 (1–2), pp. 190–208.
- Vanolo A. (2024), *La città autistica*, Einaudi, Torino.
- Wu S., Pan C., Yao L., Wu X. (2022), “The impact of the urban built environment on the play behavior of children with ASD”, in *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22).

Strade urbane, spazio pubblico e giustizia spaziale: un approccio inclusivo e intersezionale all'ascolto dei bisogni

Gabriele D'Adda

Politecnico di Torino
Dipartimento Interateneo di Scienze Progetto e Politiche del Territorio
gabriele.dadda@polito.it

Jonne Silonsaari

University of Amsterdam
Amsterdam Institute for Social Science Research
j.e.silonsaari@uva.nl

Elisabetta Vitale Brovarone

Politecnico di Torino
Dipartimento Interateneo di Scienze Progetto e Politiche del Territorio
elisabetta.vitale@polito.it

Abstract

Nonostante l'automobilità sia diffusamente considerata un diritto e nell'immaginario collettivo le strade siano ancora principalmente luoghi destinati alla circolazione dei veicoli a motore, le strade urbane sono e devono essere considerate a tutti gli effetti spazi pubblici. Partendo dalla premessa che sia necessaria una diversa allocazione e pianificazione dello spazio stradale garantirne un uso equo, il paper indaga come l'azione pubblica possa rendere le strade urbane spazi più giusti, con particolare riferimento ai bisogni di gruppi sociali solitamente posti al margine, non solo a livello spaziale, ma anche nei processi decisionali e di pianificazione. Partendo dall'analisi di un focus group con organizzazioni internazionali organizzato nell'ambito del progetto Just Streets il paper si concentra su come diversi portatori di interesse esprimano bisogni e visioni rispetto al tema della giustizia applicata alle strade urbane, provando a porre in discussione i tradizionali approcci alla mobilità sostenibile e sottolineando la necessità di un approccio intersezionale alla *mobility justice*.

Parole chiave: strade, bisogni, giustizia spaziale

1 | Introduzione

Benché l'automobilità sia diffusamente considerata un diritto e nell'immaginario collettivo le strade siano principalmente luoghi destinati alla circolazione dei veicoli a motore, le strade urbane sono e devono essere a tutti gli effetti spazi pubblici (Herzog et al. 2023; Layard, 2012). In tal senso, la regolazione, il disegno e l'uso delle strade dovrebbero essere piena espressione della *publicness*. Tuttavia, osservando gran parte delle strade delle nostre città emergono pratiche di allocazione e di uso dello spazio che rendono evidenti i limiti dell'azione pubblica nell'espletare le sue funzioni in termini di equità, giustizia e diritto alla città. Tali pratiche sono frutto di ingiustizie che si articolano su diversi livelli e piani, talora annidandosi anche nei processi di governance (Vitale Brovarone, Staricco e Verlinghieri, 2023).

Riprendendo alcune delle questioni che la Conferenza di quest'anno si è posta, il paper si interroga su come promuovere un'azione urbanistica orientata all'interesse pubblico nelle sue varie sfaccettature e quali siano le condizioni necessarie per perseguirlo e renderlo sostenibile a lungo termine. In particolare, il paper indaga come l'azione pubblica possa rendere le strade urbane spazi più giusti, con particolare riferimento ai bisogni di gruppi sociali solitamente posti al margine, non solo a livello spaziale, ma anche nei processi decisionali e di pianificazione.

Di chi sono le strade urbane? Come l'azione pubblica può applicare il concetto di giustizia allo spazio stradale e garantire il diritto alla mobilità? Come dare voce, comprendere e integrare nella pianificazione e nelle politiche urbane i bisogni di gruppi sociali meno forti di altri nell'appropriarsi dello spazio stradale e nel far emergere e rivendicare le proprie necessità? Questi sono i principali interrogativi da cui muove il paper, tendendo di rispondervi attraverso la lettura degli esiti di un focus group internazionale condotto nell'ambito del progetto Horizon Europe JUST STREETS.

In particolare, il paper si concentra su come diversi portatori di interesse esprimano bisogni e visioni rispetto al tema della giustizia applicata alle strade urbane, provando a porre in discussione i tradizionali approcci alla mobilità sostenibile, che spesso si concentrano sulle “minoranze più rumorose o privilegiate” (Klaever e Verlinghieri, 2025).

In primo luogo (§2), vengono richiamati i concetti di *mobility justice* e diritto alla strada, ovvero il quadro concettuale entro cui si sviluppano le riflessioni che il paper propone. Successivamente (§3), il paper si concentra sul focus group come metodo per l’ascolto inclusivo e intersezionale dei bisogni, e presenta brevemente l’esperienza condotta nell’ambito del progetto JUST STREETS. La sezione 4 ne discute gli esiti e le potenzialità. La sezione 5 conclude il contributo e invita a riflettere sulle effettive possibilità e modalità di ascolto dei bisogni nelle politiche e nella pianificazione urbana.

2 | Strade urbane, spazio pubblico e giustizia spaziale

Per provare a rispondere agli interrogativi richiamati nell’introduzione, è necessario non solo mettere in discussione il modo in cui per decenni si è guardato alle strade, ma anche considerare i limiti delle tradizionali iniziative volte a promuovere la mobilità sostenibile nel riconoscere come la pianificazione, la progettazione e gli usi delle strade possano produrre ingiustizie nei confronti di persone in condizioni diverse da quelle dominanti. Nell’ultimo secolo, le strade urbane sono state tradizionalmente interpretate e progettate come spazi atti a soddisfare l’esigenza di consentire il flusso di persone e merci all’interno della città, entro una logica di efficienza nello spostamento da un luogo all’altro. Di conseguenza, lo sviluppo della rete e la gestione dello spazio stradale sono stati affidati principalmente a ingegneri ed esperti nella pianificazione dei trasporti e nella gestione di flussi complessi. Questo ha comportato anche la creazione di quadri normativi dedicati alla gestione del traffico (Prytherch 2018), tra cui in Italia il Codice della Strada. La conseguenza di questa visione è che lo spazio stradale è stato, e spesso continua ad essere, dominato dal trasporto motorizzato, a scapito sia di altri potenziali mezzi di trasporto che di altre possibili funzioni della strada (Prytherch 2018, Sheller 2018).

Tuttavia, la strada può e deve essere considerata anche come spazio pubblico in cui diverse funzioni e attori possono sovrapporsi, intersecarsi (Bertolini 2020), ma anche escludersi a vicenda, generando conflitti (Günay 2025, Manganeli 2025, Vitale Brovarone et al. 2023). Questa prospettiva sta gradualmente introducendosi e consolidandosi nel dibattito accademico e politico, anche grazie a contributi originali sviluppati nell’ambito di discipline non tecniche, tra cui la geografia, la sociologia e la storia (Norton 2011, Simeoni 2024).

In tal senso, il concetto di *mobility justice* è utile per analizzare i tentativi di trasformare le strade in spazi pubblici equi, accessibili e sostenibili, promuovendo una distribuzione più giusta delle risorse, la partecipazione attiva delle comunità e il riconoscimento della diversità e delle diverse forme di mobilità. Sheller (2018), ad esempio, illustra come il movimento “The Untokening and People for Mobility Justice” abbia sviluppato una nozione di *mobility justice* più intersezionale e socio-culturalmente sensibile, capace di andare ben oltre gli aspetti distributivi. Se infatti la giustizia distributiva – spostando l’attenzione dal traffico automobilistico ad altre forme di mobilità, attiva e sostenibile – mira a garantire un’equa distribuzione dello spazio e delle risorse, una letteratura sempre più ampia sostiene che gli sforzi per migliorare la *mobility justice* solo in senso redistributivo comportano il rischio di non considerare aspetti altrettanto rilevanti come le relazioni di potere e le dinamiche relazionali della mobilità (Sheller 2018, Karner et al. 2020, Verlinghieri & Schwanen 2020). Altre dimensioni della giustizia, e in particolare la giustizia procedurale, di riconoscimento e riparativa, sono necessarie per una reale e completa comprensione ed attuazione dei principi di giustizia. L’obiettivo della giustizia procedurale è quello di garantire la partecipazione ai processi decisionali e il rispetto delle differenze, dei bisogni e dei valori sia dei gruppi coinvolti nei processi decisionali sia di coloro che ne “subiscono” le conseguenze e gli effetti. La giustizia di riconoscimento riguarda la necessità di riconoscere la varietà di prospettive di diversi gruppi sociali. Infine, la giustizia riparativa si incentra sulla necessità di correggere/compensare le ingiustizie associate ai modelli di mobilità finora egemonici, privilegiando così i soggetti ma anche i luoghi e gli spazi, precedentemente trascurati o esclusi. richiedono una comprensione intersezionale del modo in cui i diversi utenti della strada subiscono le ingiustizie e di come le loro opinioni potrebbero essere meglio integrate nella governance e nella pianificazione.

3 | Il focus group come approccio inclusivo e intersezionale all’ascolto dei bisogni

I focus group, introdotti originariamente nell’ambito della sociologia e della psicologia nella metà del XX secolo, sono oggi ampiamente utilizzati in vari ambiti come metodo di ricerca qualitativa. A differenza di

altri metodi (come interviste e questionari), i focus group combinano la possibilità di ottenere risposte in tempo reale e senza filtri e di esplorare sentimenti e percezioni che potrebbero non emergere attraverso sondaggi o altri metodi quantitativi. Inoltre, i focus group si differenziano dagli altri metodi qualitativi in quanto consentono e favoriscono l'interazione e l'apprendimento reciproco tra i partecipanti.

Alla luce del quadro concettuale richiamato nel paragrafo precedente, il metodo del focus group risulta particolarmente efficace per raccogliere conoscenze qualitative sulla giustizia nelle strade, in quanto consente di approfondire e comprendere in un'ottica intersezionale le prospettive di diversi gruppi di utenti della strada.

Per questo motivo, nell'ambito del progetto Just Streets, è stato organizzato un focus group coinvolgendo sia organizzazioni internazionali che locali, impegnate da un lato nella promozione della *mobility justice* e, dall'altro, con un'attenzione particolare ai diritti e alla giustizia per determinati gruppi sociali.

Gli obiettivi principali di questo focus group erano: i) riunire una vasta gamma di associazioni che rappresentano utenti della strada che spesso non vengono ascoltati nei processi di pianificazione e di elaborazione delle politiche (es: persone con disabilità intellettive o fisiche, anziani, bambini, persone senza fissa dimora, etc., Figura 1) per discutere le loro esigenze in modo intersezionale e le loro visioni riguardo alla giustizia nella progettazione e nell'uso delle strade. ii) Acquisire, generare e condividere conoscenze intersezionali sulla giustizia stradale e sui bisogni degli utenti della strada che sono spesso inascoltate nei processi di pianificazione e definizione delle politiche (identificando i meccanismi che possono rendere le strade più giuste, soprattutto dal punto di vista della creazione di conoscenza, dei dati e dei processi di progettazione). iii) Coinvolgere le parti interessate che normalmente sono assenti dalle discussioni e dalle arene decisionali sulla progettazione e la pianificazione delle strade, e stimolare il dialogo con le città e i responsabili della pianificazione e delle politiche.

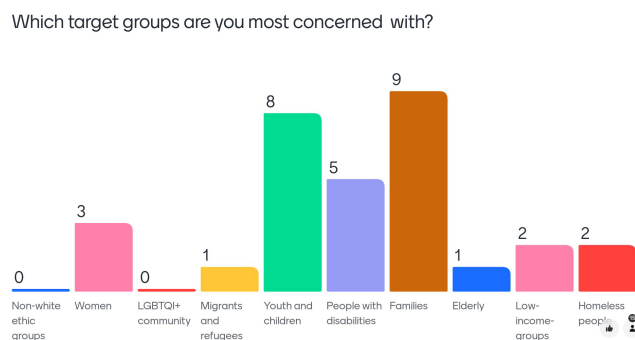


Figura 1 | I gruppi sociali di particolare interesse per i partecipanti, emersi dal sondaggio svolto durante il focus group. Fonte: elaborazione degli autori.

Le organizzazioni che hanno partecipato al focus group possono essere suddivise in tre categorie. In primo luogo, il gruppo di associazioni che operano nel campo della mobilità attiva e sostenibile in termini generici. In secondo luogo, il gruppo di associazioni che non si concentrano esplicitamente su questioni legate alla mobilità, ma più in generale sui diritti e la giustizia riguardo a particolari gruppi sociali (ad esempio persone con disabilità fisiche e cognitive, persone senza fissa dimora). In terzo luogo, le associazioni attive nel campo della *mobility justice* espressamente dal punto di vista di determinati gruppi sociali (tra cui ad esempio i bambini).

Dopo una breve introduzione sul progetto Just Streets, sul significato del concetto di giustizia applicato alle strade (Figura 2) e sullo scopo del focus group, i partecipanti sono stati suddivisi in tre sottogruppi, formati da 5-8 partecipanti precedentemente selezionati in modo da avere una composizione il più diversa possibile all'interno del gruppo e omogenea tra i tre gruppi in relazione alla "categoria" di organizzazione rappresentata. I tre gruppi hanno quindi discusso in parallelo in tre diverse sessioni (A, B, C), a partire dalle seguenti "macro" domande: A) quali sono i bisogni di diversi utenti della strada? Perché la pianificazione e l'uso delle strade determinano ingiustizie sociali? B) Come si possono riconoscere ed includere nella pianificazione e nelle politiche urbane i bisogni di diversi gruppi di utenti della strada? C) che tipo di saperi e conoscenze sono necessarie per supportare una pianificazione delle strade più inclusiva e più giusta? A queste domande principali si sono associate domande più specifiche, atte a rendere più fluida la discussione e approfondire le tematiche chiave identificate.

What concepts, adjectives and values do you connect with just streets?

15 responses



Figura 2 | Parole chiave riguardo al significato del concetto di giustizia applicato alle strade secondo i partecipanti, emerse dal sondaggio svolto durante il focus group. Fonte: elaborazione degli autori.

4 | Prime riflessioni in merito agli esiti

Combinando l'analisi effettuata sulle trascrizioni delle discussioni sviluppatesi nei tre diversi focus group con i riscontri forniti dalle persone partecipanti si possono trarre diverse considerazioni su ognuna delle macro-questioni (A, B, C) trattate.

In primo luogo, è emersa un'ampia condivisione sul fatto che l'ostacolo principale verso la creazione di strade più giuste, sicure e vissute – non solo attraversate – sia il modello autocentrico ancora fortemente egemonico. Tuttavia, durante la discussione sono stati proposti elementi di riflessione per andare oltre a questo terreno comune, a partire dalla considerazione che bisogni e interessi delle persone che in diversi modi abitano la strada non siano necessariamente identici. È stata inoltre sottolineata la necessità di considerare bisogni non solo fisici e relativi ad un uso sicuro della strada, ma anche legati alle percezioni sensoriali ed emozionali che diverse persone possono avere nell'approcciarsi alla strada, per usarla e viverla in modi molteplici e non solo per compiere il tragitto da un punto all'altro. Un'ulteriore considerazione, non strettamente legata ai discorsi relativi alla *mobility justice*, ma non per questo meno rilevante, ha riguardato la necessità di eliminare gli elementi di architettura ostile dalle strade, rimarcando la natura delle strade come luoghi dello stare oltre che del muoversi.

Dal punto di vista della giustizia distributiva, è emersa la necessità di prendere in considerazione diverse prospettive e punti di vista di persone, organizzazioni e stakeholder che spesso risultano escluse sia dai processi decisionali che da quelli di progettazione e pianificazione. In tal senso, il focus group è riuscito nell'intento di mettere in luce e porre in dialogo prospettive inusuali. Per quanto riguarda le modalità per includere e valorizzare questa diversità di prospettive è emersa la necessità di sviluppare e potenziare non solo processi partecipativi di progettazione e pianificazione, ma anche di implementazione e di valutazione ex post degli interventi realizzati per trasformare le strade. Su questo tema è tuttavia stato ripetutamente sottolineato il rischio che a partecipare in questi processi siano "i soliti noti" e che le categorie di persone tradizionalmente escluse continuino ad esserlo. L'organizzazione di focus group e momenti di confronto e condivisione tra diversi attori e organizzazioni che si occupano di aspetti molto diversi legati al diritto alla città e ai diritti delle persone è stata segnalata da diversi partecipanti come una buona pratica da replicare ed espandere.

Per quanto riguarda i saperi e le conoscenze necessari per supportare una pianificazione delle strade più inclusiva e più giusta, è stato evidenziato da un lato come ci sia spesso una mancanza di dati quantitativi affidabili, soprattutto per quanto riguarda la sicurezza sulla strada. Dall'altro lato, soprattutto i partecipanti di organizzazioni che non lavorano nello specifico su temi legati alla mobilità, è stata enfatizzata anche la necessità di sviluppare e di includere nei processi di pianificazione dei saperi e delle analisi di tipo qualitativo che siano in grado di cogliere aspetti più legati alle emozioni, alle percezioni e alle esperienze degli utenti della strada. Altro tema emerso con chiarezza e rimarcato più volte durante le discussioni è quello della volontà politica, come *conditio sine qua non* per promuovere un cambio di paradigma a livello di mobilità, e che tale volontà debba anche essere accompagnata dallo sviluppo di una narrativa adeguata.

Infine, una considerazione più generale emersa a più riprese è legata alla necessità di intrecciare la *mobility justice* con il diritto alla città, non tanto considerando e intervenendo su strade specifiche o in quartieri determinati quanto piuttosto a livello di città nel suo complesso.

Ritornando agli obiettivi del focus group, e in particolare all'intenzione di far emergere, discutere e intrecciare prospettive inusuali e spesso trascurate nella pianificazione delle strade, l'esperienza condotta ha confermato la validità del metodo in tal senso. Se inizialmente i partecipanti si sono concentrati sulle esperienze e prospettive dei gruppi sociali che rappresentavano, difendendone diritti ed interessi,

gradualmente si sono instaurati momenti di scambio costruttivo, in cui le diverse prospettive si sono intersecate. Ciò indubbiamente muove nella direzione di una presa di coscienza e del riconoscimento della necessità di un approccio intersezionale alla mobility justice.

5 | Conclusioni

Ascoltando e ponendo in dialogo i diversi punti di vista, l'esperienza condotta mediante il focus group ha consentito di porre in tensione l'approccio delle associazioni di advocacy che operano nel campo della mobilità sostenibile in modo generico, stimolandole a pensare a come la giustizia per la mobilità possa far parte della loro agenda di advocacy. Inoltre, ha consentito alle associazioni attive nel tutelare i diritti di particolari gruppi sociali ma non esplicitamente interessate a temi di mobilità, di riflettere su quanto il tema della giustizia applicata alle strade sia rilevante e di manifestare i rispettivi bisogni. Infine, ha consentito ai diversi gruppi di associazioni di entrare in dialogo, occasione che per molti dei partecipanti non si era mai manifestata in precedenza. Le stanze del focus group sono state infatti organizzate in modo tale da avere partecipanti appartenenti ai tre diversi gruppi, dando così opportunità di dialogo e scambio costruttivo. Il formato del focus group, combinando la discussione nelle diverse stanze a momenti di interazione in plenaria, ha consentito di dare voce a tutti i partecipanti e di stimolare la discussione attiva.

Complessivamente, il paper mette in evidenza i limiti di considerare la mobilità attiva e sostenibile come un cluster omogeneo, ignorando la varietà di prospettive e bisogni di diversi utenti della strada, e le carenze dei tradizionali processi di pianificazioni in termini di giustizia non solo distributiva ma anche procedurale e di riconoscimento. Infine, il paper invita a riflettere sulla necessità di fare sì che tali voci raggiungano le arene decisionali, innovando le modalità di partecipazione e ascolto dei bisogni emergenti verso una piena affermazione dello spazio della mobilità come bene comune.

Riferimenti bibliografici

- Bertolini, L. (2020). From “streets for traffic” to “streets for people”: can street experiments transform urban mobility?, *Transport Reviews*, 40(6), 734-753, DOI: 10.1080/01441647.2020.1761907.
- Günay, M. (2025). Driving change? ‘Doing’ conflict in traffic experiments. In M. Grubbauer, A. Manganelli, & L. Volont (Eds.), *Conflicts in Urban Future-Making: Governance, Institutions, and Transformative*. transcript Verlag. <https://doi.org/10.1515/9783839474679-013>.
- Herzog, R.H. et al. (2023) «Cities for citizens! Public value spheres for understanding conflicts in urban planning», *Urban Studies*, p. 00420980231207475. Disponibile su: <https://doi.org/10.1177/00420980231207475>.
- Karner, A., London, J., Rowangould, D., & Manaugh, K. (2020). From Transportation Equity to Transportation Justice: Within, Through, and Beyond the State. *Journal of Planning Literature*. 35 (4), 440-459 DOI 10.1177/0885412220927691.
- Klaever, A. e Verlinghieri, E. (2025) «Who is (not) in the room? An epistemic justice perspective on low-carbon transport transitions», *Journal of Environmental Policy & Planning*, 27(2), pp. 79–94. Disponibile su: <https://doi.org/10.1080/1523908X.2024.2422842>.
- Layard, A. (2012) «Property paradigms and place-making: a right to the city; a right to the street? », *Journal of Human Rights and the Environment*, 3(2), pp. 254–272. Disponibile su: <https://doi.org/10.4337/jhre.2012.03.04>.
- Manganelli, A. (2025). Spotting tensions in urban greening experiments. Insights from Barcelona. In: M. Grubbauer, A. Manganelli, & L. Volont (Eds.), *Conflicts in Urban Future-Making: Governance, Institutions, and Transformative*. transcript Verlag. <https://doi.org/10.14361/9783839474679-014>.
- Norton, P.D. (2011) *Fighting Traffic: The Dawn of the Motor Age in the American City*. Cambridge, MA, USA: MIT Press (Inside Technology).
- Sheller, M. (2018) *Mobility Justice. The Politics of Movement in An Age of Extremes*. Verso. Disponibile su: <https://www.versobooks.com/products/753-mobility-justice> (Consultato: 12 marzo 2025).
- Simeoni, G. (2024). «Il cronotopo della strada come spazio interstiziale per la costruzione di una coscienza antropocena condivisa», *Between*, pp. 299-316 Pages. Disponibile su: <https://doi.org/10.13125/2039-6597/6246>.
- Vitale Brovarone, E., Staricco, L. e Verlinghieri, E. (2023) «Whose is this street? Actors and conflicts in the governance of pedestrianisation processes», *Journal of Transport Geography*, 107, p. 103528. Disponibile su: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2022.103528>.

Infrastrutture come luoghi di transizione: verso un nuovo modo di vivere insieme

Maria Medushevskaya

Politecnico di Milano

DASU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

mamedushevskaya@gmail.com

Abstract

La transizione socio-ecologica invita a ripensare il ruolo delle infrastrutture stradali, superando la loro tradizionale concezione come dispositivi tecnici monofunzionali. In Svizzera, la governance multilivello ha prodotto reti efficienti ma spesso disgiunte dai paesaggi e dagli spazi pubblici che attraversano. A partire dai casi di Ginevra e Losanna, il contributo analizza come le strade possano essere riconfigurate come luoghi di transizione, capaci di sostenere equità spaziale, qualità urbana e mobilità sostenibile. Assumendo i principi della transizione socio-ecologica e della Baukultur come quadro interpretativo, il paper esplora le condizioni per trasformare margini, superfici impermeabili e spazi residui in infrastrutture socio-ecologiche capaci di generare spazio pubblico e nuove forme di uso collettivo.

Parole chiave: Infrastrutture della mobilità, Spazio pubblico, Transizione socio-ecologica

Infrastrutture come luoghi di transizione

Le infrastrutture della mobilità, e in particolare le strade, rappresentano uno degli elementi più pervasivi del territorio contemporaneo. Pensate storicamente come dispositivi tecnici destinati a garantire connessione ed efficienza, esse hanno progressivamente modellato paesaggi urbani e rurali, contribuendo a definire quella struttura territoriale “in continua riscrittura” descritta da Corboz (1985). La transizione socio-ecologica oggi in atto rende evidente la necessità di ripensare tali dispositivi non più solo come supporti alla mobilità, ma come luoghi di transizione, capaci di generare nuove forme di abitabilità urbana, equità spaziale e resilienza ambientale (Kaufmann, Bergman & Joye, 2004). In questa prospettiva, la mobilità rappresenta infatti “una risorsa per l’azione” (Coleman, 1990) e condizione fondamentale per interagire con la città, poiché “sono le interazioni, non i luoghi, l’essenza della città e della vita in città” Melvin Webber (1964: 147).

I limiti fisici e simbolici dello spazio, come ricordano Berger e Luckmann (1966), influenzano profondamente la vita sociale. Le infrastrutture, più di altri dispositivi, possono funzionare sia come barriere sia come connessioni, producendo nuove forme di disuguaglianza e di differenziazione sociale (Cass, Shove & Urry, 2005).

In questo scenario, la Svizzera offre un contesto particolarmente rilevante: l’elevata qualità ingegneristica delle sue reti convive con tensioni crescenti tra efficienza infrastrutturale, qualità del paesaggio e giustizia spaziale (Lefèvre, 2010). Come osserva Wehrle (2019), le infrastrutture svizzere garantiscono prestazioni elevate ma tendono a funzionare come sistemi separati, generando discontinuità morfologiche, ecologiche e sociali nei territori che attraversano. Considerare le strade come luoghi di transizione significa dunque interrogarsi sulle possibilità di trasformare superfici impermeabili, margini sottoutilizzati e spazi di risulta in infrastrutture socio-ecologiche capaci di generare nuove relazioni tra abitanti, mobilità e paesaggi. Ciò implica non solo interventi fisici, ma anche una revisione delle logiche di progettazione e gestione, ancora fortemente orientate alla performance tecnica più che alla qualità dello spazio pubblico (Gehl, 2010).

Il caso svizzero

La rete stradale svizzera è il risultato di un intreccio istituzionale che combina competenze federali, cantonali e comunali. Questa stratificazione produce un sistema altamente coordinato sul piano tecnico ma complesso dal punto di vista territoriale: le autostrade federali rispondono a logiche di coesione nazionale, mentre le strade cantonali e comunali si confrontano con esigenze quotidiane, qualità dell’abitare e forme di spazio pubblico (Kübler & Heinelt, 2005).

In questo quadro, le infrastrutture non sono solo dispositivi di trasporto, ma elementi che hanno contribuito a modellare territori, identità e gerarchie spaziali, svolgendo un ruolo centrale nella costruzione dello Stato (Wehrle, 2019). Questo spiega i conflitti attuali tra efficienza del flusso, qualità urbana e obiettivi climatici:

l'articolazione multilivello, che potrebbe essere una risorsa, genera spesso discontinuità nella gestione dello spazio infrastrutturale e visioni divergenti sulle priorità di trasformazione.

Le città di Ginevra e Losanna mostrano due configurazioni tipiche di tali tensioni: la prima è attraversata da intensi flussi sovralocali che incidono direttamente sulla qualità dello spazio pubblico, la seconda è impegnata a governare una crescita demografica e infrastrutturale che rischia di accentuare vulnerabilità ambientali e sociali. In entrambi i contesti, la strada emerge come un dispositivo spaziale che produce effetti ecologici, climatici e sociali ben oltre la dimensione funzionale per cui è stata progettata.

Due configurazioni urbane: Ginevra e Losanna

A Ginevra, la pressione della mobilità transfrontaliera, tra le più elevate d'Europa, si intreccia con grandi progetti autostradali che influenzano la struttura urbana. La Rade, l'asse stradale del lungolago, costituisce uno dei nodi più emblematici: circa 60.000 veicoli attraversano quotidianamente questo tratto urbano (PDcom Genève 2040), concentrando effetti ambientali e sociali su spazi pubblici, quartieri residenziali e assi storici.

Questa congestione si riflette in modo evidente sui quartieri centrali: i grandi assi della mobilità, tra cui boulevard Georges-Favon, route de Florissant o rue de Lyon, pur rispondendo a logiche di traffico regionale, attraversano zone residenziali, mercati, scuole e spazi pubblici intensamente utilizzati, producendo rumore, inquinamento atmosferico e frammentazioni territoriali (Fig. 1).

La carta dell'*Atlas de la Transition* evidenzia come tali pressioni non siano distribuite in modo uniforme, ma si concentrino in alcuni corridoi infrastrutturali e nei quartieri centrali più densi, mettendo in luce differenze marcate di abitabilità climatica e ambientale all'interno della città.

Il caso di Ginevra mette in evidenza come la pressione dei flussi sovralocali riveli i limiti di una logica infrastrutturale centrata sul traffico, evidenziando la necessità di trasformare assi oggi monofunzionali in dispositivi capaci di sostenere qualità urbana e ridurre vulnerabilità territoriali.

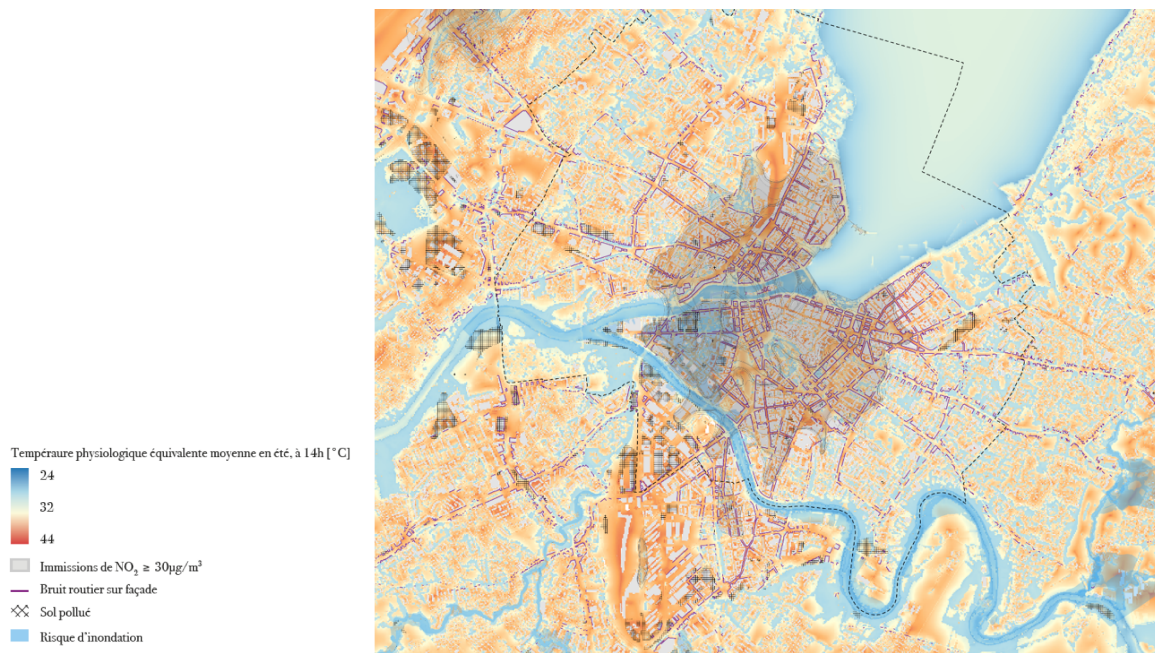


Figura 1 | Atlas de la Transition, PDcom Genève 2040, Carte d'Habitabilité du territoire : nuisance.

Fonte: StudioPaolaViganò, revisione del Piano Direttore di Ginevra 2040 (PDCom, 2022)

Losanna, capoluogo del Canton Vaud, si confronta invece con una forte crescita demografica e occupazionale di oltre 241.427 abitanti e 133.861 posti di lavoro entro il 2050 a scala cantonale (PDCn 2050). Lo scenario zero elaborato dallo StudioPaolaViganò nel quadro della revisione del Piano Cantonale del Vaud 2050 (PDCn) (Fig. 2) evidenzia un insieme consistente di nuovi interventi autostradali e ferroviari: nuovi svincoli, ampliamenti delle carreggiate e potenziamenti del sistema ferroviario.

Queste opere, pur rispondendo alla pressione attesa sulla mobilità regionale, rischiano di accentuare criticità già presenti: frammentazione morfologica, aumento dell'impermeabilizzazione del suolo e maggiore vulnerabilità climatica. Le analisi climatiche del Canton Vaud mostrano come i centri urbani registrino già oggi condizioni di forte stress termico (35–41 °C) legate all'elevata impermeabilizzazione. I progetti infrastrutturali previsti nello scenario zero tendono ad amplificare tali fenomeni, compromettendo la capacità del territorio di mitigare il calore e regolare il deflusso delle acque (Canton de Vaud, 2023).

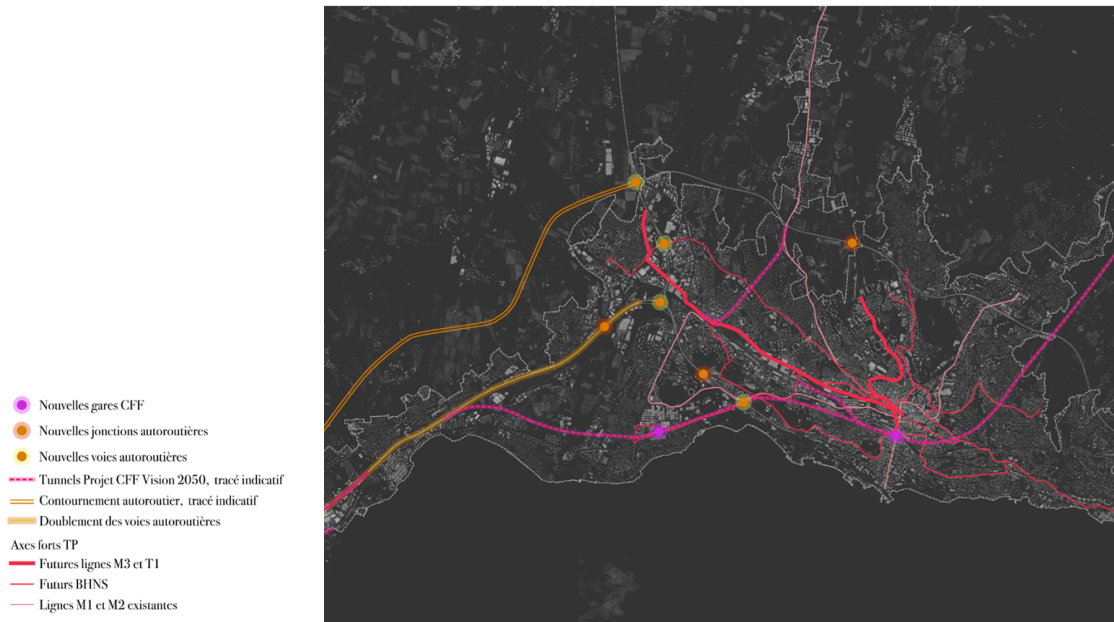


Figura 2 | PALM: Scénario 0 Mobilité et axes forts, Lectures des dynamiques en cours.
Fonte: StudioPaolaViganò, revisione del Piano Cantonale del Vaud 2050 (PDCn), 2024.

Il caso di Losanna mostra, quindi, come la crescita demografica e infrastrutturale accentui fragilità climatiche e paesaggistiche, rendendo evidente l'insostenibilità del modello infrastrutturale attuale e rafforzando la necessità di una lettura socioecologica della strada.

In entrambi i contesti, la questione infrastrutturale diventa così una questione urbana che richiede una nuova cultura della mobilità e dello spazio pubblico. Come sottolinea Schmitt (2013), ciò implica spostare l'attenzione dal funzionamento tecnico delle reti alla loro capacità di generare forme di abitabilità e coesione territoriale.

Strategie di trasformazione: strade come infrastrutture socio-ecologiche

Ripensare le infrastrutture significa interrogarsi non solo sui flussi, ma sulla loro forma, sulla manutenzione e sulle risorse che richiedono nel lungo periodo. Nei contesti di Ginevra e Losanna questo tema è particolarmente rilevante: da un lato la pressione della mobilità transfrontaliera e dei grandi progetti stradali; dall'altro una crescita demografica e infrastrutturale molto intensa. Come osserva Bengana (2025), il costo materiale ed ecologico dell'attuale modello stradale è crescente e difficilmente sostenibile; nei due casi svizzeri ciò si traduce in un aumento del consumo di suolo, in una maggiore complessità gestionale e in un aggravamento delle vulnerabilità climatiche.

In questa prospettiva, la Baukultur offre un quadro interpretativo utile: non una semplice estetica del costruito, ma una cultura progettuale che considera infrastrutture, paesaggio e vita collettiva come parti di uno stesso ecosistema urbano (Bourdon, Friel & Viganò, 2024). Ciò implica riconoscere che le strade non sono solo dispositivi tecnici, ma scelte territoriali che producono effetti sociali e spaziali: ogni infrastruttura definisce infatti un *modo di spazio* che orienta pratiche, comportamenti e possibilità di vita urbana (Lefebvre, 2010).

A partire da queste premesse, le esigenze osservate a Ginevra e Losanna indicano tre direzioni di trasformazione.

- **Rendere le strade parte di un sistema territoriale resiliente.** La priorità è ridurre la fragilità climatica, il consumo di risorse e la rigidità funzionale delle infrastrutture. A Ginevra e Losanna ciò significa orientare la trasformazione delle strade verso superfici permeabili, riduzione delle larghezze stradali

sovradimensionate, aumento dell'ombreggiamento e gestione ecologica delle acque. Il *Plan stratégique de végétalisation de Genève* mostra come la conversione di superfici asfaltate in aiuole drenanti e strade alberate possa migliorare qualità dell'aria, ridurre isole di calore e rafforzare il *maillage vert* urbano.

- **Trasformare le strade in spazi pubblici adattivi e socialmente utili.** Molti spazi della mobilità possono diventare “spazi di transizione”, capaci di ospitare usi collettivi, attività temporanee e forme di prossimità. L’iniziativa ginevrina *La ville est à vous*, che prevede la chiusura periodica di interi assi stradali e la loro restituzione a usi pubblici, dimostra come lo spazio veicolare possa diventare luogo di incontro, gioco e convivialità. È un esempio di infrastruttura che cambia significato in base alle pratiche, non solo alle regole del traffico. Applicare questo principio ai casi di studio significa immaginare strade cantonali e comunali come spazi modulabili, dove mobilità dolce, attività di quartiere e dispositivi climatici possano coesistere.
- **Leggere e progettare la strada come parte integrante del paesaggio.** La trasformazione infrastrutturale richiede anche riconoscere la strada come struttura paesaggistica, non come elemento separato dal contesto. La legenda della carta stradale Michelin del 1913 (Fig. 3) mostra una concezione della strada come spazio sensibile: l’attenzione a pendenze, visibilità e larghezze esprime un rapporto stretto fra infrastruttura e topografia. Riprendere questo principio oggi significa riconoscere, come suggerisce Lynch (1960), che le infrastrutture contribuiscono alla forma percepita e vissuta della città. Nei contesti di Ginevra e Losanna, ciò implica valorizzare assi panoramici, leggere le continuità ecologiche e costruire un rapporto più stretto fra morfologia del terreno, mobilità lenta e qualità degli spazi pubblici.

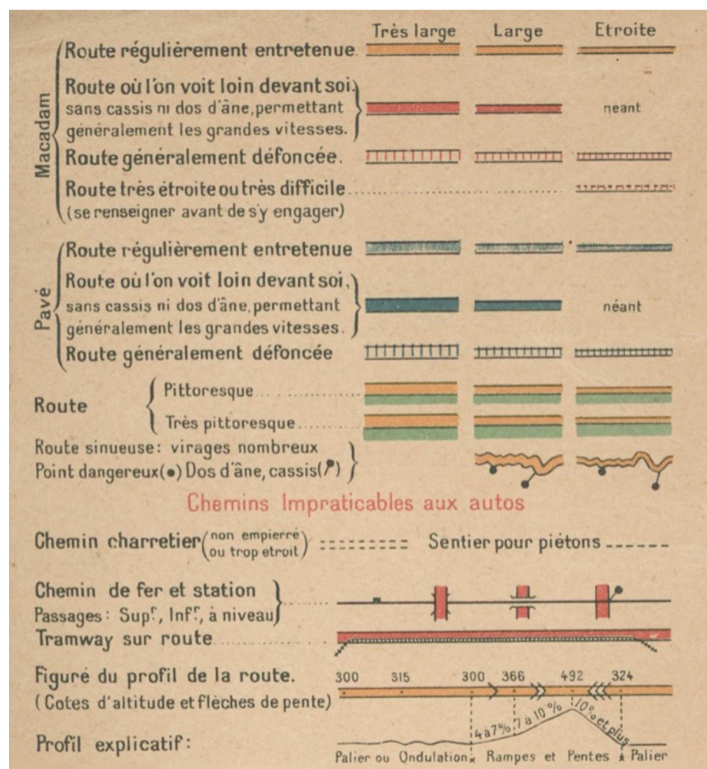


Figura 3 | Legenda di carta stradale Michelin (1913)

Fonte: In *Les tracés en récit*, marzo 2025; *Les palimpsestes autoroutiers* (p. 11)

Conclusione

Le infrastrutture stradali non sono elementi neutrali: modellano forme di spazio, orientano pratiche e influenzano la qualità percepita dei paesaggi urbani (Lefebvre, 2010; Lynch, 1960). La transizione socio-ecologica richiede quindi di superare una concezione puramente funzionale della strada, assumendola come dispositivo capace di integrare mobilità, gestione ecologica delle risorse e qualità dello spazio pubblico. L’analisi dei casi di Ginevra e Losanna dimostra che leggere le strade come luoghi di transizione permette di superare approcci esclusivamente tecnici, evidenziando il ruolo infrastrutturale nella produzione di equità

e abitabilità urbana. Il contributo offre così un quadro interpretativo utile per integrare mobilità, resilienza climatica e qualità dello spazio pubblico nei processi di trasformazione territoriale. In questa prospettiva, la trasformazione delle strade in infrastrutture socio-ecologiche diventa una condizione per migliorare abitabilità, resilienza e giustizia spaziale, contribuendo a costruire città più capaci di affrontare le sfide ambientali e sociali dei prossimi decenni.

Riferimenti bibliografici

- Bengana, N. (2025), *Les palimpsestes autoroutiers*, in «Tracés», n. 3552, marzo 2025, pp. 10–15.
- Berger, P., Luckmann, T. (1966), *The Social Construction of Reality*, Penguin Books, London.
- Bourdon, J., Friel, M., Viganò, P. (eds.) (2024), *Baukultur and the Culture of Transition*, EPFL Press, Lausanne.
- Canton de Vaud (2023), *Plan Directeur Cantonal Vaud 2050. Perspectives pour le territoire*, République et Canton de Vaud, Lausanne.
- Cass, N., Shove, E., Urry, J. (2005), *Social Exclusion, Mobility and Accessibility*, in «Sociological Review», 53(3), pp. 539–555.
- Coleman, J. (1990), *Foundations of Social Theory*, Harvard University Press, Cambridge (MA).
- Corboz, A. (1985), “Il territorio come palinsesto”, in «Casabella», n. 516, pp. 22–27.
- Gehl, J. (2010), *Cities for People*, Island Press, Washington D.C.
- Kaufmann, V., Bergman, M., Joye, D. (2004), *Motility: Mobility as Capital*, in «International Journal of Urban and Regional Research», 28(4), pp. 745–756.
- Kübler, D., Heinelt, H. (2005), *Metropolitan Governance in the 21st Century*, Routledge, London.
- La Ville est à Vous – Ville de Genève (2024), *Programme des rues ouvertes*. <https://www.lavilleestavous.ch>
- Lefebvre, H. (2010), *The Production of Space*, Wiley-Blackwell, Oxford.
- Lynch, K. (1960), *The Image of the City*, MIT Press, Cambridge (MA).
- Michelin (1913), *Carte Routière Michelin — Légende*, Michelin Éditions, Clermont-Ferrand.
- PDcom Genève (2022), *Atlas de la Transition. Carte d'habitabilité du territoire*, République et Canton de Genève, Genève.
- Schmitt, G. (2013), *Infrastructures as Territorial Actors*, ETH Zürich, Zürich.
- Ville de Genève (2022), *Plan Directeur Communal Genève 2040*, République et Canton de Genève, Genève.
- Ville de Genève (2023), *Plan stratégique de végétalisation*. <https://www.geneve.ch/dossier/plan-vegetalisation>
- Weber, M. (1964), The Urban Place and the Nonplace Urban Realm, in «Daedalus», 93(4), pp. 146–167.
- Wehrle, C. (2019), *Les infrastructures dans la construction de l'État*, EPFL, Lausanne.

Ricomporre lo spazio della strada nella conurbazione lineare: un caso studio in Lombardia

Guglielmo Pristeri

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

guglielmo.pristeri@polimi.it

Viviana di Martino

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

viviana.dimartino@polimi.it

Martina Antonietti

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

martina.antonietti@mail.polimi.it

Laura Pogliani

Politecnico di Milano

DAStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

laura.pogliani@polimi.it

Abstract

L'attraversamento di piccoli centri urbani da parte di infrastrutture di mobilità di rango sovralocale tende a generare conflitti di scala nell'uso dello spazio pubblico della strada. Per evitare gli impatti ambientali connessi alla realizzazione di varianti extraurbane, si può proporre un ridisegno puntuale dei transetti urbani attraversati con l'obiettivo di far coesistere diverse modalità di utilizzo dello spazio della strada.

Tale ipotesi operativa è stata sperimentata nel contesto pilota di Cislago (VA), comune medio-piccolo sito in un territorio intensamente infrastrutturato tra Milano e Varese e attraversato dalla SP233 (ex SS233) Varesina, dunque altamente rappresentativo delle problematiche in questione.

Nell'ambito di ricerche a supporto della revisione del PGT vigente, sono stati analizzati e mappati gli elementi di conflitto e disturbo sull'asse urbano interessato; su tali basi sono stati elaborati scenari di ricomposizione delle conflittualità nello spazio pubblico della strada, tra cui: la valorizzazione della linea ferroviaria e del TPL su gomma come opportunità di mobilità sostenibile e decongestionamento dell'asse della Varesina; la ridefinizione e riduzione degli spazi per la sosta a bordo strada; l'incremento di continuità e connettività dei percorsi ciclabili e ciclopedonali e la messa in sicurezza di quelli esistenti.

I risultati del lavoro mostrano come tali operazioni di ricomposizione dei conflitti spaziali siano possibili a una scala appropriata al loro livello di dettaglio, e come le questioni sollevate siano centrali nella pianificazione contemporanea.

Parole chiave: infrastructures, environment, public spaces

1 | Introduzione

I centri urbani, e in particolar modo quelli di piccole e medie dimensioni, hanno storicamente beneficiato della presenza di assi di mobilità di rango sovralocale sul loro territorio, garanzia di inserimento in reti di commercio e comunicazione di rilevanza territoriale, con effetti positivi sull'economia e lo sviluppo locale (Di Biasio, 2004; Secchi, Bochicchio, 2020).

Tale rapporto virtuoso, valido ancora oggi per quanto riguarda accessibilità e opportunità di spostamento per usufruire di beni e servizi diffusi sul territorio, si è tuttavia andato complicando nel tempo all'incirca a partire dall'avvento della motorizzazione di massa. Su queste dinamiche hanno influito fattori quali lo sviluppo in estensione, complessità e interconnessione dei centri abitati, che pone questioni di congestione stradale, qualità urbana e sostenibilità delle scelte di mobilità; e insieme il crescente impatto delle infrastrutture di mobilità su gomma a diverse scale. A livello di assetto del territorio antropizzato, lungo le

principali infrastrutture stradali e ferroviarie di collegamento tra polarità sovralocali si sono verificate tendenze conurbative (Turri, 2001; Ingersoll, 2004; Kasraian *et al.*, 2016), dovute sia alla crescita della popolazione nei comuni direttamente connessi sia all'inserimento di attività industriali o commerciali in prossimità delle infrastrutture stesse. A scala urbana, la priorità data alla funzione di collegamento sovralocale rispetto alla dimensione di spazio pubblico localmente fruibile ha generato una tendenziale segregazione dello spazio della strada e delle sue pertinenze rispetto al territorio circostante, dando origine a conflitti di scala, discontinuità spaziali, scompensi funzionali e fenomeni di degrado in aree intercluse (Berta, 2003).

Nell'affrontare le conflittualità tra gli assi infrastrutturali in ambito urbano e il loro intorno, la gamma di soluzioni possibili presenta generalmente un *trade-off* – un compromesso tra scelte alternative – tra obiettivi di mobilità di area vasta, rapporto con le funzioni urbane, mantenimento del ruolo di spazio pubblico storicamente proprio della strada (Bodnar, 2015) ed equilibri ecologico-ambientali. In particolare, nel caso del passaggio di strade sovralocali in piccoli centri, sovente si realizzano nuovi tracciati esterni agli abitati al fine di migliorare la circolazione e la vivibilità dei transetti urbani interessati, generando tuttavia consumo di suolo, alterazioni della connettività ecosistemica nelle aree extraurbane e frammentazione paesaggistica/ambientale (Lanzani *et al.*, 2013).

Soluzioni più conservative puntano a lavorare sull'esistente promuovendo la coesistenza di diverse forme di fruizione dell'asse stradale al fine di evitare ulteriori alterazioni nei rapporti tra aree antropizzate e aree agricole o naturali; tuttavia, esse possono risultare più deboli rispetto a fenomeni di congestione o conflitti nell'uso degli spazi per la mobilità.

In questo secondo approccio è molto importante la progettualità locale, in quanto va predisposto un ridisegno articolato degli spazi urbani prossimi alla strada secondo una modalità che consideri sia la loro funzione di collegamento che quella di luogo, oltre al potenziale dinamismo d'uso dello spazio stradale nel tempo (Jones *et al.*, 2008; Karndacharuk *et al.*, 2014; Palominos, Smith, 2023), tenendo poi conto anche delle nuove esigenze di mobilità attiva e sostenibile (TPI, scambi intermodali, reti ciclabili e ciclopedonali, mobilità elettrica) che le infrastrutture stradali sono chiamate a supportare (Banister, 2008; Valença *et al.*, 2021; Velo, 2023).

Nei prossimi paragrafi verrà illustrato il lavoro di analisi ed esplorazione progettuale svolto su un caso studio rappresentativo delle questioni qui esposte, a partire dal quale saranno formulate indicazioni metodologico-operative che, pur rispondendo a istanze necessariamente puntuali e sito-specifiche, intendono delineare alcune ipotesi di interesse per contesti territoriali affini.

2 | Area di studio e contesto di ricerca

L'area di studio è il comune di Cislago (VA) posto in posizione baricentrica tra Varese e Milano e con una popolazione di circa 10.500 abitanti. Il suo contesto di appartenenza – leggibile come parte della regione urbana milanese e in particolare del territorio del Saronnese (Pucci, 2011; Paris, Balducci, 2019) ha un elevato grado di infrastrutturazione, comprendendo l'autostrada A8 Milano-Varese a sud-ovest, la A9 Lainate-Como-Chiasso a est e la tratta A dell'A36, o Pedemontana lombarda, che delimita a nord il territorio comunale. L'abitato è attraversato dalla strada Varesina (ex SS 233, dal 2001 di gestione provinciale), antica via di origine romana che collega i due capoluoghi (Figura 1).

Il comune è inoltre servito dalla linea ferroviaria Saronno-Laveno, che corre parallela alla Varesina, mentre nelle vicinanze si trovano le linee Saronno-Novara e Saronno-Como.

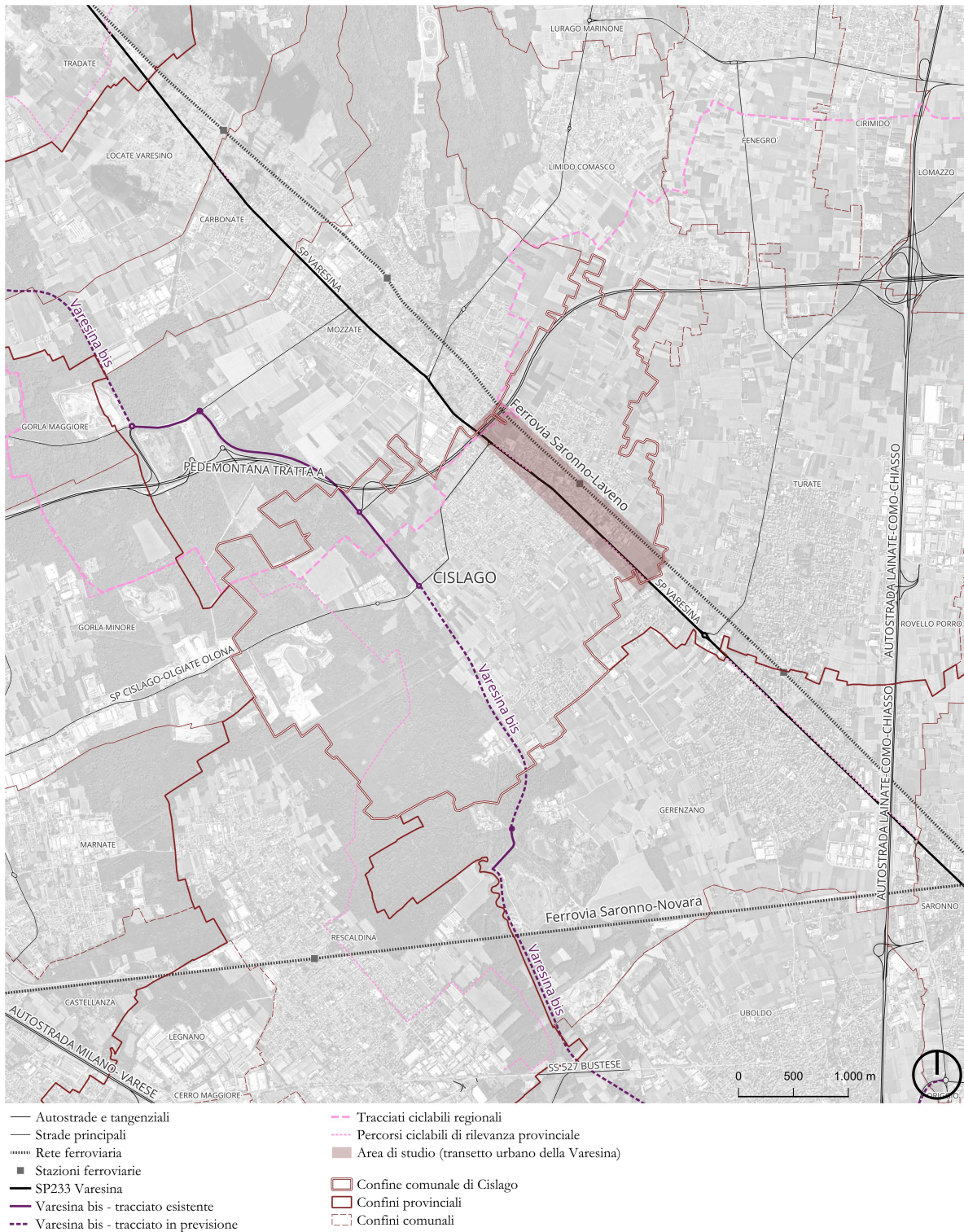


Figura 1 | Inquadramento del comune di Cislago all'interno della Lombardia e schema infrastrutturale del suo contesto territoriale. Fonte: elaborazione degli autori.

Originariamente la Varesina scorreva accanto a Cislago e ai comuni vicini, configurandosi come porta di accesso territoriale; con le espansioni urbane tra '800 e '900 la strada viene integrata nel centro abitato, e su di essa si attestano funzioni pubbliche e attività locali; dalla seconda metà del XX secolo, essa diventa l'asse portante di una conurbazione lineare interprovinciale (Provincia di Varese, 2007; Ronchi, 2018), con l'insediamento di attività produttive e commerciali destinate a un'utenza sovralocale e una fruizione per lo più automobilistica.

La doppia natura di asse urbano e asse territoriale della Varesina ha generato conflitti d'uso risolti solo parzialmente dalla nuova Pedemontana, che si colloca a distanza dai centri abitati e svolge primariamente una funzione di collegamento a medio-lungo raggio. Alla Pedemontana si collega il progetto solo in parte realizzato della Varesina bis, prevista a ovest del tracciato storico in variante esterna agli abitati e al confine con aree di rilevanza ambientale, tutelate dal Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) del Bosco del Rugareto. Il suo completamento, peraltro rinviato per motivi finanziari, risolverebbe alcuni problemi di circolazione locale, fornendo tuttavia un contributo limitato nella riduzione dei volumi di traffico attuale a fronte di un ulteriore impatto sulla connettività ambientale.

A sua volta, la ferrovia Saronno – Laveno rappresenta sia un'alternativa alla mobilità veicolare che una cesura fisica tra il quartiere residenziale a nord dell'infrastruttura e il nucleo storico a sud, in cui si concentrano le principali attività e servizi pubblici.

In questo quadro ci si chiede quali strategie adottare per risolvere o mitigare i conflitti di scala generati intorno al tratto urbano della Varesina, ipotizzando il mantenimento dell'assetto infrastrutturale attuale (ovvero escludendo il completamento della Varesina bis nel breve e medio periodo) e nella prospettiva di valorizzare le percorrenze ciclabili e pedonali in sicurezza e comfort lungo la strada storica.

Le analisi e gli scenari di seguito esposti sono stati elaborati nell'ambito del processo di revisione del vigente Piano di Governo del Territorio (PGT) di Cislago, per il quale il LabPPTE (Piani, Paesaggi, Territori, Ecosistemi) del DASTU – Politecnico di Milano ha fornito consulenza scientifico-metodologica su incarico del Comune di Cislago.

3 | Analisi sul transetto della Varesina storica

La fase di analisi si è focalizzata sul transetto urbano di Cislago tra la Varesina e la linea ferroviaria, disposte a circa 200 metri di distanza l'una dall'altra. Oltre al sedime delle infrastrutture e alle loro adiacenze urbane, selezionate per continuità morfologica dei tessuti, sono stati analizzati i collegamenti trasversali tra i due assi, anche in previsione di scenari per il loro potenziamento.

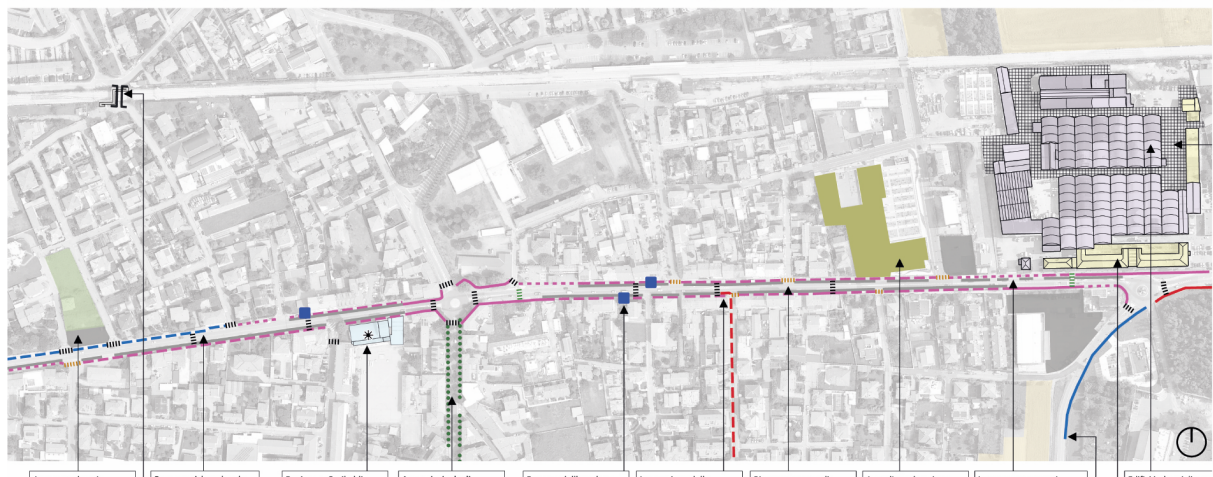
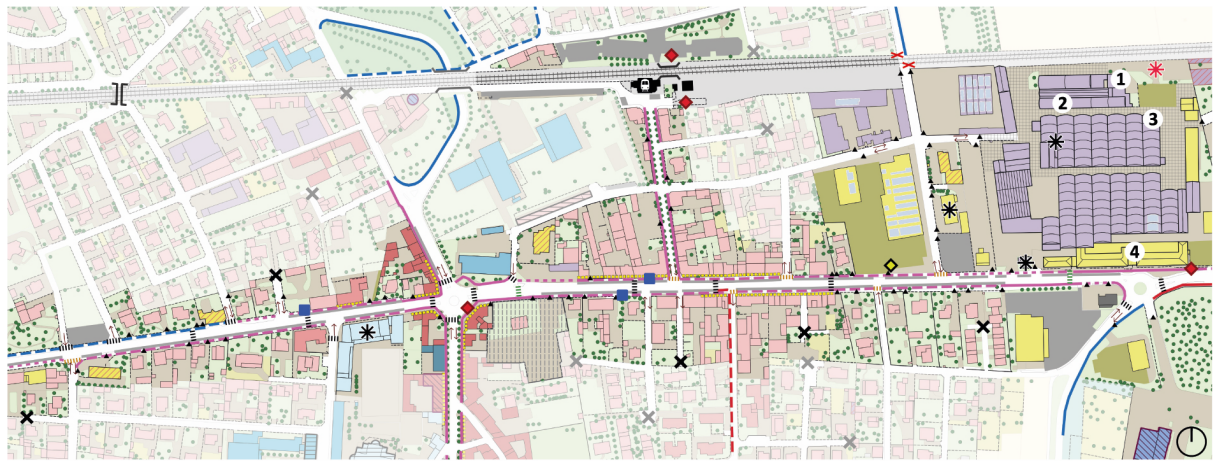
Le analisi, di tipo qualitativo e basate sull'uso del suolo comunale da database topografico integrato con elementi mappati a partire da immagini aeree e sopralluoghi, si sono strutturate su tre categorie: 1) mobilità e spazi pubblici; 2) usi e funzioni; 3) fronti urbani.

Sotto la prima voce sono stati raccolti, da un lato, gli elementi esistenti a supporto della mobilità sostenibile, dall'altro gli spazi di sosta in linea lungo la Varesina, che generano discontinuità nella fruizione pubblica del bordo strada.

Riguardo usi e funzioni urbane, si sono individuati i principali elementi attrattori, pubblici e privati, nonché il trattamento delle relative pertinenze, evidenziando il grado di permeabilità delle superfici.

Nella terza categoria rientrano invece gli elementi che definiscono il rapporto tra lo spazio della strada e il fronte urbano in termini di permeabilità visiva e fruitiva, quali ad esempio fronti commerciali, elementi divisorii e filari alberati.

Come risultato sono state prodotte due carte tematiche (Figura 2): la prima (in alto) restituisce una lettura complessiva del transetto analizzato, mentre la seconda (in basso) sintetizza in forma grafica e testuale le principali rilevanze e criticità.



Area a parcheggio sopraelevata da considerare come risorsa per attivare politiche di riduzione della sosta lungo la Varesina

Percorso ciclopedonale non protetto, da completare alla carreggiata con elevati livelli di vulnerabilità rispetto al traffico veicolare

Ex cinema Garibaldi, edificio di interesse pubblico con potenzialità per essere trasformato in una nuova centralità urbana

Asse principale di collegamento al centro storico, sottoposto a interventi di riqualificazione per migliorare l'aspetto e la funzionalità

Fermate dell'autobus caratterizzate da una dotazione inadeguata di pensiline e da una scarsa manutenzione di quelle già esistenti

Interruzione della ciclabile all'incrocio sulla Varesina dovuta al calibro della sezione stradale e alla presenza di parcheggi a raso su entrambi i lati della carreggiata

Ripetuta assenza di segnaletica orizzontale per attraversamenti pedonali nelle strade perpendicolari alla Varesina

Area di parcheggio a servizio delle attività commerciali totalmente impermeabilizzate con scarsi livelli di comfort ambientale

La presenza percorsi pedonali promiscui, combinati con un design inadeguato dei tratti esistenti, determina dei rischi per i pedoni e una minore accessibilità

Edifici industriali con caratteristica coperta volta originale dell'ex fabbrica di ceramica

Concentrazione di funzioni attrattive che necessitano di adeguate soluzioni di mobilità e sosta

Sovrappasso pedonale decentrato rispetto ai principali percorsi di interesse

Mancanza di continuità ciclopedonale che potrebbe assicurare un collegamento sicuro per il campo sportivo e le nuove espansioni urbane previste a sud-est

Mobilità e spazi pubblici

- Stazione
- Linea ferroviaria
- Passaggio a livello
- Sottopasso viabilistico
- Sottopasso pedonale
- Sovrappasso pedonale
- Fermate autobus
- Attraversamento pedonale regolamentato
- Attraversamento pedonale
- Attraversamento pedonale assente
- Strada senza uscita
- Passi carrabili
- Stazione ricarica auto elettriche
- Parcheggi lungo la strada
- Passaggio pedonale promiscuo
- Passaggio pedonale non protetto
- Passaggio pedonale protetto
- Ciclopedonale non protetta
- Ciclopedonale protetta
- Ciclabile non protetta
- Ciclabile protetta
- Stabile per bici

Usi e funzioni

- Aree urbanizzate
- Edificio storico
 - Edificio residenziale ad alta densità
 - Edificio residenziale a medio-bassa densità
 - Edificio residenziale misto a funzioni artigianali e/o commerciali
 - Edificio commerciale
 - Edificio industriale e/o artigianale
 - Percorsi promiscui interni all'area industriale
 - Parcheggi pubblici e di uso pubblico
 - Parcheggi privati delle attività commerciali
 - Cantiere
 - Edificio scolastico
 - Edificio religioso
 - Sede Croce Rossa
 - Caserma dei Carabinieri
 - Servizi tecnologici
 - Stazione di Servizio
 - Superfici impermeabili
- Usi speciali
- 1 Cooperativa sociale 'Il Granello'
 - 2 Centro culturale 'Annour'
 - 3 Sala prove musicali
 - 4 Centro medici

Coperture

- Impianti fotovoltaici
- Coperture a volta dell'ex fabbrica di ceramica

Elementi di degrado

- Edificio dismesso
- Depositi irregolari

Beni vincolati e luoghi di interesse storico-culturale e identitario

- Vincolo ex artt. 10, 12 l. 42/2004
- Altri elementi di interesse storico-culturale e identitario

Aree naturali e seminaturali

- Aree agricole
- Verde attrezzato e ambientale
- Aree libere urbane e verde pertinenziale privato
- Orti

Fronte urbano

- Fronte commerciale
- Elemento divisorio permeabile alla vista
- Elemento divisorio impermeabile alla vista
- Filare alberato e arbustivo
- Albero

Figura 2 | Analisi sul transetto urbano della Varesina storica nel comune di Cislago.

Fonte: elaborazione degli autori.

In particolare, la rete di mobilità lenta mostra lacune di connessione sia rispetto ai comuni limitrofi attestati lungo la Varesina che in ambito urbano, situazione imputabile al calibro della sezione stradale e alla presenza di parcheggi a raso su entrambi i lati. In molti tratti i percorsi pedonali sono promiscui, e il loro design inadeguato comporta rischi per la sicurezza e una riduzione dell'accessibilità complessiva. A ciò si aggiunge la frequente assenza di segnaletica orizzontale per gli attraversamenti pedonali nelle strade perpendicolari alla Varesina.

Dal punto di vista della qualità e del comfort ambientale, si segnala la presenza diffusa di superfici impermeabili, aree a parcheggio o spazi promiscui a servizio delle strutture commerciali e dell'artigianato, che contribuiscono al fenomeno dell'isola di calore urbana e riducono la capacità di infiltrazione dell'acqua piovana. Le fermate TPL non risultano attrezzate con sedute o coperture e si riscontrano carenze anche nella dotazione di stalli per biciclette. La presenza di filari alberati o di altri elementi vegetazionali è limitata ad alcuni assi stradali trasversali e al parcheggio pubblico a nord della stazione ferroviaria, mentre risulta pressoché assente lungo la Varesina, dove le uniche presenze di vegetazione sono i pochi giardini privati che affacciano sulla strada. Più in generale, le due infrastrutture si configurano come cesure che ostacolano le relazioni tra i diversi comparti urbani.

4 | Scenari strategici

Sulla base dei risultati della fase di analisi sono stati definiti alcuni scenari progettuali, con l'intento di ricomporre i conflitti d'uso dello spazio stradale, delle sue pertinenze e dei brani di città coinvolti dagli impatti infrastrutturali mediante interventi mirati.

Gli obiettivi strategici che hanno orientato questa fase del lavoro si possono così sintetizzare:

- valorizzazione di forme di mobilità sostenibile per favorire il decongestionamento dell'asse della Varesina;
- incremento di continuità e connettività dei percorsi ciclabili e ciclopeditoni e messa in sicurezza di quelli esistenti lungo l'asse della Varesina, all'interno di una visione strategica di scala sovracomunale, e trasversalmente tra i comparti urbani, per il superamento delle cesure esistenti alla scala locale;
- valorizzazione delle funzioni urbane presenti nel transetto attraverso un incremento della qualità e della fruibilità dello spazio pubblico della strada.

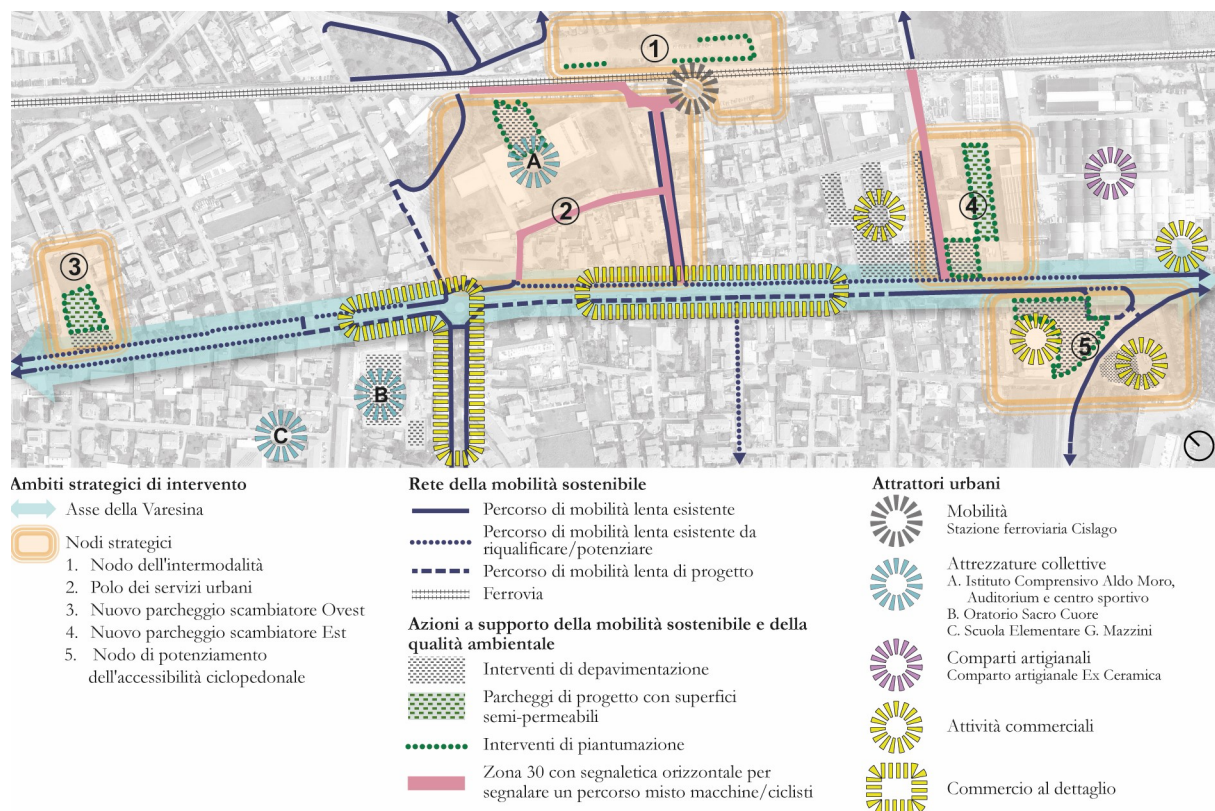


Figura 3 | Scenari strategici di sintesi per la ricomposizione dello spazio stradale e delle sue adiacenze.

Fonte: elaborazione degli autori.

L'impianto strategico proposto è rappresentato nello schema di sintesi (Figura 3), in cui sono stati messi in risalto in chiave trasformativa i *cluster* di elementi urbani utili a spazializzare e tematizzare gli interventi previsti.

Il primo è lo stesso asse della Varesina, di cui si propone la valorizzazione attraverso azioni diffuse per l'incremento della fruizione non veicolare e dei parametri di sicurezza, accessibilità e comfort ambientale. La realizzazione della continuità della rete ciclopedonale richiede una sostanziale riorganizzazione degli spazi della sosta veicolare lungo strada, supportata dalla previsione di due parcheggi scambiatori (nodi 3 e 4) da realizzarsi su aree attualmente sottoutilizzate poste ad una distanza di percorrenza pedonale congrua rispetto alla localizzazione dei servizi e delle attività lungo strada. Alle due aree si aggiunge il parcheggio già presente a sud della Varesina (nodo 5) di cui si prevede una riqualificazione ambientale e una parziale riorganizzazione per la messa in sicurezza dei percorsi ciclopedonali lungo la strada e verso il centro sportivo comunale limitrofo al transetto in esame. Il disegno strategico evidenzia poi due comparti pubblici rilevanti: il polo dei servizi urbani (nodo 2), comprendente una scuola, un auditorium, un impianto sportivo e una sede della Croce Rossa, dove si prevede di migliorare la qualità degli spazi aperti e la fruibilità ciclopedonale; il nodo dell'intermodalità (nodo 1) corrispondente alla stazione ferroviaria e ai suoi dintorni, di cui si vuole migliorare la dotazione di attrezzature per la mobilità sostenibile di interscambio.

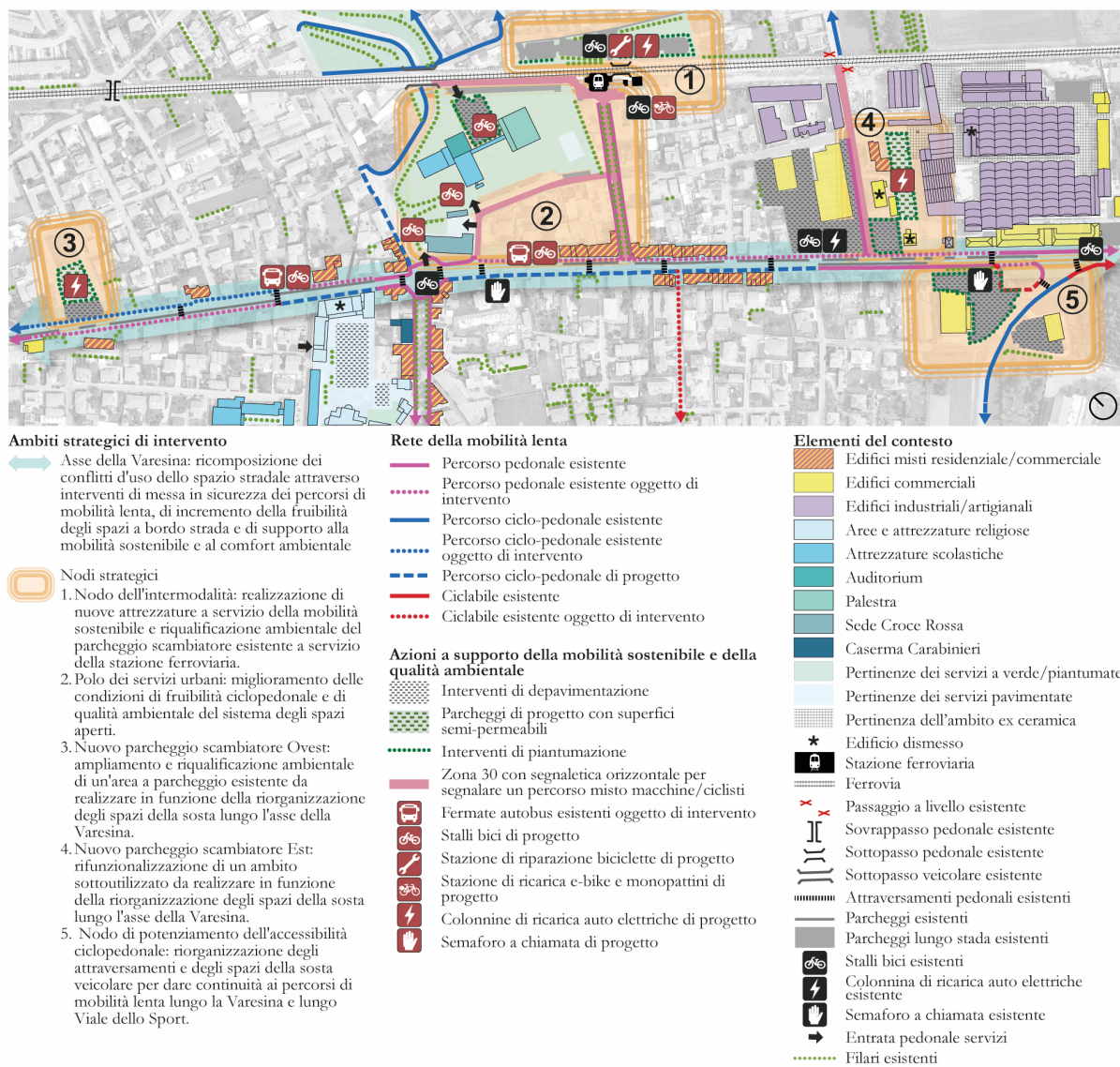


Figura 4 | Scenari strategici di dettaglio per la ricomposizione dello spazio stradale e delle sue adiacenze.

Fonte: elaborazione degli autori.

Nella cornice strategica così predisposta, la definizione di scenari di maggior dettaglio (Figura 4) è stata popolata da interventi specifici, articolati in tre tipologie:

a) interventi sulla rete di mobilità lenta, da attuarsi per restituire continuità ai percorsi attraverso il miglioramento dei tratti preesistenti (ampliamento della sezione, rimozione di barriere, sostituzione di materiali ammalorati, inserimento di delimitatori, ecc.) o la realizzazione di nuovi. Le azioni previste, rese possibili dalla riduzione degli spazi di sosta a bordo strada, si integrano con interventi che mirano alla messa in sicurezza degli attraversamenti;

b) azioni a supporto della mobilità sostenibile e della qualità ambientale attraverso l'incremento della permeabilità delle superfici unito alla realizzazione di nuove alberature, per migliorare il drenaggio urbano secondo i principi delle *nature-based solutions* (NBS) (Cohen-Shacham *et al.*, 2016) e ridurre l'effetto isola di calore proprio delle aree urbane altamente impermeabilizzate (Stewart and Mills, 2021). Si prevede quindi la depavimentazione parziale delle aree a parcheggio, e al contempo la realizzazione dei nuovi parcheggi scambiatori in superfici semipermeabili. Interventi di deimpermeabilizzazione potranno riguardare anche spazi aperti privati interni a complessi da riqualificare. Le nuove piantumazioni interesseranno gli interventi appena descritti, nonché i servizi prossimi alla Varesina e le pertinenze della stazione ferroviaria;

c) azioni a supporto della mobilità sostenibile e della qualità ambientale per il riequilibrio tra la fruizione veicolare e quella ciclopedonale della Varesina e delle arterie stradali che vi afferiscono, che comprendono la realizzazione di nuovi attraversamenti pedonali – ove necessario con semafori a chiamata – e, in situazioni di elevata frequenza d'uso da parte di ciclisti e pedoni in cui la sezione stradale non consenta un'adeguata delimitazione degli spazi, la creazione di zone 30 per rendere più sicura la coesistenza tra i diversi usi della strada (es. le strade di accesso al polo scolastico e dei servizi). Un'ulteriore incentivazione alla mobilità alternativa deriva dalla diffusione di servizi dedicati alla ciclabilità, che includono l'installazione di nuovi stalli per biciclette, la creazione di stazioni di ricarica per *e-bike* e monopattini elettrici, e la predisposizione di stazioni per la riparazione *self-service*. Molti di questi servizi trovano una collocazione strategica presso la stazione ferroviaria di Cislago: ciò permette di incrementare la sua funzione di nodo intermodale, trasformandola in un *hub* dove si può combinare l'uso del treno con quello di mezzi di mobilità sostenibile, favorendo la scelta di soluzioni diverse dall'auto privata per gli spostamenti urbani ed extraurbani e riducendo, soprattutto in un'ottica di replicabilità delle strategie da parte degli altri centri urbani posti lungo l'asse, i livelli di traffico veicolare complessivi. Infine, si prevedono interventi di manutenzione e risistemazione delle fermate di bus extraurbani lungo la Varesina, che risultano carenti quanto a comfort per gli utenti.

5 | Riflessioni e conclusioni

La ricerca qui presentata esplora le possibilità di riconsiderare le infrastrutture in ambito urbano come spazi pubblici, ipotizzando pratiche d'uso plurali che, se applicabili, rappresenterebbero un'alternativa sostenibile alle nuove realizzazioni infrastrutturali in aree a fragilità ambientale e/o alta intensità di antropizzazione.

La metodologia adottata mette in evidenza la stretta correlazione tra scenario territoriale e scala locale nella ricomposizione dei conflitti d'uso, in quanto è a partire dalla lettura di dettaglio delle modalità di fruizione e dei conflitti tra spazi, reti ed elementi a loro supporto che si possono individuare risposte appropriate e bilanciate.

Il lavoro svolto mostra inoltre come le strategie di valorizzazione dell'uso pubblico e molteplice delle infrastrutture stradali siano collegate alle tematiche della qualità e del comfort ambientale, e come pertanto l'ambito di ricerca in questione sia centrale in una pianificazione sempre più orientata alla sostenibilità e all'adattività (Arcidiacono *et al.*, 2020; Arcidiacono *et al.*, 2025).

Va peraltro sottolineata la necessità di verificare la fattibilità degli interventi strategici qui presentati alla luce di studi e valutazioni di tipo quantitativo attinenti all'ingegneria dei trasporti e all'analisi dei flussi di traffico, qui non trattati dato il taglio più qualitativo della ricerca. In questo senso si può comunque affermare che la riduzione del traffico veicolare lungo l'intero tronco della Varesina, da ottenere tramite un mix di interventi di potenziamento del trasporto pubblico e incentivi alla mobilità alternativa da adottare nei comuni attraversati, renderebbe più sostenibile la coesistenza tra cittadini in transito e residenti.

Infine, il caso studio affrontato fa emergere altri due temi di particolare rilievo:

a) l'inserimento di scenari come quelli presentati in una dimensione operativa all'interno degli strumenti di pianificazione. Data la scala di intervento adottata il riferimento è qui alla pianificazione comunale, e il tema dell'operatività comprende sia la trasformazione delle proposte in specifici elaborati cartografici (che nel caso della pianificazione lombarda potrebbero far capo al Piano dei Servizi o al Piano delle Regole), sia la stesura di un apposito dispositivo normativo integrato nella disciplina di Piano, che definisca regole e

modalità di attuazione degli interventi previsti (si pensi ad esempio alla questione del coinvolgimento dei privati negli interventi di deimpermeabilizzazione e affini);

b) l'importanza di un processo partecipativo dibattuto e non puramente formale sul rapporto tra infrastrutture e spazio pubblico e su modifiche e innovazioni da apportare al sistema della mobilità urbana ed extraurbana, da collegare al tema della coesistenza tra differenti tipi di usi e di utenti: potranno così emergere le diverse posizioni e interessi dei cittadini, riconoscendo le divergenze come primo passo per una loro risoluzione. La partecipazione allargata su questi temi può quindi aiutare a riportare il discorso pubblico sul ruolo realmente urbano che tracciati storici come la Varesina possono ancora svolgere.

Attribuzioni

L'articolo è stato concepito in accordo tra tutti gli autori. Guglielmo Pristeri si è occupato della prima stesura del testo; Martina Antonietti ha collaborato alla stesura dei paragrafi 3 e 4 e ha curato le elaborazioni cartografiche; Viviana di Martino ha revisionato i testi; Laura Pogliani ha contribuito al coordinamento e alla definizione dell'impianto generale. Il lavoro di ricerca presentato è esito dell'impegno congiunto degli autori nell'ambito dell'attività di consulenza scientifica-metodologica DASTU per il PGT.

Riferimenti bibliografici

- Arcidiacono A., di Martino V., Pogliani L., Restelli S., Ronchi S. (2020), "Spazi aperti e servizi ecosistemici nel piano urbanistico di un comune metropolitano lombardo", in Mareggi M. (a cura di), *Spazi aperti. Ragioni, progetti e piani urbanistici*, Planum Publisher, Roma-Milano, pp.161-175.
- Arcidiacono A., Pogliani L., di Martino V., Ronchi S., Pristeri G. (2025), "Nuovi piani resilienti per città di dimensioni medio-piccole in Lombardia", in *Urbanistica Informazioni*, n. 321, pp. 34-38.
- Banister D. (2008), "The Sustainable Mobility Paradigm", in *Transport Policy*, n. 15, pp. 73-80.
- Berta M. (2003), *Paesaggi accelerati. Spazi per il progetto tra infrastrutture e territorio*, Politecnico di Torino, Tesi di Dottorato di ricerca in Architettura e Progettazione Edilizia.
- Bodnar J. (2015), "Reclaiming public space", in *Urban Studies*, n. 52(12), pp. 2090-2104.
- Cohen-Shacham E., Maginnis S., Smith M., Andrade A., Jones M., Dudley N., Martinez C., Kumar C. (eds, 2016), *Nature-based Solutions to address global societal challenges*, IUCN, Gland.
- Di Biasio A. (2004), "Le strade nella storiografia dell'Italia moderna (secoli XVI-XIX)", in *Storia Economica*, n. 2-3, pp. 599-660.
- Ingersoll R. (2004), *Spramiltonn*, Meltemi, Sesto San Giovanni (MI).
- Jones P., Marshall S., Boujenko N. (2008), "Creating more people-friendly urban streets through 'link and place' street planning and design", in *LATSS Research*, n. 32(12), pp. 14-25.
- Karndacharuk A., Wilson D.J., Dunn R. (2014), "A Review of the Evolution of Shared (Street) Space Concepts in Urban Environments", in *Transport Reviews*, n. 34(2), pp. 190-220.
- Kasraian D., Maat K., Stead D., van Wee B. (2016), "Long-Term Impacts of Transport Infrastructure Networks on Land-Use Change: An International Review of Empirical Studies", in *Transport Reviews*, n. 36(6), pp. 772-792.
- Lanzani A., Ali A., Gambino D., Longo A., Moro A., Novak C., Zanfi F. (2013), *Quando l'autostrada non basta. Infrastrutture, paesaggio e urbanistica nel territorio pedemontano lombardo*, Quodlibet, Macerata.
- Palominos N., Smith D.A. (2023), "Examining the Geometry of Streets through Accessibility: New Insights from Streetspace Allocation Analysis", in *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, n. 50(8), pp. 2203-2219.
- Paris M., Balducci A. (2019), *Practicing a Polycentric Post Metropolis: a Dialogue about the Milan Urban Region*, AESOP – Young Academics Booklet Project.
- Pucci, P. (2011), "Mobility Behaviours in Peri-Urban Areas. the Milan Urban Region Case Study", in *Transportation Research Procedia*, n. 25, pp. 4229-4244.
- Provincia di Varese, Settore Territorio e Urbanistica (2007), *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Relazione Generale*, Provincia di Varese.
- Ronchi S. (2018), "La Definizione Di Politiche Di Ricomposizione Paesaggistica a Partire Da Un'Analisi Della Morfologia Urbana Dei Territori", in Munafò M. (a cura di), in *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Rapporto 2018*, ISPRA, Roma.
- Secchi R., Bochicchio L. (2020), *L'architettura della strada. Forme Immagini Valori*, Quodlibet, Macerata.
- Stewart I. D., Mills G. (2021), *The Urban Heat Island: A Guidebook*, Elsevier, Amsterdam.

- Turri E. (2001), *La megalopoli padana*, Marsilio, Venezia. Valença G., Moura F., Morais de Sá A. (2021), “Main Challenges and Opportunities to Dynamic Road Space Allocation: From Static to Dynamic Urban Designs”, in *Journal of Urban Mobility*, n. 1, 100008.
- Velo L. (2023), “Mobilità attiva e accessibilità, esercizi di riscrittura di un nuovo suolo”, in Ranzato M., Badiani B. (a cura di), *Il progetto di urbanistica tra conflitto e integrazione. Atti della XXIV Conferenza Nazionale SIU Dare valore ai valori in urbanistica, Brescia, 23-24 giugno 2022, vol. 10*, Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti, Roma-Milano, pp. 137-141.

Sitografia

Articolo sul progetto di Varesina Bis sul sito del comitato Salviamo il paesaggio, 2015.

<https://www.salviamoilpaesaggio.it/blog/2015/01/la-varesina-bis-distruggera-il-parco-del-rugareto-tra-le-ultime-aree-naturali-rimaste-nellalto-milanese/>

Sicurezza e progetto di strada

Atlante italiano dei morti (e dei feriti gravi) in bicicletta. Note da una ricerca sull'incidentalità ciclistica

Paolo Bozzuto

Politecnico di Milano
DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
paolo.bozzuto@polimi.it

Fabio Manfredini

Politecnico di Milano
DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
fabio.manfredini@polimi.it

Emilio Guastamacchia

Politecnico di Milano
DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
emilio.guastamacchia@polimi.it

Shidsa Zarei

Politecnico di Milano
DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani
shidsa.zarei@polimi.it

Abstract

Il paper propone un'analisi e una riflessione sul tema dell'incidentalità ciclistica in Italia, a partire dai risultati (parziali) conseguiti dalla ricerca *THE ATLAS OF THE DEAD (and badly injured) CYCLISTS IN ITALY / ATLANTE ITALIANO DEI MORTI (e dei feriti gravi) IN BICICLETTA*: uno dei 'progetti pilota' attualmente in corso presso il Centro di Competenze Territori AntiFragili (CRAFT) del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DASStU) del Politecnico di Milano. La ricerca ha analizzato i dati relativi agli incidenti ciclistici avvenuti, tra l'anno 2014 e l'anno 2023, in ogni singolo comune italiano e per aggregazioni geografico-amministrative di livello superiore (province, regioni e livello nazionale). E ha intrapreso un'innovativa attività di mappatura (attraverso dati geolocalizzati) degli incidenti ciclistici avvenuti in Italia nel corso degli ultimi anni.

Parole chiave: movimenti, ciclismi, incidentalità

1 | Introduzione

A partire dalla seconda metà del Novecento, in Italia, ancor più che in altri contesti europei, lo spazio della strada ha subito un processo di conformazione, tecnica e normativa, alle pratiche di mobilità esperite attraverso i veicoli motorizzati. Le automobili, in particolare, hanno assunto un ruolo egemone, determinando una dinamica di progressiva "autostradalizzazione" delle strade urbane (Bozzuto *et al.*, 2021; Munarin, Tosi, 2021). Un processo che, di fatto, ha eroso lo storico carattere di spazio pubblico della strada: un luogo per secoli abitato e significato da una pluralità di utenze, da molteplici popolazioni e dalle loro diverse pratiche d'uso.

Tale processo ha portato alla marginalizzazione degli utenti più vulnerabili e fragili: i pedoni e i ciclisti (intendendo per "ciclista" qualunque individuo che compie uno spostamento, per qualsiasi scopo, utilizzando una bicicletta tradizionale o una bicicletta a pedalata elettricamente "assistita"). Una marginalizzazione per molti decenni data sostanzialmente per acquisita, ma che ora torna a essere messa in discussione dalle istanze che provengono dalla società e dalle politiche attuate in diverse città europee (Barcellona, Parigi, ecc., ma anche Bologna e Milano, nel contesto italiano), mirate a limitare la centralità del traffico motorizzato, a favore della mobilità attiva.

Ci troviamo, dunque, a un passaggio cruciale per l'evoluzione della mobilità urbana del futuro: un passaggio caratterizzato da contraddizioni e tensioni, tra prassi consolidate e nuove domande, che – in modo implicito, ma sostanziale – va sempre più configurando una condizione di conflitto. Lo spazio della strada, che nel

corso del Novecento era stato il luogo di manifestazione e rappresentazione del conflitto sociale, sta oggi diventando l'oggetto di una nuova forma di conflitto sociale: il conflitto per una diversa mobilità futura¹.

Per provare a interpretare i mutamenti in corso nel campo della mobilità urbana (ma anche di quella extra-urbana), nel contesto italiano, occorre dunque prestare attenzione a un fenomeno specifico: l'incidentalità stradale. In particolare, l'incidentalità che coinvolge gli utenti della mobilità attiva: pedoni e ciclisti.

Il paper qui proposto fornirà un'analisi e una riflessione sul tema dell'incidentalità ciclistica a partire dai risultati conseguiti dalla ricerca *THE ATLAS OF THE DEAD (and badly injured) CYCLISTS IN ITALY / ATLANTE ITALIANO DEI MORTI (e dei feriti gravi) IN BICICLETTA*: uno dei progetti pilota attualmente in corso presso il Centro di Competenze Territori AntiFragili (CRAFT) del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DASU) del Politecnico di Milano².

2 | Metodologia della ricerca

La ricerca si basa su una metodologia di lavoro originale, finalizzata alla costruzione di un sistema in grado di operare estrazioni ed elaborazioni (*data-mining*) sulla raccolta di dati (*dataset*) "Rilevazione degli incidenti stradali con lesioni a persone: microdati a uso pubblico" rilasciata annualmente da ISTAT³. Si tratta di un *dataset* di enormi dimensioni e ricchezza, che contiene le informazioni relative a tutti gli incidenti stradali verificatisi sull'intero territorio nazionale, nell'arco di un anno solare, che hanno causato lesioni alle persone (morte entro il trentesimo giorno dall'evento o ferite). Contiene informazioni (attributi) chiave come la data e il luogo dell'incidente, i tipi di veicoli coinvolti, la natura dell'incidente (collisione, fuoriuscita di strada, investimento, ecc.), le conseguenze per le persone e i veicoli; il tipo di strada, la segnaletica esistente, le condizioni del manto stradale, le condizioni meteorologiche, eccetera.

L'attività di *data-mining* ha consentito al gruppo di ricerca di creare un proprio database originale, esclusivamente dedicato agli incidenti ciclistici. La metodologia ha comportato la strutturazione del database e la successiva estrazione ed elaborazione dei dati dalle raccolte annuali di ISTAT, in relazione a una pluralità di fattori tecnici. Il database sugli incidenti ciclistici è stato integrato con le modifiche nelle denominazioni e nei confini dei comuni italiani, intercorse nel periodo 2014-2023, per garantire un'accurata analisi e mappatura degli incidenti alla scala comunale.

Il sistema messo a punto dal gruppo di ricerca ha consentito di filtrare e analizzare in modo dettagliato tutte le informazioni relative agli incidenti ciclistici avvenuti, nel corso del decennio intercorso tra l'anno 2014 e l'anno 2023 (ultimo *dataset* a oggi disponibile, rilasciato da ISTAT nel mese di maggio 2025), in ogni singolo comune italiano, estraendole dal *mare magnum* dell'incidentalità stradale generale. E ha permesso di mappare puntualmente e "spazializzare" gli incidenti ciclistici avvenuti negli anni 2022 e 2023 (le uniche due annualità a oggi rilasciate, da ISTAT, con le coordinate utili alla geolocalizzazione degli incidenti) sul territorio nazionale.

3 | Uno sguardo sul fenomeno degli incidenti ciclistici in Italia, dal 2014 al 2023

In Italia, un incidente stradale su 10, ogni anno, coinvolge almeno un ciclista.

Tutto ciò a fronte di uno *share* modale ciclistico nazionale che, secondo ISFORT (2024), continua a mantenersi intorno al 4%, essendo quest'ultimo dato, peraltro, comprensivo non solo della mobilità ciclistica, ma anche della cosiddetta "micromobilità".

Esiste dunque un divario, una sproporzione significativa, tra lo scarso uso della bicicletta, come mezzo per gli spostamenti, e il numero di incidenti che vedono coinvolti i ciclisti (quasi sempre, nel ruolo di vittime).

Sono, infatti, 2.327 i ciclisti morti in incidenti stradali, in Italia, nel decennio intercorso tra il 2014 e il 2023. Una media di 233 morti l'anno che è l'esito di numeri assoluti oscillanti tra il massimo (273), registrato nell'anno 2014, e il minimo (173) registrato nell'anno 2020, caratterizzato dalla pandemia di Covid-19 e dalle restrizioni imposte alla mobilità individuale per ragioni di emergenza sanitaria.

Se si prendono in esame gli ultimi dati disponibili a livello europeo (European Commission, 2025: 17), relativi all'anno 2023, è possibile constatare che il numero di persone morte in incidenti ciclistici in Italia (212) è il terzo più elevato dell'intera Unione Europea, a fronte dello scarso *share* modale nazionale sopra citato.

¹ Sempre più diffuse appaiono le dinamiche conflittuali tra categorie diverse di utenti della strada, veicolate anche attraverso i social media. Particolarmente preoccupante appare la contrapposizione tra automobilisti e ciclisti. Per una panoramica sul fenomeno, a titolo esemplificativo, si rimanda alla seguente iniziativa di monitoraggio posta in essere dalla "Fondazione Michele Scarponi": <https://fondazionemichelescarponi.com/lodio-corre-online-ma-insieme-possiamo-fermarlo-sulla-strada/>

² Per una sintetica descrizione del progetto di ricerca si rimanda alla pagina web <https://craft.dastu.polimi.it/antifragility-lab/1>

³ Si veda, a questo proposito: <https://www.istat.it/microdati/rilevazione-degli-incidenti-stradali-con-lesioni-a-persone-3/>

Tuttavia, la rilevanza del fenomeno dell'incidentalità ciclistica (e la sua incidenza sulle propensioni modali dei cittadini, cioè la scelta del mezzo di trasporto da usare per i loro spostamenti) non può essere analizzata e interpretata limitandosi a osservare il numero degli incidenti che causano la morte di un ciclista (in inglese, *fatalities*), come quasi sempre avviene nella reportistica delle grandi istituzioni internazionali⁴, o in lodevoli attività di monitoraggio svolte, su base volontaria, da associazioni sensibili al tema della sicurezza stradale⁵. Per osservare questo fenomeno, nella sua reale portata e incidenza, occorre prendere in esame l'intera mole di incedenti ciclistici avvenuti: quelli che causano morti, ma anche quelli che generano feriti, con lesioni ufficialmente refertate, di diversa severità (essendo consapevoli del fatto che una quantità notevole di incidenti di minore entità, che non richiedono interventi urgenti di operatori medici e pubblici ufficiali, resta ignota e non misurabile per qualunque ricercatore e analista). Così facendo, è possibile riscontrare che, nel decennio oggetto di studio, in Italia si è registrato il ferimento di 159.663 ciclisti coinvolti in incidenti stradali: per ogni ciclista deceduto, mediamente, ve ne sono stati altri sessantanove feriti.

Tabella I | Numero assoluto di ciclisti feriti e ciclisti morti, in Italia (2014-2023).
Fonte: elaborazione originale degli autori.

Anno	Ciclisti feriti	Ciclisti morti
2014	16.897	273
2015	16.358	251
2016	16.324	272
2017	16.434	254
2018	15.775	218
2019	16.296	252
2020	13.110	173
2021	15.977	220
2022	16.577	202
2023	15.915	212
Totale	159.663	2.327

Se si eccettua l'anno 2020, caratterizzato dalla pandemia di Covid-19, il numero assoluto annuo degli incidenti ciclistici in Italia, nel corso del decennio preso in esame dalla ricerca, è fluttuato da un massimo di 17.446, registrato nell'anno 2014, a un minimo di 16.186, registrato nell'anno 2018. L'anno pandemico 2020 ha costituito un'eccezione rilevante: le restrizioni alla mobilità individuale hanno determinato una significativa riduzione del numero assoluto degli incidenti ciclistici (13.478) a fronte di un'ancora più drastica riduzione degli incidenti stradali totali (118.298). A questa dinamica, pertanto, è corrisposto il tasso di incidentalità ciclistica (rapporto percentuale tra incidenti con biciclette coinvolte e incidenti stradali totali) più elevato dell'intero decennio: 11,39%. Nei tre anni successivi alla pandemia di Covid-19, il tasso di incidentalità ciclistica ha intrapreso una dinamica decrescente, ma è comunque sempre rimasto al di sopra dei valori registrati dal 2014 al 2019.

⁴ Si vedano, a titolo esemplificativo: World Health Organization (2023), (European Commission, 2024), (European Commission, 2024b), (European Commission, 2025).

⁵ Si veda, ad esempio, l'importante e pregevole attività di monitoraggio svolta da ASAPS (Associazione Sostenitori ed Amici della Polizia Stradale), che costituisce l'unica fonte disponibile, in Italia, per aggiornamenti in tempo reale sui ciclisti e i pedoni deceduti in incidenti stradali: https://www.asaps.it/45-Osservatori/517-%E2%80%A2Geolocalizzazione_incidenti_ciclisti

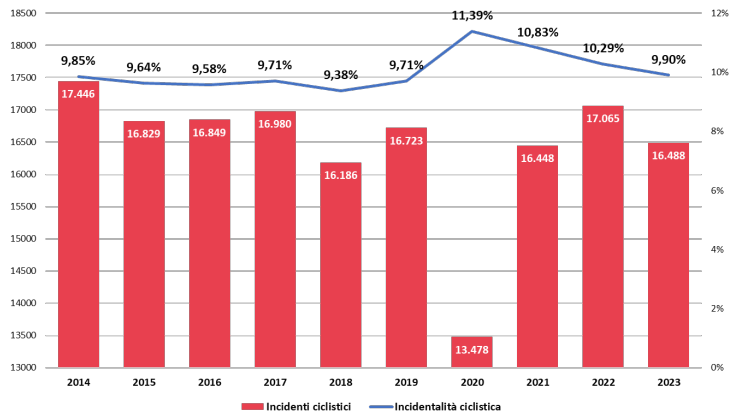


Figura 1 | Evoluzione temporale degli incidenti ciclistici e del tasso di incidentalità ciclistica in Italia (2014-2023).
Fonte: elaborazione originale degli autori.

4 | Chi sono le vittime e come avvengono gli incidenti ciclistici in Italia?

L'analisi dei dati evidenzia una forte polarizzazione di genere per quanto riguarda l'incidentalità ciclistica nazionale: l'86,2% dei ciclisti deceduti è di genere maschile. Il dato, eclatante, diminuisce di poco se si osservano i ciclisti feriti: il 72,4% è di genere maschile. Questa polarizzazione si riscontra, in modo sostanziale, in ogni singola annata presa in esame.

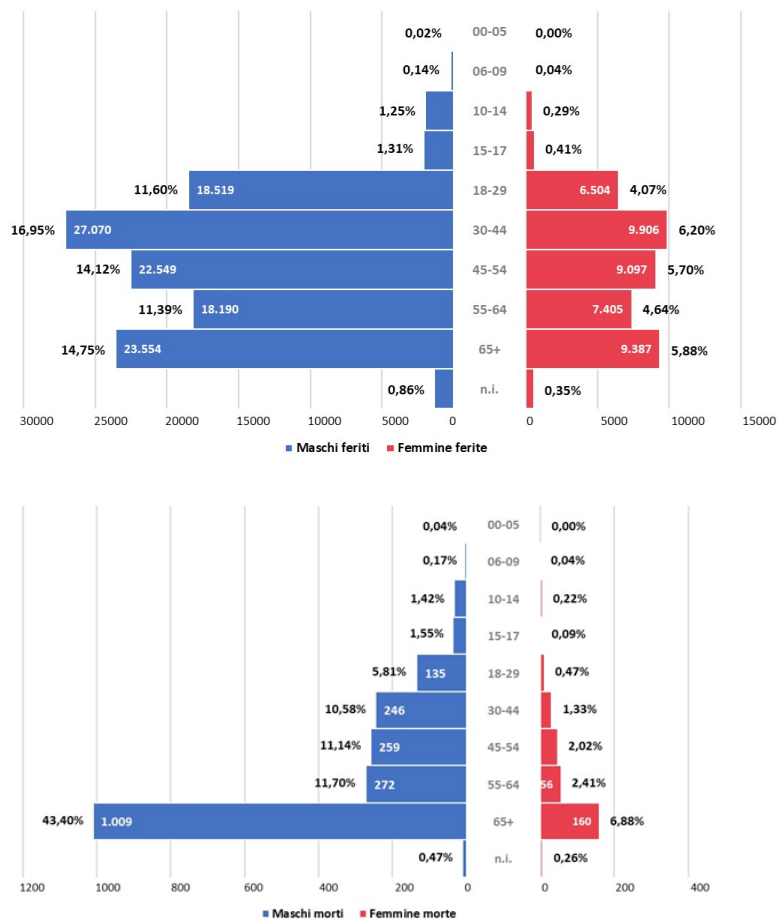


Figure 2 e 3 | Ripartizione dei ciclisti feriti e morti per genere e fasce di età, in Italia (2014-2023).
Fonte: elaborazione originale degli autori.

A morire in bicicletta, nel corso del decennio preso in esame, sono state per lo più le persone “anziane”, dai 65 anni di età in poi: oltre il 50% dei decessi registrati. Un’incidenza variabile tra il 12% e il 14% circa ha riguardato, invece, le tre fasce tra i 30-44, i 45-54 e i 55-64 anni di età.

Meno polarizzata, dal punto di vista anagrafico, è la ripartizione dei ciclisti feriti: la fascia di età maggiormente coinvolta (oltre il 23%) è quella tra i 30 e i 44 anni.

Sia che si tratti di incidenti mortali, sia che si tratti di incidenti forieri di lesioni, sorprende (positivamente) la bassa incidenza degli incidenti sulle quattro fasce comprese tra gli zero e i 17 anni di età.

Nel corso del decennio preso in esame dalla ricerca, l’88,40% degli incidenti ciclistici è stato determinato da una collisione tra chi stava pedalando e un altro tipo di veicolo. Solo il 7,68% degli incidenti ciclistici è derivato dalla perdita di controllo del mezzo a pedali da parte del conducente, mentre le collisioni con pedoni (2,20%) o con ostacoli (1,73%) hanno determinato quote non particolarmente significative di incidenti.

Dall’analisi dei dati emerge in modo evidente il coinvolgimento di automobili nelle dinamiche che determinano gli incidenti: il 68,42% degli incidenti ciclistici è stato determinato da interazioni tra chi pedalava in sella a una bicicletta e chi viaggiava su autovetture (automobili private, *in primis*).

Il 5,70% degli incidenti ciclistici ha visto coinvolti veicoli motorizzati a due ruote (ciclomotori, motocicli e monopattini elettrici), mentre il 5,85% è stato determinato da interazioni con veicoli commerciali e merci (camion, furgoni, ecc.). Una percentuale complessivamente trascurabile degli incidenti ciclistici è avvenuta con i mezzi di trasporto pubblico (autobus, filobus, tram, ecc.).

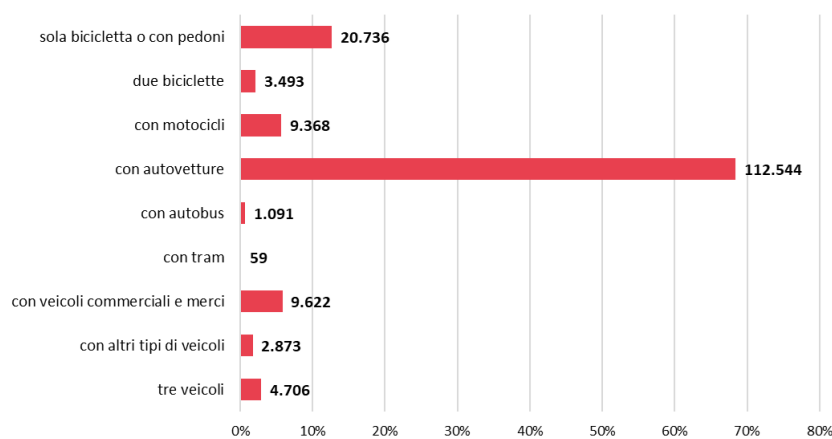


Figura 4 | Tipi di veicoli coinvolti negli incidenti ciclistici, in Italia (2014-2023). Fonte: elaborazione originale degli autori.

In definitiva, i dati da noi analizzati per il contesto italiano, nel decennio di riferimento, confermano quanto evidenziato dalla letteratura internazionale: la maggior parte degli incidenti in bicicletta è generata da interazioni con veicoli a motore, in particolare le automobili (European Commission 2024a; Piatkowski, 2024; Becker *et al.*, 2018; Colville-Andersen, 2018, Pucher & Buehler, 2012). A tal proposito, è interessante notare che il tipo di incidente più comune che ha causato vittime tra i ciclisti, in Italia, è stato lo “scontro frontale-laterale”, responsabile del 49,76% dei feriti e del 34,94% dei decessi durante il periodo di studio. Il 43,11% degli incidenti ciclistici si è verificato su strade rettilinee, seguito da quasi il 20% agli incroci e dal 13,26% agli incroci dotati di semaforo.

Come evidenziato dall’Organizzazione Mondiale della Sanità, l’uso della bicicletta raramente provoca la morte o il ferimento di altri utenti della strada (World Health Organization, 2020), mentre le analisi condotte dalla nostra ricerca portano a constatare che un ciclista coinvolto in un incidente stradale, in Italia, ha una probabilità di mortalità di circa l’1,41%. Nel nostro Paese, per un ciclista, la probabilità di uscire illeso da un incidente è inferiore al 5,51%, mentre la probabilità di rimanere illeso per chi guida un’automobile, dopo un incidente, è superiore al 72,40%.

5 | Disparità regionali

Circa il 68% di tutti gli incidenti ciclistici registrati in Italia, dal 2014 al 2023, si è verificato in sole quattro regioni: Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto e Toscana.

La Lombardia ha registrato il numero assoluto più elevato di incidenti ciclistici, pari a 41.502, seguita dall’Emilia-Romagna (30.447), dal Veneto (23.139) e dalla Toscana (16.742).

Tutte le altre regioni italiane si attestano entro un ordine di grandezza inferiore (la quinta regione per numero assoluto di incidenti, il Piemonte, non raggiunge i 10.000).

Se, invece, si osserva il dato relativo al tasso di incidentalità ciclistica, è possibile osservare che sono sei le regioni italiane a registrare un valore medio superiore al 10%, nell'arco del decennio analizzato: Emilia-Romagna (18,63%), Veneto (17,54%), Trentino-Alto Adige (17,07%), Lombardia (13,83%), Friuli Venezia Giulia (12,43%) e Toscana (11,13%).



Figura 5 | Incidenti ciclistici nelle regioni italiane, numeri assoluti (2014-2023). Fonte: elaborazione originale degli autori.

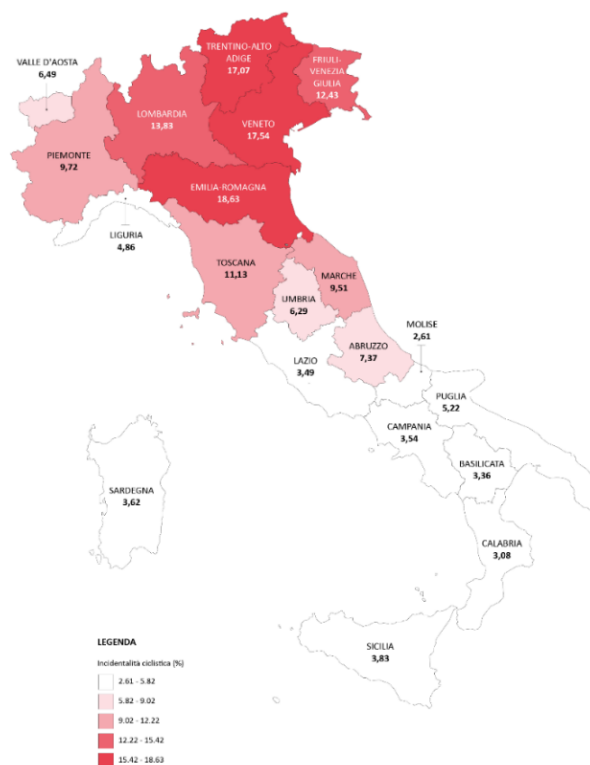


Figura 6 | Tasso di incidentalità ciclistica nelle regioni italiane (2014-2023). Fonte: elaborazione originale degli autori.

6 | La pandemia come spartiacque per la mobilità ciclistica: realtà o illusione?

L'anno 2020 ha inevitabilmente rappresentato un momento di sospensione e ripensamento delle scelte modali dei cittadini. Soprattutto in ambito urbano, per gli spostamenti di breve e media distanza, la propensione a evitare luoghi affollati ha determinato la ricerca di alternative all'uso del trasporto pubblico locale (Christidis *et al.*, 2023). È legittimo inferire che ciò abbia determinato una maggior propensione (forse, una semplice e implicita costrizione) all'uso della bicicletta e, di conseguenza, una crescita del numero di ciclisti in circolazione lungo le strade italiane. Anche di nuovi ciclisti, cioè persone in precedenza non abituate a spostarsi con il mezzo a pedali, persone poco avvezze a pedalare lungo le strade e a districarsi nel traffico. L'esito complessivo di queste dinamiche è stato il brusco innalzamento del tasso di incidentalità ciclistica. In ogni regione italiana, il tasso di incidentalità ciclistica registrato nel corso dell'anno pandemico 2020 è stato superiore al tasso medio registrato nel triennio precedente la pandemia (2017-2019). Altrettanto interessante è osservare come il tasso medio di incidentalità ciclistica, registrato nel triennio successivo alla pandemia (2021-2023), seppur più basso del dato registrato nell'anomalo anno 2020, risulti comunque superiore al dato registrato nel triennio pre-pandemia (2017-2019) in quasi tutte le regioni. Fanno eccezione la Sicilia che, nell'ultimo triennio analizzato dalla ricerca, mostra un tasso di incidentalità ciclistica più basso rispetto al triennio pre-pandemia, e alcune regioni (Basilicata, Campania, Marche, Valle d'Aosta) in cui il tasso di incidentalità ciclistica è addirittura cresciuto rispetto al dato rilevato nel 2020.

Tabella II | Tasso di incidentalità nelle regioni italiane nel triennio precedente la pandemia di Covid-19, durante l'anno 2020 e nel triennio successivo alla pandemia. Fonte: elaborazione originale degli autori.

Regione	Incidentalità ciclistica (%) 2017-2019	Incidentalità ciclistica (%) 2020	Incidentalità ciclistica (%) 2021-2023
Abruzzo	7,38	9,39	8,03
Basilicata	2,38	4,28	4,68
Calabria	2,85	3,66	3,44
Campania	3,11	3,96	4,16
Emilia-Romagna	18,40	19,34	18,97
Friuli-Venezia Giulia	11,57	14,51	12,45
Lazio	3,11	4,47	4,40
Liguria	4,38	6,18	5,47
Lombardia	13,20	16,96	14,40
Marche	9,60	9,80	10,14
Molise	2,40	3,97	2,84
Piemonte	8,99	11,66	10,20
Puglia	5,02	6,44	5,03
Sardegna	3,38	5,20	3,84
Sicilia	3,82	4,09	3,61
Toscana	10,66	13,02	11,46
Trentino-Alto Adige	16,25	19,73	18,29
Umbria	5,84	8,00	6,67
Valle d'Aosta	6,22	6,19	7,18
Veneto	17,04	19,29	17,80

Nel triennio post-pandemia, le regioni italiane con un tasso di incidentalità ciclistica superiore alla soglia del 10% sono diventate otto: Emilia-Romagna (18,97%), Trentino-Alto Adige (18,29%), Veneto (17,80%), Lombardia (14,40%), Friuli Venezia Giulia (12,45%), Toscana (11,46%), Piemonte (10,20%), Marche (10,14%).

Sarebbe istintivo inferire che l'aumento del tasso di incidentalità ciclistica nelle regioni italiane sia direttamente legato a un'accresciuta propensione all'uso della bicicletta, da parte dei cittadini, maturata durante la fase della pandemia e proseguita poi. Ma è davvero così?

Per rispondere in modo certo a questa domanda, bisognerebbe disporre di dati certificati, anno per anno, sullo *share* modale ciclistico nelle diverse regioni italiane. Tale dato, a oggi, non è ufficialmente disponibile. Pertanto, è necessario dotarsi di un qualche tipo di “proxy”. La nostra ricerca ha deciso di assumere, come possibili indicatori della variazione dello *share* modale ciclistico in Italia, gli esiti dell’indagine “Aspetti della vita quotidiana: Anni 2014-2022” rilasciata da ISTAT nell’anno 2024⁶, filtrando questo ricco *dataset* in relazione alla specifica variabile “Mezzo di trasporto usato per andare a scuola o al lavoro: bicicletta”.

L’analisi di questi dati porta a verificare che, nelle regioni italiane maggiormente caratterizzate da un aumento dell’incidentalità ciclistica dopo l’anno 2020, lo *share* modale ciclistico regionale non è aumentato in modo significativo. Anzi: in molti casi, sembrerebbe essere diminuito.

Di seguito, a titolo esemplificativo, vengono riassunti gli andamenti dello *share* modale ciclistico (proxy) nelle quattro regioni italiane con il più alto tasso di incidentalità registrato nel triennio post-pandemia.

Tabella III | *Share* modale ciclistico (anni dal 2019 al 2022) nelle quattro regioni italiane che hanno registrato i tassi di incidentalità ciclistica più elevati nel triennio post-pandemia. Fonte: elaborazione originale degli autori.

Regione	Modal share ciclistico (%)			
	2019	2020	2021	2022
Emilia-Romagna	6,71	6,87	5,5	6,27
Trentino-Alto Adige	6,59	9,33	8,81	7,25
Veneto	7,18	4,60	7,1	6,63
Lombardia	3,79	3,97	4,44	4,32

Se si accetta come significativo il “proxy” adottato, appare legittimo inferire che non vi è una correlazione diretta tra aumento del tasso di incidentalità ciclistica e aumento del numero di cittadini che optano per l’uso quotidiano della bicicletta come mezzo di trasporto.

Forse, le cause dell’aumento dell’incidentalità ciclistica, nelle regioni italiane, sono legate ad altre dinamiche, che i dati, da soli, non sono in grado di chiarire.

Per questo, la ricerca sul fenomeno degli incidenti ciclistici ha bisogno di un cambio di paradigma.

7 | Un cambio di paradigma, per il futuro: geolocalizzare gli incidenti ciclistici

L’analisi dei dati sul fenomeno dell’incidentalità ciclistica in Italia, nel decennio 2014-2023, restituisce un quadro complessivo preoccupante, anche alla luce delle tendenze delineatesi nei tre anni successivi alla pandemia di Covid-19. La semplice analisi dei dati rischia di configurarsi solo come il triste consuntivo di un fenomeno problematico che – invece – necessita di maggior approfondimento e precisione per poter essere compreso e affrontato, in futuro, attraverso politiche pubbliche e progetti locali realmente utili a mutare le condizioni di sicurezza per i cittadini che desiderano muoversi in bicicletta.

Per questo motivo, la nostra ricerca ha mirato soprattutto a “spazializzare” gli incidenti ciclistici, geolocalizzandoli in modo puntuale sul territorio. Attualmente, tale attività può essere condotta, in modo omogeneo e uniforme a livello nazionale, solo in relazione agli anni 2022 e 2023: le uniche due annualità del *dataset* di ISTAT a oggi rilasciate con le coordinate utili alla geolocalizzazione degli incidenti. Geolocalizzare e mappare tutti gli incidenti ciclistici costituisce un vero cambio di paradigma per l’analisi dell’incidentalità ciclistica in Italia. Da un lato, consente di costruire “geografie” significative dell’incidentalità, alle diverse scale entro cui si articolano, oggi, la pianificazione e il governo del territorio nel nostro Paese.

Dall’altro lato, la puntuale mappatura di ogni singolo incidente ciclistico consente di individuare (anche in modo molto preciso) le caratteristiche specifiche dell’infrastruttura (sezione, pavimentazione, segnaletica, visibilità, ecc.) lungo cui ogni specifico incidente si è verificato. Ciò permette di riflettere sulle condizioni spaziali e sulle abitudini di mobilità che “favoriscono” i rischi associati alla mobilità attiva. Trattare l’incidentalità ciclistica (e anche quella pedonale) con questo approccio può fornire un contributo concreto alla programmazione di interventi specifici finalizzati a incrementare la sicurezza stradale, ma anche a monitorare la loro efficacia nel corso del tempo.

⁶ Si veda, a questo proposito: <https://www.istat.it/microdati/aspetti-della-vita-quotidiana>

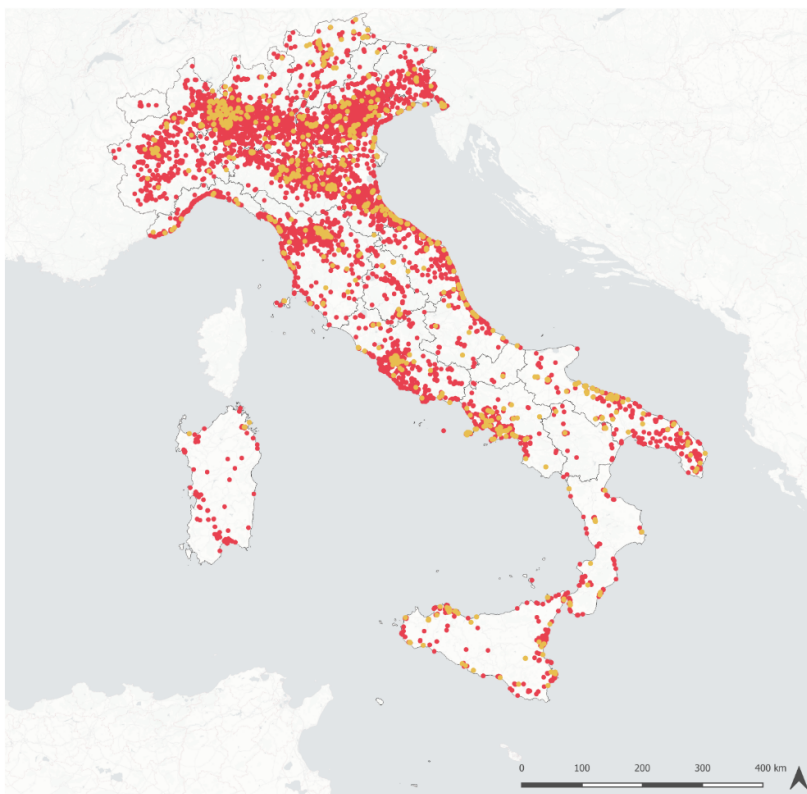


Figura 7 | Localizzazione degli incidenti ciclistici in Italia nell'anno 2022 (in rosso, incidenti che hanno coinvolto una bicicletta tradizionale; in giallo, incidenti che hanno coinvolto una bicicletta a pedalata elettricamente assistita).
Fonte: elaborazione originale degli autori.

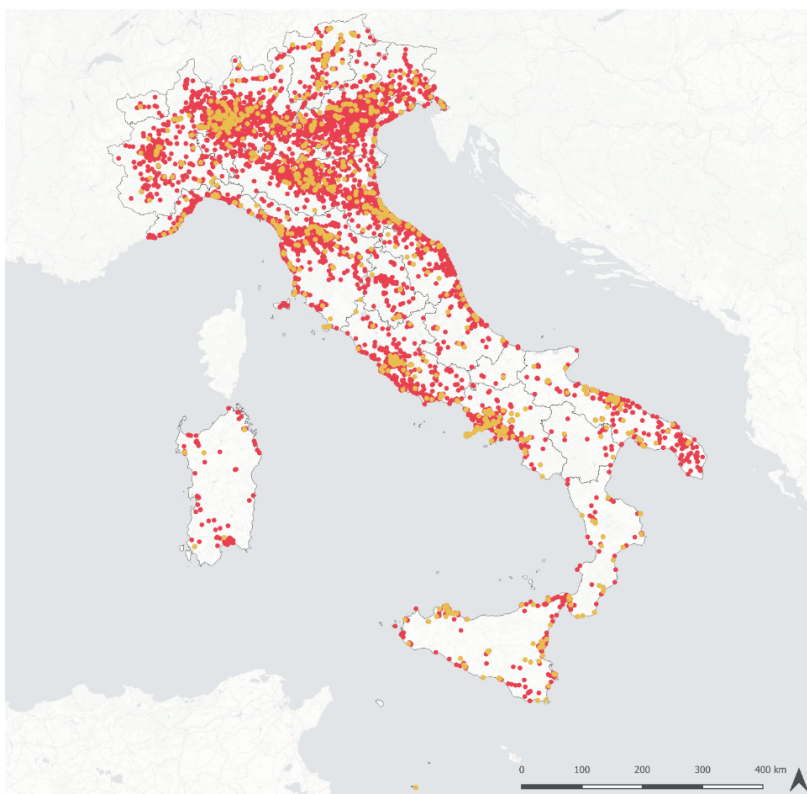


Figura 8 | Localizzazione degli incidenti ciclistici in Italia nell'anno 2023 (in rosso, incidenti che hanno coinvolto una bicicletta tradizionale; in giallo, incidenti che hanno coinvolto una bicicletta a pedalata elettricamente assistita).
Fonte: elaborazione originale degli autori.

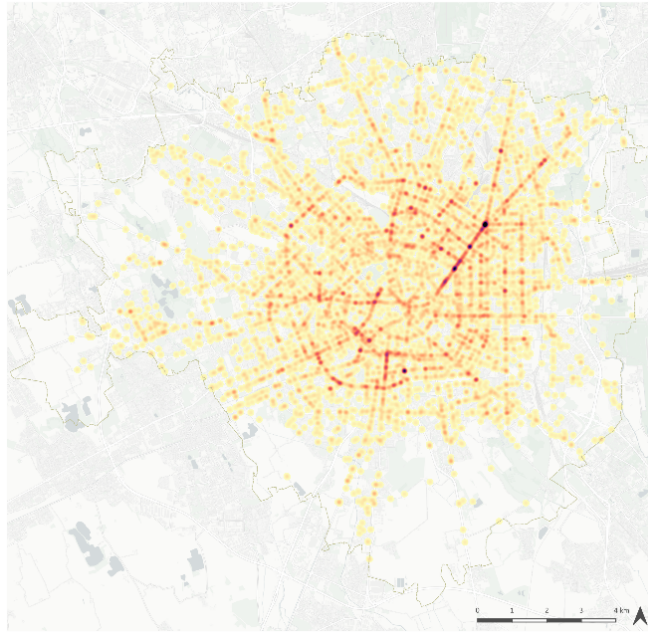


Figura 9 | Heat-Map degli incidenti ciclistici nel comune di Milano (periodo dal 2014 al 2023).
Fonte: elaborazione originale degli autori.

8 | Conclusioni problematiche: verso un osservatorio permanente dell'incidentalità ciclistica

L'incidentalità ciclistica costituisce oggi un campo di indagine rilevante sui temi della mobilità attiva. L'analisi dei dati condotta, nel corso del nostro lavoro, più che offrire risposte definitive, ha portato alla formulazione di molteplici e ulteriori interrogativi meritevoli di essere indagati, in futuro.

In estrema sintesi, a titolo esemplificativo: perché l'incidentalità ciclistica, aumentata in modo considerevole nel corso dell'anno "pandemico" 2020, ha poi intrapreso una dinamica decrescente, pur rimanendo ancora al di sopra dei valori pre-pandemici? È aumentata la sicurezza in strada per chi aveva scelto di iniziare a pedalare durante la pandemia, oppure siamo a un mesto ritorno allo *status quo ante*, dal punto di vista delle preferenze modali dei cittadini italiani, per i loro spostamenti?

Perché le fasce di età più giovani della popolazione italiana (dagli zero ai 17 anni di età, ma anche solo dai 6 ai 17 anni) risultano coinvolte in modo trascurabile dal fenomeno dell'incidentalità? Esiste forse una scarsissima propensione all'uso della bicicletta da parte dei più giovani, a causa delle comprensibili "paure" dei genitori?

Eccetera.

Della mobilità ciclistica, in Italia, ancora oggi, sappiamo relativamente poco. E, paradossalmente, lo studio dell'incidentalità ciclistica può costituire un triste, ma significativo, "proxy" per provare a inferire nuove dinamiche e tendenze nel campo della mobilità attiva.

Questo paper ha mirato a restituire, in estrema sintesi, una minima parte della mole di elaborazioni prodotte, nel corso dell'ultimo anno di lavoro, dalla nostra ricerca.

Obiettivo ultimo della ricerca è quello di dare vita, in futuro, a un osservatorio nazionale permanente sull'incidentalità ciclistica (ed eventualmente sull'incidentalità pedonale) che possa contribuire – anche, tra le tante potenzialità – a verificare i risultati effettivamente conseguiti, nel campo della mobilità attiva, in relazione al "Decennio di Azione per la Sicurezza Stradale 2021-2030" promosso dalle Nazioni Unite attraverso la risoluzione "Improving Global Road Safety" (United Nations, 2020).

Ma la realizzabilità di questa prospettiva dipenderà, soprattutto, dalla capacità degli attori istituzionali di comprendere e riconoscere il valore pubblico e collettivo di questa ricerca e, di conseguenza, dalla volontà di finanziarla e sostenerla.

Proprio per questo motivo, il gruppo di ricerca ha deciso di rendere pubblica una parte del proprio vasto database originale e delle proprie elaborazioni, sotto forma di cinque dashboard interattive accessibili a qualunque utente web. La pubblicazione è avvenuta in data 4 settembre 2025. Le dashboard sono accessibili attraverso il seguente link: <https://craft.dastu.polimi.it/it/articles/15>.

Le dashboard pubblicate costituiscono un significativo contributo della nostra ricerca a chiunque, anche al di fuori del perimetro accademico e istituzionale, intenda impegnarsi in una riflessione sulle cause e sulle circostanze in cui si verificano gli incidenti ciclistici in Italia, e sugli interventi prioritari per ridurli.

Attribuzioni

La redazione delle parti 1, 3, 8 è di Paolo Bozzuto; la redazione delle parti 2 e 7 è di Fabio Manfredini, la redazione delle parti 4 e 5 è di Emilio Guastamacchia, la redazione della parte 6 è di Shidsa Zarei.

Riferimenti bibliografici

- Becker A., Lampe S., Negussie L., Schmal P.C. (eds., 2018), *Ride a bike! Reclaim the city*. Birkhauser, Basel.
- Bozzuto P., Fabian L., Gandolfi P., Munarin S., Velo L. (2021), “Ripensando il codice della strada: reti e nodi per favorire l’intermodalità e la mobilità attiva”, in Coppola A., Del Fabbro M., Lanzani A., Pessina G., Zanfi F. (a cura di), *Ricomporre i divari. Politiche e progetti territoriali contro le disuguaglianze e per la transizione ecologica*, Il Mulino, Bologna, pp. 301-309.
- Christidis P., Vega Gonzalo M., Ulpiani G., Veters N. (2023), *Post-pandemic trends in urban mobility*, Publications Office of the European Union. Doi:10.2760/627403, JRC133322.
- Colville-Andersen M. (2018), *Copenhagenize: The definitive guide to global bicycle urbanism*, Island Press, Washington.
- European Commission (2024a), *Road safety thematic report – Cyclists*, European Road Safety Observatory, Brussels, https://transport.ec.europa.eu/document/download/6a98d1f0-e6c1-40f1-8b6a-d48cef787fa7_en?filename=ERSO-TR-Cyclists-20240305.pdf
- European Commission (2024b), *Facts and figures: Cyclists*, European Road Safety Observatory, Brussels, https://road-safety.transport.ec.europa.eu/document/download/5efc920c-99be-4870-9e4a-8f9c3029f9cb_en?filename=ff_cyclists_14082024.pdf.
- European Commission (2025), *Annual statistical report on road safety in the EU, 2025*, European Road Safety Observatory. Brussels, https://road-safety.transport.ec.europa.eu/document/download/17d70e9c-d9c4-4273-b497-41b61194e808_en?filename=ERSOnext_AnnualReport_20250227.pdf
- ISFORT (2024), *21° Rapporto sulla mobilità degli italiani. C’è bisogno di una scossa*, Roma, <https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2024/11/RapportoMobilita2024.pdf>
- Munarin S., Tosi M.C. (2021), “Tra servizi ecosistemici e mobilità attiva: gli standard come progetto di suolo”, in Aa.Vv., *Diritti in città. Gli standard urbanistici in Italia dal 1968 a oggi*, Donzelli, Roma, pp. 31-42.
- Piatkowski D. (2024), *Bicycle city. Riding the bike boom to a brighter future*, Island Press, Washington.
- Pucher J., Buehler R. (eds., 2012), *City cycling*, The MIT Press, Cambridge.
- United Nations (2020), *Improving global road safety*, Risoluzione adottata in data 31 agosto 2020, <https://docs.un.org/en/A/RES/74/299>.
- World Health Organization (2020), *Cyclist safety: An information resource for decision-makers and practitioners*, Geneva, <https://www.who.int/publications/i/item/cyclist-safety-an-information-resource-for-decision-makers-and-practitioners>.
- World Health Organization (2023), *Global status report on road safety 2023*, Geneva, <https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/safety-and-mobility/global-status-report-on-road-safety-2023>

**Strumenti e modelli
per la gestione
delle domande di mobilità
e accessibilità**

La geometria del movimento. Il contributo della sintassi spaziale alla pianificazione della mobilità sostenibile

Lorenzo Di Marco

Università degli Studi di Firenze
DIDA - Dipartimento di Architettura
lorenzo.dimarco@unifi.it

Abstract

La ricerca, interpretando lo stretto rapporto tra accessibilità e *publicness*, esplora il potenziale dell'analisi *Space Syntax* come strumento di supporto alla pianificazione della mobilità urbana. Attraverso il calcolo dell'indice di integrazione su tre contesti urbani italiani — Torino, l'area metropolitana interna di Napoli e Latina — vengono analizzate le relazioni tra configurazione spaziale e accessibilità. La ricerca classifica i tessuti urbani in tre categorie di integrazione, associandole a specifiche strategie di mobilità sostenibile, dalla pedonalità e micromobilità alla riorganizzazione del trasporto pubblico, fino alla gestione mirata della mobilità automobilistica. I risultati mostrano, inoltre, che un raggio di calcolo di 5 km rappresenta una soglia significativa per l'individuazione di centralità locali e direttrici di trasporto pubblico. L'approccio dimostra come, con strumenti e fonti *open source*, sia già possibile integrare metodologie analitiche avanzate nei processi pianificatori, ponendo le basi per una transizione digitale ed ecologica delle città.

Parole chiave: Urban Mobility, Space Syntax, Public Spaces

1 | Inquadramento della ricerca

Il presente contributo rappresenta un prodotto parziale di una più ampia ricerca di dottorato ancora in sviluppo e sovvenzionata dal Centro Nazionale Mobilità Sostenibile (MOST), ente finanziato dall'Unione Europea – *NextGenerationEU*, che ha come obiettivo quello di accompagnare la nazione verso il raggiungimento della neutralità di carbonio entro il 2050 e verso una trasformazione digitale per un servizio di mobilità efficiente e inclusivo.

Il contributo si è avvalso, inoltre, della sinergia che si è instaurata con una ricerca attualmente in svolgimento all'interno del Dipartimento DIDA dell'Università di Firenze, nell'ambito del progetto PRIN “URGET Vademecum 2030-2050”. Pur inserendosi in ambiti di ricerca autonomi, il dialogo e i confronti tra i due progetti hanno favorito uno scambio costruttivo di idee e approcci metodologici, generando una contaminazione reciproca e virtuosa che ha arricchito entrambi i percorsi d'indagine.

2 | Introduzione

Nel contesto delle città contemporanee, le scelte di mobilità sono influenzate da una moltitudine di aspetti legati alla sfera urbana, fra cui i principali riguardano la programmazione tecnica e urbanistico-territoriale dei trasporti, le caratteristiche socioeconomiche, i fattori ambientali e climatici, aspetti culturali e la struttura fisico-funzionale degli insediamenti (Alberti et al., 2014). Quest'ultima si definisce come l'insieme organizzato delle componenti spaziali e delle funzioni che caratterizzano un insediamento urbano e può essere espressa attraverso diverse variabili e indicatori, come densità abitativa, densità edilizia, infrastrutture disponibili, grado di mix funzionale e topografia. Tra questi, il presente approfondimento, si concentra in particolare sull'aspetto della configurazione spaziale, inteso come l'assetto morfologico del tessuto urbano, che incide sulla percezione dello spazio, sulla sua accessibilità, sulla fruibilità e sulla qualità complessiva dell'ambiente costruito.

Negli studi urbani contemporanei, infatti, la relazione tra *publicness* e struttura spaziale è sempre più riconosciuta come un elemento chiave per la progettazione di città accessibili, inclusive e sostenibili (Gehl, 2010). Il concetto di *publicness*, in effetti, non si riferisce alla semplice presenza di spazi pubblici, ma ne prende in considerazione importanti caratteristiche come l'accessibilità, la permeabilità e la capacità di favorire interazione sociale e mobilità sostenibile (Rueda, 2018). Approfondendo lo studio della struttura spaziale, il presente contributo mira a comprendere come questa condizioni le scelte di mobilità urbana, cercando di individuarne e interpretarne dei valori misurabili.

In quest'ottica, la teoria della sintassi spaziale o *space syntax* (Hillier & Hanson, 1984) offre un interessante quadro metodologico per analizzare la configurazione urbana e la sua influenza sugli spostamenti, permettendo di interpretare i flussi di movimento, la fruibilità degli spazi e l'organizzazione delle reti di trasporto.

3 | Obiettivi

La teoria della *space syntax* si basa sul concetto di “movimento naturale”, secondo cui la configurazione dello spazio urbano può determinare una trama “spontanea” dei flussi di mobilità (Hillier et al., 1993).¹ Ad oggi, dopo più di trent'anni di sperimentazione, la sintassi spaziale rappresenta un metodo consolidato nella pianificazione e nella ricerca, e viene impiegato tradizionalmente per studiare gli effetti di nuove infrastrutture di trasporto sulla configurazione esistente, per analizzare l'orientamento spaziale di un insediamento, per valutare la sicurezza degli spazi pubblici o per orientare la distribuzione delle attività economiche all'interno della città (Hillier, 2007). Il presente contributo vuole, invece, approfondire un utilizzo ancora poco esplorato della metodologia *Space Syntax*, applicandola alla fase pianificatoria della mobilità sostenibile, con l'obiettivo di mettere in relazione diretta i suoi principali indici configurazionali con specifiche forme di mobilità alternativa all'automobile privata e contribuendo alla definizione di un nuovo modello di classificazione urbana orientato alla mobilità.² Di tale modello, composto da molteplici indicatori e relativi valori soglia, il presente contributo approfondisce solo l'aspetto configurazionale, e va inteso, dunque, come la parte di un più ampio e complesso sistema di classificazione, che funga da strumento innovativo di supporto alla pianificazione urbana.

4 | Il metodo *SpaceSyntax* e gli indici configurazionali

Quella della sintassi spaziale è una teoria, nonché un insieme di metodologie analitiche, sviluppate a partire dagli anni '80 presso la Bartlett School of Architecture dell'University College London, sotto la guida di Bill Hillier e Julienne Hanson. Nata come approccio per studiare le configurazioni spaziali negli ambienti costruiti, la *space syntax* si fonda sull'idea che la forma spaziale della città, ovvero l'insieme delle relazioni topologiche tra gli spazi, influisca profondamente sui comportamenti sociali, economici e, più recentemente, ambientali. Al centro della teoria si trova l'assunto che la configurazione spaziale non è neutra, ma agisce come un sistema generativo capace di influenzare le dinamiche di movimento, l'accessibilità, l'interazione sociale e l'organizzazione funzionale dello spazio urbano.

L'analisi configurazionale proposta da Hillier si basa su strumenti matematici e computazionali che traducono le strutture spaziali in grafi, e ne calcolano un set di indicatori numerici (indici configurazionali) che descrivono la gerarchia spaziale e le relazioni tra i percorsi, offrendo una potente alternativa rispetto alle tradizionali analisi metriche o geometriche della mobilità.

Tra i diversi indici configurazionali che il software *Space Syntax* restituisce, il presente contributo si focalizza sul parametro denominato *integration* (integrazione).³

5 | Dati di input

L'analisi è stata realizzata mediante il componente aggiuntivo *Space Syntax Toolkit* per QGIS, che richiede come dati di input un sistema di geometrie (in questo caso un grafo stradale) e un valore di raggio di calcolo. Il grafo è stato estrapolato da *OpenStreetMap*, in quanto, pur non essendo privo di imprecisioni e limiti di

¹ E' dimostrato, infatti, che le persone non si muovono nello spazio casualmente o seguendo semplicemente il tragitto metricamente più breve (Hillier et al., 1993). Quando calcoliamo come raggiungere un luogo, oltre alla distanza, valutiamo anche quanto sia facile raggiungerlo, in termini di svolte e incroci. La mente umana, ad esempio, tende a preferire i percorsi sinuosi a quelli spigolosi, poiché risultano cognitivamente più facili da affrontare. Così facendo, durante il percorso, essa minimizza lo sforzo di calcolo dall'origine alla destinazione, riuscendo a soffermarsi su altro (cosa vediamo, chi incontriamo, riflessioni, ecc.) o addirittura a fare altro (parlare al telefono, scrivere messaggi, ecc.).

² E' importante sottolineare che l'analisi configurazionale, se presa individualmente, non è sufficiente a descrivere l'accessibilità degli spazi urbani o il movimento pedonale, ma rappresenta uno dei fattori che maggiormente li influenza. Ecco perché è necessario guardare a questa analisi, come ad un importante strumento che può supportare, assieme ad altre misurazioni, la fase pianificatoria della mobilità urbana, senza cadere in interpretazioni riduzioniste o deterministiche.

³ Senza addentrarsi nei dettagli tecnici, ampiamente trattati in letteratura (Hillier & Hanson, 1984), è sufficiente ricordare che l'indice di integrazione esprime il grado di accessibilità e centralità di un segmento o di uno spazio all'interno di un sistema, in funzione della distanza topologica che lo separa da tutti gli altri elementi ad esso appartenenti. In altri termini, l'indice misura quanto uno spazio sia facilmente raggiungibile rispetto al complesso della configurazione spaziale, fornendo un indicatore sintetico della sua potenziale capacità di attrarre flussi di movimento e favorire interazioni sociali. La distanza considerata è quella topologica, il che significa che nel calcolo di un generico percorso da “A” a “B”, il software non considera il tragitto più corto in termini di distanza, ma ne stima la complessità e quanto vi sia “geometricamente naturale” il passaggio.

affidabilità, rappresenta la base dati più completa ad oggi disponibile gratuitamente, e costituisce, per la sua diffusione e aggiornamento costante, una delle fonti più utilizzate nelle simulazioni di tipo trasportistico. Da tale grafo sono stati successivamente filtrati i tratti di strada non accessibili liberamente dai pedoni e altri utenti della strada, ossia i segmenti classificati come strade private o strade a carreggiate separate con accesso limitato.

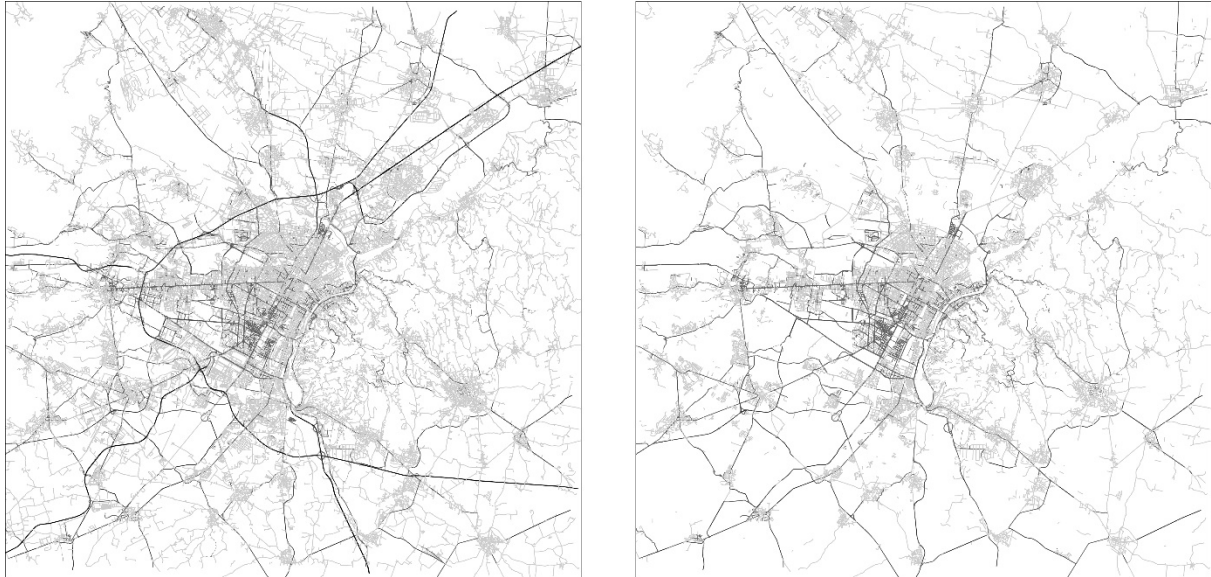


Figura 1 | Esempio di grafo stradale prima (sinistra) e dopo (destra) aver filtrato i segmenti non considerati nel calcolo.
Fonte: elaborazione dell'autore

È possibile adottare un approccio rigoroso e più fedele all'impostazione teorica originale della *Space Syntax*, generando le geometrie da analizzare direttamente dagli areali dello spazio urbano aperto, a partire dai quali ricavare una *axial map* costituita da segmenti lineari interconnessi (Hillier, 2007). È stato deciso, tuttavia, di utilizzare in alternativa il grafo stradale estrapolato da *OpenStreetMap* per diversi motivi: in primis, la creazione della *axial map* su scala urbana richiede tempi computazionali molto elevati e risorse hardware significative, spesso non disponibili. In secondo luogo, come anticipato, l'analisi rientra idealmente in un modello analitico più ampio, basato sull'integrazione di diversi indicatori sovrapposti: in questo contesto, un grafo stradale facilmente accessibile risulta un'approssimazione pragmatica, replicabile e consolidata nella pratica.⁴ Il raggio di calcolo è un parametro fondamentale nell'elaborazione degli indici configurazionali. Nella sintassi spaziale, infatti, tali indicatori possono essere calcolati a raggio "n", in cui il calcolo avviene da ciascun nodo del grafo verso tutti gli altri nodi, oppure a raggi inferiori, che limitano l'analisi agli elementi situati entro la distanza massima stabilita. Come vedremo, la scelta di questi valori incide direttamente sulla capacità degli indici di rappresentare differenti scale di mobilità. Per determinare i raggi di riferimento, è stata condotta un'indagine bibliografica in ambito urbanistico e trasportistico volta a identificare corrispondenze ricorrenti tra modalità di spostamento e raggio d'azione. Ne è emersa una classificazione che associa determinate soglie di distanza a specifiche tipologie di mobilità⁵. In particolare: fino a 2,5 km per la mobilità pedonale, fino a 5 km per quella ciclabile, fino a 10 km, 12,5 km e 15 km rispettivamente per il trasporto pubblico locale (TPL) di tipo C, B e A.⁶

⁴ La letteratura contemporanea evidenzia l'uso crescente di analisi basate su *road-centre-line maps* o *segment maps*, che derivano da grafi stradali semplificati e puliti, preferibili in particolar modo per analisi su larga scala. Questa scelta metodologica è pertanto giustificata non solo dal punto di vista operativo, ma anche in coerenza con l'evoluzione riconosciuta nel campo della sintassi spaziale contemporanea.

⁵ Tali valori si basano sulla distanza mediamente percorribile in trenta minuti con ciascun mezzo di trasporto, in accordo con il *one-hour travel time budget*, la costante antropologica individuata da Marchetti (Marchetti C., 1994).

⁶ la classificazione del TPL segue quella proposta nella *Theory of Urban Passenger Transport Modes* di Vuchic (Vuchic V.R., 2007).

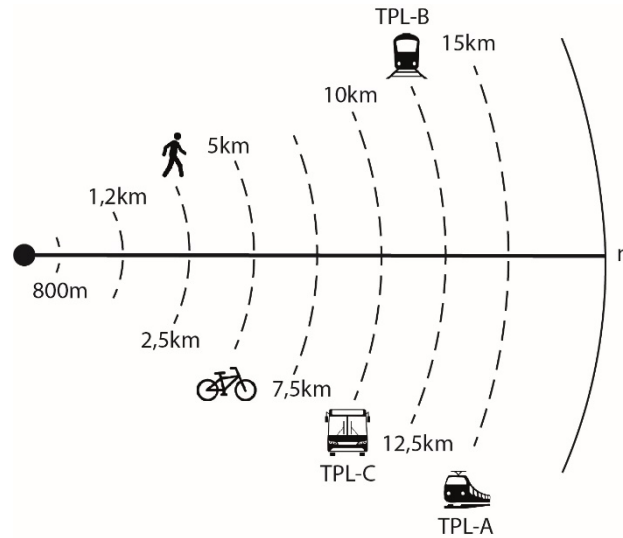


Figura 2 | Schematizzazione dei raggi di calcolo considerati per l'analisi.
Fonte: elaborazione dell'autore

6 | Casi studio

Metodologicamente, l'analisi si serve di uno studio multiplo di caso in tre contesti urbani italiani, selezionati in modo da rendersi rappresentativi delle possibili differenti condizioni morfologiche e funzionali delle reti urbane (Indovina, 2009):

- un contesto urbano metropolitano con ruolo centrale, caratterizzato dunque da un'elevata densità di funzioni e da una rete di mobilità complessa;
- un contesto urbano metropolitano con ruolo satellite (situato in posizione periferica rispetto al centro metropolitano) e con dinamiche di mobilità prevalentemente pendolari (Boatti, 2008);
- un contesto urbano medio non metropolitano, con una rete di mobilità urbana più rarefatta e una maggiore dipendenza dall'automobile privata (Amendola, 2012).

Una volta approntato il grafo di base di ciascun caso studio, è stato calcolato l'indice di integrazione, utilizzando come raggi tutte le soglie indicate in *figura 2*. Il calcolo restituisce, per ciascun segmento del grafo, un valore numerico di integrazione, accompagnato da una rappresentazione cartografica in forma di *heatmap*, in cui la scala cromatica varia dal blu (valori di integrazione più bassi) al rosso (valori più elevati). Tale visualizzazione facilita l'interpretazione dei risultati, consentendo di individuare con immediatezza le aree maggiormente integrate nel sistema e quelle caratterizzate da una maggiore segregazione.

6.1 | Caso 01_Torino

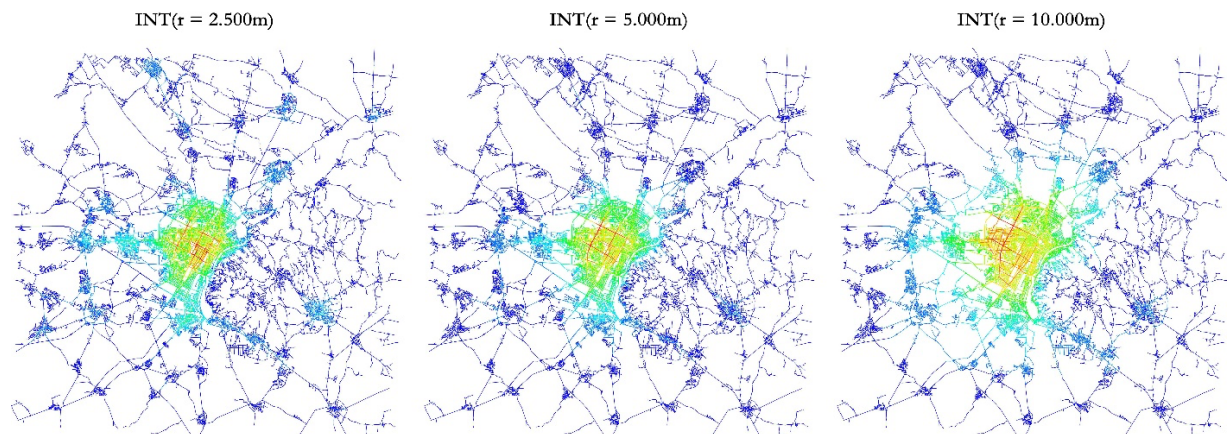


Figura 3 | Indice di integrazione sul grafo di Torino: confronto tra raggi di calcolo differenti.
Fonte: elaborazione dell'autore

L'analisi dell'indice *integration* per la città di Torino evidenzia come i segmenti del grafo caratterizzati da elevata integrazione a raggi ridotti non coincidano necessariamente con quelli maggiormente integrati a raggi più ampi. Con l'aumentare del raggio di calcolo, infatti, le centralità — intese come porzioni della rete con valori di integrazione più elevati — tendono a concentrarsi lungo alcune direttrici principali della maglia ortogonale urbana, come i longitudinali Corso Siracusa, Corso Trapani, Corso Lecce e i trasversali Corso Regina Margherita e Corso Peschiera.

6.2 | Caso 02_Comuni interni della Città Metropolitana di Napoli

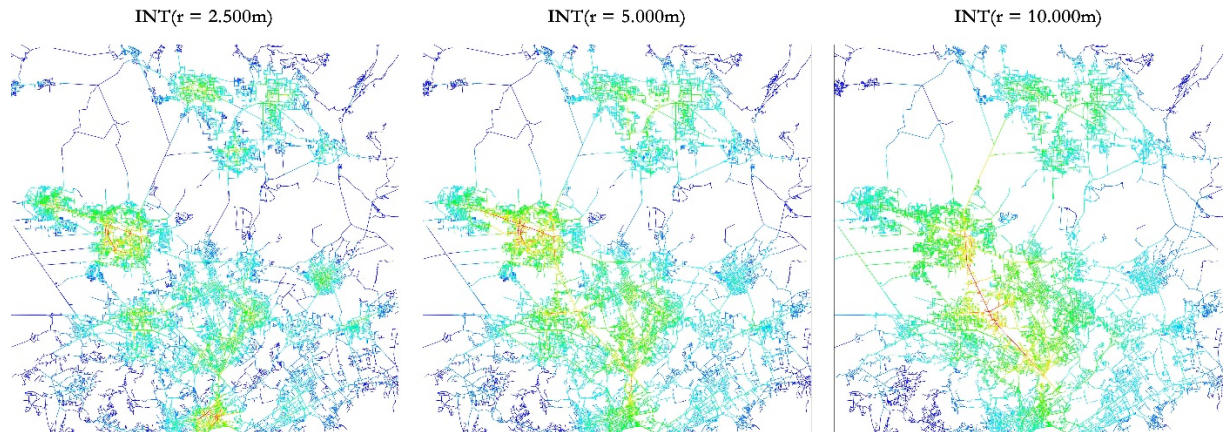


Figura 4 | Indice di integrazione sul grafo dell'area metropolitana interna di Napoli: confronto tra raggi di calcolo differenti.
Fonte: elaborazione dell'autore

Anche in questo caso, le centralità mostrano variazioni significative in funzione del raggio di calcolo. Per valori più contenuti, emergono centralità debolmente accentuate ma diffuse nei diversi comuni dell'entroterra; con l'aumentare del raggio, tali centralità si compattano progressivamente lungo una direttrice principale, corrispondente al tratto di Statale 7 bis che da Capodichino attraversa i centri abitati di Melito di Napoli, Aversa, Teverola e Santa Maria Capua Vetere.

6.3 | Caso 03_Latina

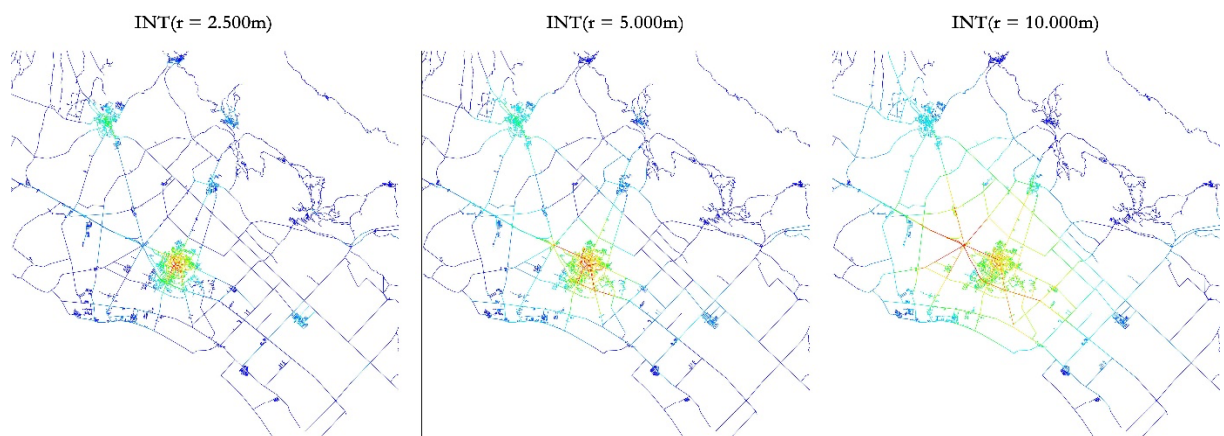


Figura 5 | Indice di integrazione sul grafo di Latina: confronto tra raggi di calcolo differenti.
Fonte: elaborazione dell'autore

Nel terzo caso studio, per raggi di calcolo contenuti si osserva una forte centralità nell'agglomerato urbano compatto di Latina, e incrementandoli, i valori più elevati di integrazione si spostano verso Borgo Piave, a ovest della città, dove si snodano le principali direttrici di traffico come le Provinciali 16 e 40, la Statale 148 e Via Piave.

7 | Discussione dei risultati

Il primo elemento che emerge dalle analisi — e che risulterà piuttosto ovvio per chi abbia familiarità con la metodologia *Space Syntax* — è che i segmenti caratterizzati da elevati valori di integrazione a raggi ridotti (e dunque “camminabili”) non coincidono necessariamente con quelli maggiormente integrati a raggi più ampi. Come è stato osservato, infatti, con l’aumentare del raggio di calcolo r , le centralità tendono a migrare verso le principali direttrici della rete viaria. Tuttavia, un aspetto particolarmente significativo che emerge dall’osservazione dei risultati, è che in tutti e tre i contesti analizzati — pur nella loro marcata eterogeneità — la transizione dalle piccole centralità individuabili a raggi “camminabili” verso le principali direttrici di traffico proprie dei raggi più ampi si verifica in corrispondenza di un raggio di circa 5 km. Comparando le tre analisi condotte sull’intero grafo ($r = n$), inoltre, è significativo osservare come i tre contesti esaminati — volutamente eterogenei — restituiscano configurazioni di integrazione profondamente diverse tra loro.

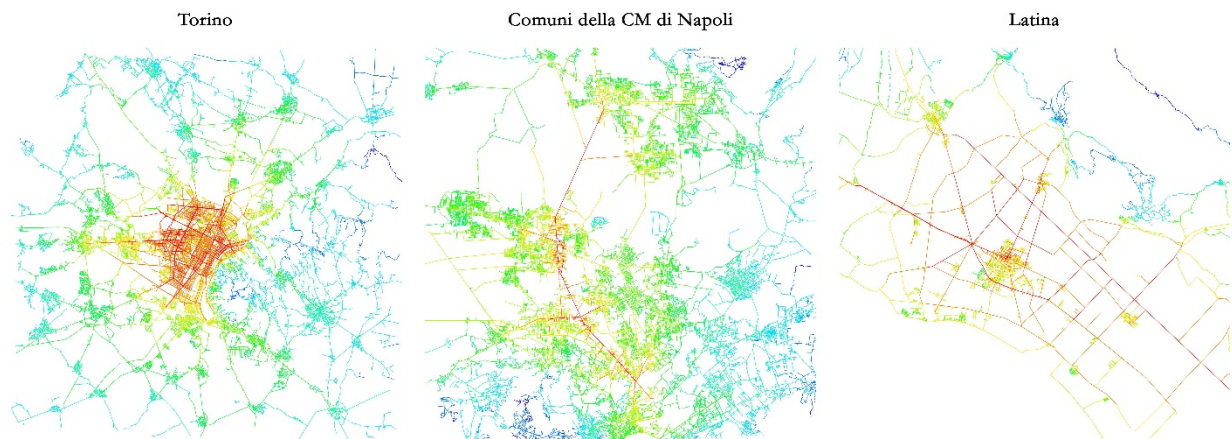


Figura 6 | Confronto tra i tre casi studio: indice di integrazione con raggio di calcolo n .
Fonte: elaborazione dell’autore

Torino mostra una centralità estesa, che si esprime in una maglia ortogonale altamente integrata. L’area metropolitana interna di Napoli presenta invece una centralità di tipo lineare, con i valori più elevati distribuiti lungo un asse che connette diversi nuclei urbani. Il caso di Latina, infine, si distingue per un modello in cui la centralità non si identifica con uno spazio circoscritto, bensì con la rete stradale nel suo complesso: qui la centralità si manifesta come movimento, ovvero nello spostamento stesso tra i luoghi. Infine, per mettere in relazione in modo più diretto l’indice di integrazione con specifiche forme di mobilità, si è scelto di personalizzare la rappresentazione grafica dei risultati, tradizionalmente suddivisi in dieci classi ad intervalli uguali. In particolare, per i grafi derivanti dalle analisi con raggio di 2.500 m — raggio che, come riportato in precedenza, rappresenta il limite superiore della mobilità pedonale — la classificazione è stata ridotta a tre sole classi, determinate tramite intervalli naturali. Questa scelta, pur semplificando la distribuzione dei valori, consente di evidenziare con immediatezza i segmenti caratterizzati da alta, media e bassa integrazione, rendendo la lettura del dato più intuitiva e funzionale ad una comparazione.

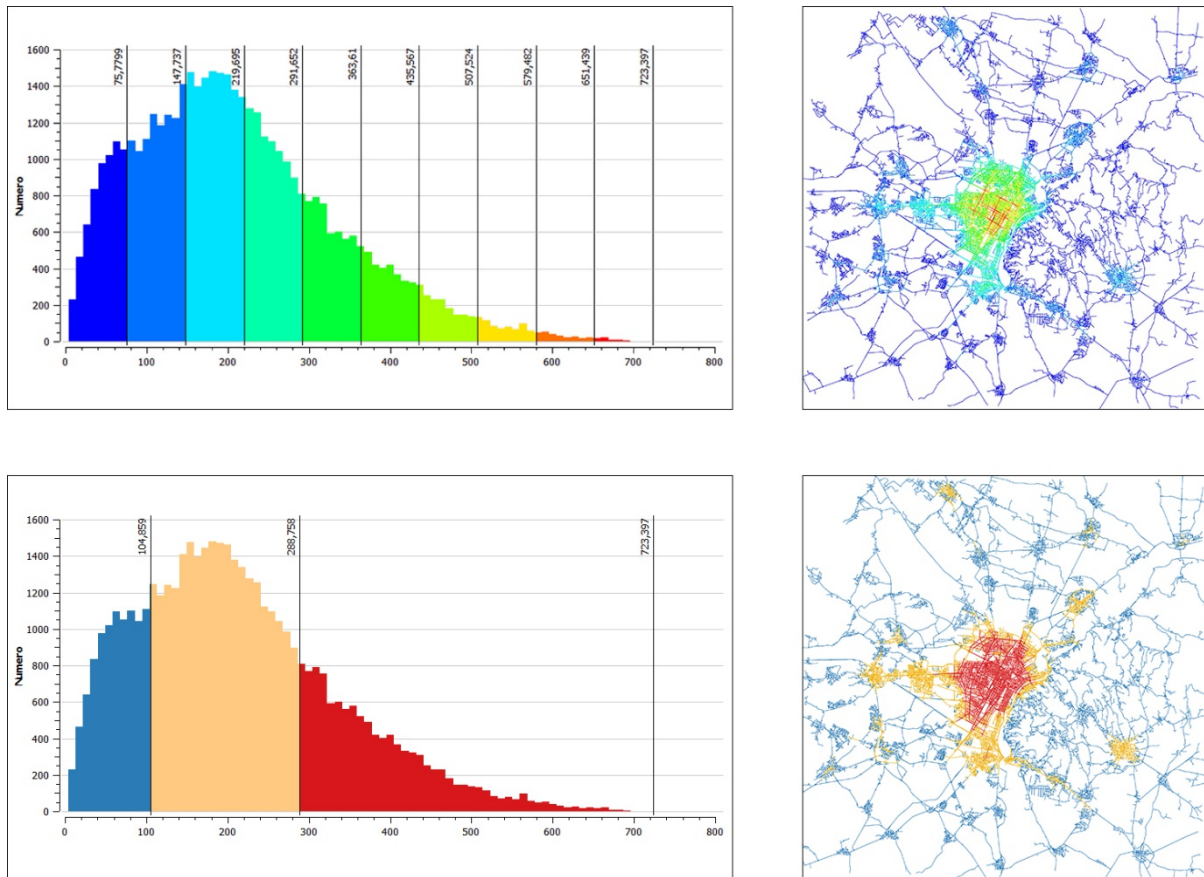


Figura 7 | Gli stessi valori di integrazione rappresentati in 10 classi ad intervalli uguali (sopra) e in 3 classi ad intervalli naturali (sotto). Fonte: elaborazione dell'autore

Successivamente, da ciascun elaborato è stato estrapolato il grafo ricadente esclusivamente all'interno dei confini amministrativi di riferimento, così da analizzare in maniera mirata il contesto comunale.⁷

In questo modo è stato possibile calcolare, per ciascun ambito comunale, la percentuale di rete stradale ricadente in ognuna delle tre categorie di integrazione (alta, media, bassa), rapportata al totale del grafo compreso entro i confini amministrativi.

L'analisi consente di associare in maniera coerente ciascun livello di integrazione a specifiche strategie di mobilità, calibrate sulla configurazione spaziale rilevata. I tessuti appartenenti alla categoria *a*, contraddistinti da un'elevata accessibilità e da una fitta interconnessione, risultano particolarmente idonei a politiche di riduzione dell'uso dell'automobile privata, a favore della mobilità pedonale, della micromobilità e, più in generale, della mobilità attiva. La categoria *b*, corrispondente a tessuti di media integrazione, si presta invece a strategie orientate al riequilibrio modale, incentivando il passaggio dalla mobilità privata al trasporto pubblico e alla ciclabilità attraverso il potenziamento mirato della rete TPL e la realizzazione di infrastrutture ciclabili sicure ed efficienti. Infine, la categoria *c* include contesti a bassa integrazione, tipici di insediamenti diffusi, nei quali la dipendenza dall'automobile è più strutturale e giustificata. In tali casi, pur riconoscendo il ruolo centrale del trasporto privato, è possibile introdurre misure maggiormente sostenibili quali sistemi di *carpooling*, soluzioni di interscambio modale per l'ultimo miglio e infrastrutture di supporto all'utilizzo di auto elettriche, con l'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali complessivi.

⁷ Ogni analisi è stata condotta su un campione più esteso di grafo — con il centro nel centroide del comune selezionato e un'estensione pari ad un quadrato di 20 km di lato — al fine di garantire una maggiore affidabilità dei risultati, riducendo al minimo il cosiddetto "effetto bordo", ossia la sottostima degli indici configurazionali nei nodi situati in prossimità dei confini del grafo, dovuta al fatto che le connessioni esterne all'area di studio non vengono incluse nel calcolo.

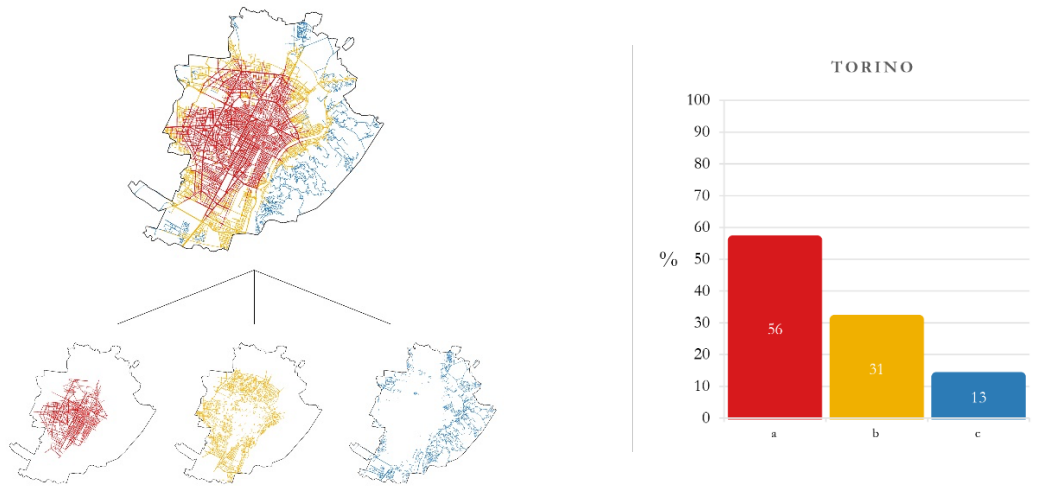


Figura 8 | Rappresentazione dei tre pattern di mobilità nel comune di Torino
Fonte: elaborazione dell'autore

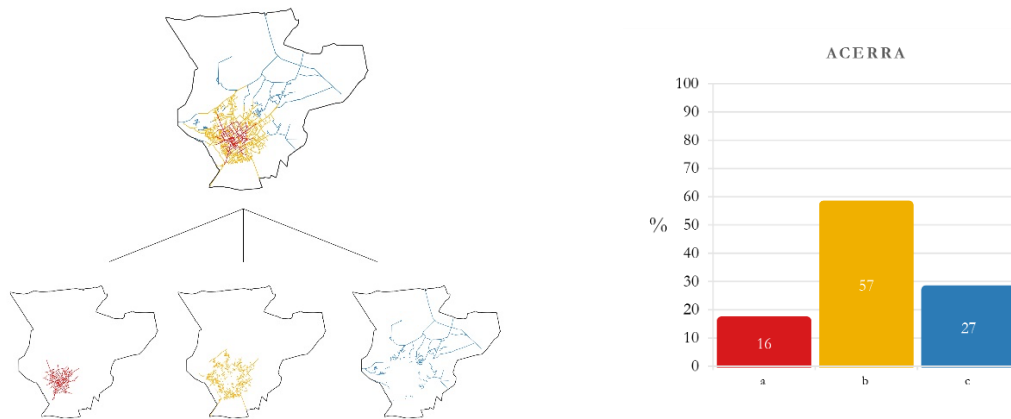


Figura 9 | Rappresentazione dei tre pattern di mobilità nel comune di Acerra (NA)
Fonte: elaborazione dell'autore

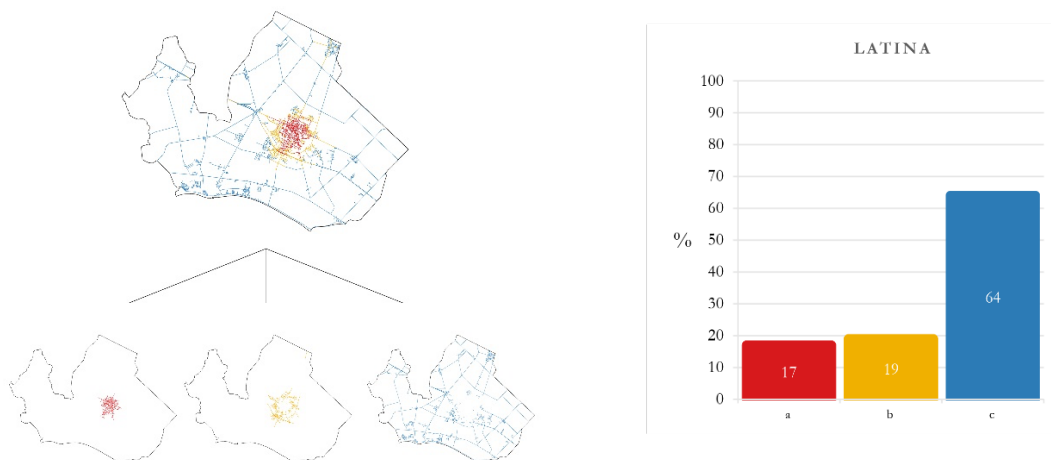





Figura 10 | Rappresentazione dei tre pattern di mobilità nel comune di Latina
Fonte: elaborazione dell'autore

L'analisi ha restituito tre scenari distinti: nel caso di Torino, il tessuto ad alta integrazione costituisce la maggioranza assoluta, con il 56% del grafo; a Latina, caratterizzata da forte diffusione insediativa, prevale invece la categoria a bassa integrazione, che rappresenta il 64% della rete; tra i comuni della Città Metropolitana di Napoli è stato preso in esame il comune di Acerra, scelto come rappresentativo di una terza configurazione possibile, in cui la quota predominante — pari al 57% — è costituita da tessuto a media integrazione.

La tabella seguente costituisce un tentativo sintetico di mettere in relazione ciascuna delle categorie di integrazione individuate con possibili strategie di pianificazione dei trasporti e con specifiche soluzioni di mobilità.⁸

Tabella I | Tabella di sintesi con proposta interpretativa dei dati

Integration r = 2.500m			
classe	a (alta integrazione)	b (media integrazione)	c (bassa integrazione)
valori soglia*	> 0,55	0,31 – 0,54	0 – 0,3
categoria ASI**	Avoid	Shift	Improve
urban fabric***	Walking City	Transit City	Automobile City
possibili misure da preferire	<ul style="list-style-type: none"> • isole pedonali • ZTL • zone 30 • micromobilità • bike sharing • pedestrian-friendly design • TPL • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • percorsi ciclabili • TPL • bike sharing • car sharing • intermodalità • ... 	<ul style="list-style-type: none"> • car pooling • intermodalità • infrastrutture per auto elettriche • ...
<p>* Valori di <i>integration</i> normalizzati da 0 a 1</p> <p>** Lah O. (2017), <i>Sustainable development synergies and their ability to create coalitions for low-carbon transport measures</i>, Transportation Research Procedia, vol. 25, pp. 5083-5093</p> <p>***Newman P, Kosonen L, Kenworthy J. (2016). <i>Theory of urban fabrics: planning the walking, transit/public transport and automobile/motor car cities for reduced car dependency</i>, Town Planning Review, vol. 87, n. 4</p>			

8 | Conclusioni

Le analisi condotte mettono in luce una buona correlazione tra configurazione spaziale delle reti urbane e possibili scelte di mobilità. La prima evidenza, è che nei contesti caratterizzati da una maglia ortogonale, i livelli di connessione risultano significativamente più elevati, favorendo una distribuzione efficace della centralità, come nel caso di Torino. In secondo luogo, l'analisi conferma il potenziale dell'indice di integrazione come *proxy* per la valutazione dell'accessibilità pedonale e l'orientamento delle strategie di mobilità a diverse scale. In particolare, quanto osservato evidenzia come il raggio di calcolo di 5 km possa essere ragionevolmente assunto come soglia per distinguere tra centralità locali e direttrici principali del trasporto pubblico, un risultato che si colloca peraltro in continuità con alcune teorie consolidate in ambito trasportistico (Vuchic V.R., 2007). Sovrapponendo queste prime due osservazioni, si può inoltre affermare

⁸ Si tratta di una proposta interpretativa da considerare come tale, sulla quale sono attualmente in corso ulteriori approfondimenti finalizzati a verificare l'effettiva corrispondenza tra le categorie indicate e le opzioni ipotizzate.

che la configurazione spaziale caratteristica di molte città italiane – con tessuti compatti ed estensioni relativamente contenute - appare più propensa a sostenere la camminabilità e altre forme di mobilità alternativa all'auto privata rispetto a tessuti urbani più dispersi, come nel caso di Latina.

Un ulteriore aspetto centrale emerso dall'indagine riguarda la qualità dei dati di input, in particolare del grafo di base: la disponibilità di un grafo stradale accurato, ufficiale e costantemente aggiornato rappresenta una condizione imprescindibile per compiere reali passi avanti sia sul piano analitico che su quello pianificatorio. In questa prospettiva, sarebbe auspicabile, nonché urgente, la redazione di un grafo nazionale, ufficialmente riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture, destinato alla ricerca e alla pianificazione, così da superare l'attuale dipendenza da fonti come *OpenStreetMap*, la cui natura collaborativa, seppur preziosa, non garantisce sempre la precisione e l'aggiornamento necessari.

I risultati del presente contributo, che ricordiamo essersi avvalso solo ed esclusivamente di fonti e strumenti *open source*, dimostrano infine che con gli strumenti oggi disponibili, è già possibile integrare metodologie analitiche avanzate nella fase di pianificazione dei trasporti, ponendo le basi per una trasformazione digitale dei servizi di mobilità e per una transizione ecologica degli insediamenti. In questo senso, l'analisi presentata può essere interpretata come un tassello di un modello di classificazione più ampio, capace di fornire agli urbanisti un sistema di supporto decisionale solido e multidimensionale. Tale modello, reintegrando la pianificazione della mobilità tra le competenze proprie del pianificatore urbano, permetterebbe di superare la visione settoriale che oggi affida quasi esclusivamente tali valutazioni all'ingegneria dei trasporti.

Approfondire gli aspetti urbani legati alla mobilità fornisce, dunque, l'occasione di contribuire in modo significativo al dibattito sulla *publicness* dello spazio urbano, in quanto capace di ampliare il ventaglio di strumenti concettuali e operativi a disposizione per promuovere una pianificazione urbana più innovativa, sensibile alle specificità dei luoghi (*place-based*) e orientata a principi di equità e inclusività, nella prospettiva di una città intesa come spazio pubblico condiviso.

Riferimenti bibliografici

- Alberti F., Bruggellis P., Parolotto F. (2014), *Città pensanti. Creatività, mobilità, qualità urbana*, Quodlibet, Macerata.
- Amendola G. (2012), “Si fa presto a dire sprawl”, in Fantin M. (a cura di), *La città fuori dalla città*, Edizioni INU, Roma, pp. 144 – 149.
- Boatti G. (2008), *L'Italia dei sistemi urbani*, Mondadori Electa, Milano.
- Gehl J. (2010), *Cities for people*, Island Press, Washington.
- Hillier B., Hanson J. (1984), *The social logic of space*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hillier B., Penn A., Hanson J., Grajewski T., Xu J. (1993), “Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement”, in *Planning and Design*, no. 20, vol. 1, pp. 29-66.
- Hillier B. (2007), *Space is the machine: a configurational theory of Architecture*, Space Syntax, Londra.
- Indovina F. (2009), *Dalla città diffusa all'arcipelago urbano*, Franco Angeli, Milano.
- Lah O. (2017), “Sustainable development synergies and their ability to create coalitions for low-carbon transport measures”, in *Transportation Research Procedia*, vol. 25, pp. 5083-5093.
- Marchetti C. (1994), *Anthropological invariants in travel behaviour*, Technical Forecasting and Social Change, 47, 75–78.
- Newman P., Kosonen L., Kenworthy J. (2016), “Theory of urban fabrics: Planning the walking, transit/public transport and automobile/motor car cities for reduced car dependency”, in *Town Planning Review*, no. 87, vol. 4, pp. 429-458.
- Rueda S. (2018), *Certificado del Urbanismo Ecosistémico*, Ed. Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, Barcellona.
- Vuchic V. R. (2007), *Urban Transit Systems and Technology*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.

Dalla teoria alla pratica: un approccio critico all'inclusività del *Mobility as a Service* per tutti

Sara Faedda

Università degli Studi di Sassari
DADU – Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica
s.faedda2@phd.uniss.it

Tanja Congiu

Università degli Studi di Sassari
DADU – Dipartimento di Architettura, Design e Urbanistica
tancon@uniss.it

Abstract

La ricerca e l'adozione di soluzioni di mobilità intelligenti e sostenibili sotto l'aspetto ambientale, sociale ed economico rappresentano una sfida cruciale per migliorare la qualità della vita e garantire equità nell'accesso alle opportunità urbane. In questo processo di trasformazione, favorito dai progressi delle ICT, il MaaS – *Mobility as a Service* – emerge come nuovo modello di integrazione e ottimizzazione dell'offerta plurimodale, da promuovere come alternativa all'uso dell'auto privata. Il contributo riflette criticamente sulle possibilità che il MaaS apre per l'ampliamento delle capacità dei gruppi vulnerabili di partecipare pienamente alla vita organizzata: la duplice indagine quali-quantitativa concepita, che rientra all'interno del progetto e.INS – Ecosystem of Innovations for Next Generations Sardinia project – spoke 08 – Sustainable Mobility è volta ad indagare e misurare i comportamenti di mobilità dei gruppi socialmente vulnerabili sia nella quotidianità (spostamenti di prossimità) sia nei viaggi a più ampio raggio. L'attenzione è posta sulle barriere incontrate, sui fattori che influenzano le scelte di viaggio e sulla propensione all'uso di piattaforme digitali integrate. A partire dall'osservazione dei comportamenti, si vuole ricostruire il capitale di mobilità delle persone con disabilità, inteso come risorsa fondamentale per l'autonomia e la partecipazione sociale. I risultati attesi forniranno criteri utili per istruire un *Decision Support System* (DSS) capace di orientare la progettazione di un MaaS inclusivo, che tenga conto delle esigenze dei gruppi vulnerabili oltre ai costi generalizzati.

Parole chiave: MaaS, accessible transport system, surveys&analyses

1 | Sfondo culturale e tendenza in atto nella società contemporanea

La crescente urbanizzazione e i rapidi cambiamenti sociali ed economici oltre che climatici cui stiamo assistendo rendono sempre più urgente la ricerca e l'adozione di soluzioni di mobilità sostenibili ed innovative poiché dalla capacità di spostarsi dipende la partecipazione alla vita economica, politica e sociale dei contesti e dunque l'integrazione sociale. In un mondo in cui l'auto privata continua ad essere il principale mezzo di trasporto nonostante le note esternalità negative, i progressi delle nuove tecnologie digitali e il loro impiego innovativo nel settore della mobilità stanno favorendo lo sviluppo del MaaS – *Mobility as a Service* - un modello di integrazione e ottimizzazione dell'offerta plurimodale di trasporto, calibrato sulle esigenze e preferenze degli utenti da proporre come alternativa alla dipendenza dell'automobile.

Questo contributo riflette sulle effettive possibilità che l'adozione del nuovo concetto di mobilità come servizio apre all'ampliamento delle capacità dei gruppi di popolazioni marginali di partecipare pienamente alla vita organizzata. Si vuole cioè analizzare in maniera critica l'effettiva applicabilità di un sistema MaaS *per tutti*, indagando i fattori che condizionano l'accessibilità e l'usabilità di tale servizio per i cittadini più vulnerabili.

A tale scopo, è stata sviluppata una doppia indagine qualitativa sui comportamenti di mobilità dei gruppi socialmente vulnerabili sia nella quotidianità (spostamenti in ambiti di prossimità) sia in vacanza (spostamenti a più ampio raggio) attraverso la quale individuare i fattori che limitano l'autonomia di spostamento, le eventuali differenze e l'atteggiamento verso strumenti abilitanti come i servizi MaaS. Questi servizi, accanto ai vantaggi offerti nella scelta di soluzioni di spostamento più convenienti, efficienti e rispettose dell'ambiente, si caratterizzano per l'attenzione verso le persone e le loro specificità, concorrendo in tal modo a realizzare sistemi di trasporto inclusivi e giusti con i quali garantire pari opportunità a tutti i gruppi di popolazioni.

Lucas (2019) ricorda che esistono posizioni contrastanti circa il contributo dei sistemi MaaS all'inclusione sociale: da un lato gli ottimisti ripongono grande fiducia nel nuovo panorama della mobilità integrata e plurimodale che consentirà alle persone che attualmente non sono in grado di possedere o guidare un proprio veicolo di avere più possibilità; dall'altro i pessimisti che ravvisano il rischio di una esacerbazione delle disparità e iniquità nell'accesso alle opportunità urbane poiché i sistemi MaaS sono più cari e meno agevoli nell'utilizzo per una utenza con una mobilità limitata.

Operativamente, un sistema MaaS consiste in un'unica piattaforma digitale tramite la quale identificare in modo efficiente tutte le opzioni di trasporto disponibili, comparare costi, programmare e pagare il viaggio prescelto. Dal momento che il sistema si basa sulle tecnologie digitali, l'utilizzo presuppone che gli utenti dispongano di una connessione ad internet, posseggono uno smartphone e siano digitalmente alfabetizzati (Dadashzadeh et al., 2022). Tuttavia, esistono alcuni gruppi di popolazione che non possiedono queste risorse e competenze trovandosi, di fatto, esclusi dai benefici apportati da un sistema come il MaaS. Di fatto, i gruppi socialmente vulnerabili (VSGs) come persone anziane, persone con disabilità o individui a basso reddito sperimentano spesso barriere nell'accesso ai trasporti (Dadashzadeh et al., 2024) e, ignorare queste differenze significherebbe rischiare che il MaaS diventi un ulteriore strumento di esclusione.

L'evoluzione dei sistemi di Mobility as a Service (MaaS) verso modelli che garantiscano effettiva inclusione e accessibilità ha trovato applicazione concreta in alcune esperienze internazionali che possono costituire un riferimento utile per contesti caratterizzati da fragilità territoriali o sociali. In particolare, i modelli di Universal Mobility as a Service (Lynott, 2018) sviluppati in alcune città degli Stati Uniti e il progetto giapponese di Universal MaaS¹ rappresentano esempi significativi di applicazione dei principi dell'Universal Design nel campo della mobilità integrata. Tali modelli, mirano a rimuovere le barriere offrendo soluzioni di mobilità accessibili, flessibili e personalizzabili. L'analisi di queste best practice evidenzia l'importanza e la necessità di comprendere il comportamento degli utenti e i fattori che determinano il processo decisionale di viaggio comprendendo tutti quegli elementi che spaziano dagli elementi che guidano le scelte e le loro preferenze. È quindi centrale indagare non solo come le persone si muovono ma anche perché non si muovono, quali barriere fisiche, cognitive, digitali o socio-economiche ne limitano la mobilità e, di conseguenza, quali sono gli elementi che un sistema MaaS può offrire per superare tali limiti.

2 | Due concetti chiave: mobility studies

Rivolgendo l'attenzione sui fruitori più vulnerabili, in particolare le persone con disabilità fisiche e cognitive, si descrive un metodo con cui indagare le pratiche di mobilità e d'uso dell'ambiente urbano di queste popolazioni e la loro propensione ad utilizzare i sistemi MaaS, nell'idea di incorporare tale conoscenza nei criteri di progettazione dei nuovi servizi per la mobilità e procedere verso una integrazione "completa" (Smith et al., 2018)² che comprenda anche le implicazioni sociali (oltre a quelle ambientali e di efficienza prestazionale) rendendo il sistema dei trasporti un mezzo attraverso il quale realizzare ambienti di vita più accessibili, equi e inclusivi.

Seguendo questo filone, la ricerca assume come sfondo culturale il filone dei mobility studies concentrandosi sulla operativizzazione dei concetti di diritto alla mobilità (Lucas, 2019; Martens, 2017) e capitale di mobilità (Kaufmann et al., 2004) intesi come due condizioni abilitanti con cui favorire il benessere, la partecipazione e la realizzazione degli individui (Pucci & Vecchio, 2019).

Il capitale di mobilità di una persona è l'insieme delle abilità, competenze e risorse dell'individuo unite alle caratteristiche del contesto insediativo di riferimento che le persone utilizzano per essere e fare tutto ciò cui attribuiscono valore e soddisfare le proprie aspirazioni. Nonostante le diverse esigenze, abitudini e comportamenti ogni persona ha diritto di essere mobile nello spazio. È da questa concezione che Kaufmann sviluppa il concetto di "capitale di mobilità" introducendo una nuova prospettiva negli studi empirici sulla mobilità spaziale e sociale, sottolineando le intricate relazioni tra strutture sociali e territoriali che vanno oltre un'analisi limitata a considerazioni spaziali o sociali. È la capacità potenziale di muoversi, articolata in tre componenti (accessibilità, competenza, appropriazione) legate alle strutture economiche, socio-culturali e politiche all'interno delle quali si svolge la mobilità (De Witte et al., 2013). Allo stesso modo, il concetto

¹ Si tratta di un progetto nato dalla volontà di un dipendente della compagnia aerea giapponese ANA; Universal MaaS è un servizio pensato per facilitare gli spostamenti di persone che, per vari motivi, sono riluttanti a viaggiare. Fornisce informazioni complete sul viaggio (tariffe, orari, stato del traffico, punti di interesse) e consente agli operatori di trasporto di accedere a dati utili per offrire assistenza specifica, garantendo così un'esperienza di viaggio confortevole e senza stress.

²(Sochor et al., 2018) propongono una classificazione in livelli da 0 a 4 per il MaaS in cui il livello 4 rappresenta l'integrazione degli obiettivi sociali che contemplano i benefici per la collettività (qualità dell'ambiente, gestione del traffico) e per i singoli in termini di partecipazione egualitaria alle opportunità urbane.

di diritto alla mobilità richiama l'importanza della libertà di muoversi nello spazio come prerogativa dei singoli individui e come bene pubblico, condizione che deve essere a disposizione di tutti.

La ricerca si concentra quindi sui metodi che consentono la traduzione operativa dei due concetti, nell'intento di rintracciare gli elementi che contribuiscono alle scelte di mobilità individuali delle persone con disabilità, che ne limitano o ne estendono il capitale di mobilità e tramite ciò ne condizionano l'autonomia e la partecipazione alla vita organizzata. Si ricercano le variabili che influiscono sulle scelte di mobilità e sulla disponibilità a fare uso dei sistemi MaaS per fare di queste conoscenze strumenti utili per il progetto di sistemi di trasporto inclusivi e per la valutazione dell'apporto effettivo dei nuovi modelli di organizzazione della mobilità all'estensione del diritto di mobilità delle popolazioni più vulnerabili.

3 | Metodologia di ricerca

Per analizzare e comprendere i comportamenti di mobilità dei gruppi socialmente vulnerabili, è stato sviluppato un metodo operativo specifico adatto al caso studio, non solo volto ad identificare le abitudini di mobilità ma anche per l'identificazione delle barriere – fisiche, sociali e percettive – che ostacolano l'autonomia di spostamento delle persone più vulnerabili. Il quadro teorico di riferimento si inserisce nell'ambito dei mobility studies e ha guidato la definizione di un approccio empirico di tipo quali-quantitativo, volto a ricostruire pratiche di mobilità e propensioni all'uso di piattaforme integrate come il MaaS (Congiu et al., 2026).

Per raggiungere lo scopo sono state condotte due indagini parallele: la prima volta ad indagare la mobilità nella quotidianità, analizzando spostamenti di prossimità, maggiormente frequenti e legati agli spostamenti ricorrenti nel contesto locale mentre la seconda indagine è volta ad indagare gli spostamenti a medio-lungo raggio, connessi a svago, turismo o lavoro. L'analisi si concentra sull'osservazione dei comportamenti e sulla raccolta di informazioni utili a descrivere le scelte di viaggio, le difficoltà incontrate e la predisposizione all'adozione di soluzioni tecnologiche inclusive nel campo della mobilità. L'obiettivo è evidenziare come il MaaS possa contribuire concretamente a migliorare l'accesso delle persone, in particolare quelle più fragili, alle opportunità urbane, favorendo una mobilità più inclusiva e sostenibile, adattata alle loro esigenze specifiche. Per fare questo, l'indagine tiene conto di tre dimensioni fondamentali, individuali, ambientali e sociali. L'analisi dei dati, consentirà inoltre di classificare i vari profili sulla base di variabili socio-demografiche, ambientali e del contesto, di scelta di mobilità e, in ottica di utilizzo di sistemi digitali di mobilità come il MaaS, di propensione all'uso dei dispositivi digitali.

Il questionario è quindi stato strutturato per raccogliere dati quantitativi e qualitativi su tre dimensioni fondamentali, descritte nella figura 1: (I) caratterizzazione socio-demografica del gruppo target, (II) abitudini di mobilità e autonomia, (III) capacità di pianificazione attitudine verso l'uso delle nuove tecnologie.

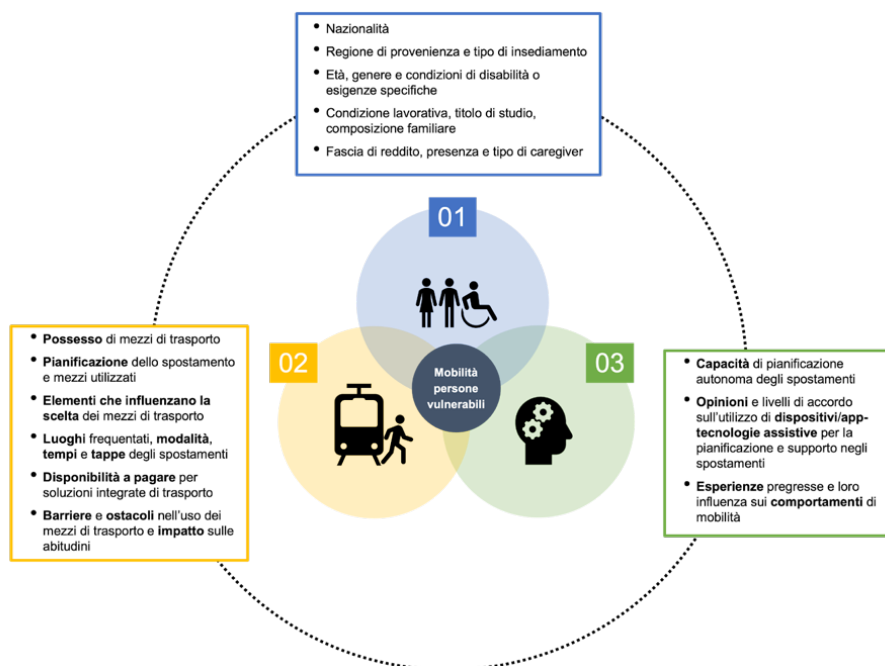


Figura 1 | Struttura indagine e variabili indagate per ciascuna dimensione

La figura 1 riporta la struttura concettuale dell'indagine articolata in tre dimensioni interconnesse tra loro, finalizzate alla comprensione delle necessità, comportamenti e abitudini di mobilità dei gruppi socialmente vulnerabili. Nello specifico, la prima dimensione riguarda la caratterizzazione socio-demografica del gruppo target, con un focus sugli aspetti individuali che definiscono il profilo delle persone. Include variabili relative alle caratteristiche personali, alle abilità fisiche e cognitive, nonché alla configurazione del contesto sociale e territoriale in cui gli individui vivono e si muovono. Di fatto, la letteratura empirica mostra come le persone in condizioni di vulnerabilità siano spesso esposte a disuguaglianze nei servizi di trasporto (transport disadvantaged e transport poverty) che si manifestano in misura diversa a seconda del profilo socioeconomico e dell'ubicazione geografica in cui le persone vivono, in particolare distinguendo tra chi vive in aree urbane centrali e chi risiede in contesti periferici o marginali (Zhang et al., 2021).

L'analisi della dimensione socio-demografica risulta pertanto fondamentale per una comprensione approfondita delle condizioni di accessibilità ai servizi di mobilità, consentendo l'identificazione dei gruppi maggiormente esposti a rischi di esclusione e marginalizzazione.

La seconda dimensione esplora invece quegli elementi che definiscono le abitudini e i comportamenti di mobilità nella quotidianità e nel lungo raggio nonché il livello di autonomia negli spostamenti, barriere e ostacoli nell'uso dei diversi mezzi di trasporto e come impattano sulla mobilità degli individui.

Infine, la terza dimensione è volta a valutare le attitudini delle popolazioni vulnerabili nei confronti delle tecnologie assistive e delle soluzioni di mobilità multimodale. Si analizza quindi la capacità di pianificare in modo autonomo i propri spostamenti, il livello di familiarità nei confronti di dispositivi digitali e delle tecnologie assistive a supporto degli spostamenti e come le esperienze pregresse condizionano, positivamente o negativamente, i comportamenti di viaggio.

L'interconnessione di queste tre dimensioni concettuali aiuta a definire lo spazio di attività (activity space) delle persone in base alle loro capacità, disponibilità e condizioni del contesto in cui vivono. Il concetto di "activity space" è stato ampiamente indagato nella letteratura suscitando interesse in diversi campi disciplinari tra cui quello della pianificazione dei trasporti, studi urbani e della sociologia tra i tanti, portando allo sviluppo di nuovi approcci per descrivere i movimenti delle persone (Li & Tong, 2016). Anche se spesso questo concetto, viene associato alla sola dimensione fisica in cui le persone vulnerabili si muovono, l'obiettivo di questa specifica indagine è quello di identificare le diverse sfumature e gli elementi che influenzano la mobilità e le scelte, degli utenti più vulnerabili. L'analisi degli "spazi di attività" di questi utenti permette di comprendere le variazioni nel modo in cui i diversi gruppi sociali si muovono nello spazio, in relazione alle circostanze personali degli individui e all'accesso ad un più ampio spettro di opportunità. La ricerca mira quindi a mettere in evidenza come il diritto alla mobilità e il capitale di mobilità siano due condizioni abilitanti per favorire il benessere e la partecipazione delle persone. Comprendere i fattori che limitano o potenziano l'autonomia degli individui è fondamentale per sviluppare piattaforme realmente inclusive.

4 | Discussione e conclusioni

L'acquisizione di queste informazioni sarà utile per ricostruire il capitale di mobilità e i comportamenti negli spostamenti delle persone vulnerabili con il fine di capire quali sono i fattori che limitano o facilitano l'autonomia possono essere utili per fornire indicazioni preliminari con cui orientare e indirizzare il progetto di un sistema MaaS.

Inoltre l'analisi dei dati raccolti mira a mettere in luce i fattori abilitanti e ostacolanti della mobilità delle persone vulnerabili e, le differenze tra mobilità quotidiana e mobilità in vacanza consentiranno di osservare come cambiano comportamenti e barriere a seconda del contesto. Ci si attende di evidenziare come il capitale di mobilità sia influenzato non solo da risorse individuali, ma anche dal contesto territoriale, dalle reti di supporto sociale e dalla disponibilità di servizi di trasporto accessibili. L'osservazione dei comportamenti di mobilità e delle difficoltà incontrate costituisce dunque la base per definire criteri progettuali volti a rendere il MaaS un modello inclusivo. L'adozione di questo nuovo modello di mobilità come servizio infatti può essere un mezzo tangibile per promuovere l'inclusione sociale: in quanto tecnologia di supporto, migliora l'autonomia delle persone vulnerabili, come i disabili o coloro che non hanno accesso a veicoli personali, consentendo loro di muoversi facilmente in città e partecipare alla vita sociale. In questo modo, il MaaS può aiutare a superare le barriere di trasporto e consentire una maggiore partecipazione alla vita quotidiana e alle attività sociali. Ad esempio, le piattaforme MaaS possono personalizzare i viaggi in base alle esigenze individuali, come fornire l'accessibilità per sedie a rotelle o l'assistenza nel cambio di mezzo di trasporto.

I risultati delle indagini tuttora in corso, saranno utili per la definizione di un set di criteri con cui istruire un Decision Support System (DSS) che orienti una piattaforma MaaS (Mobility as a Service) inclusiva, in grado cioè di includere le esigenze di mobilità delle persone più vulnerabili insieme ai più tradizionali costi generalizzati. Nello specifico i DSS - Sistemi di Supporto alle Decisioni - sono strumenti informatici interattivi progettati per assistere i decisori nell'affrontare problemi complessi, anche nell'ambito della pianificazione urbana e dei trasporti e, la loro evoluzione è strettamente legata allo sviluppo tecnologico e alla crescente necessità di gestire e analizzare grandi volumi di dati. Nell'ambito del progetto e.INS, lo Spoke 08 sta sviluppando un proprio DSS con l'obiettivo di supportare i principali operatori dell'ecosistema della mobilità, ovvero stakeholder, autorità, operatori di trasporto e fornitori di mobilità, nella progettazione e nell'implementazione di un sistema MaaS per la regione Sardegna. Dal punto di vista dell'impatto sociale, il progetto e.INS mira a garantire l'inclusione sociale integrando nel DSS i dati sulle esigenze dei gruppi sociali vulnerabili (VSGs) per progettare sistemi di mobilità che riducono le disuguaglianze, in linea con il concetto di accessibilità per tutti. Di fatto l'adozione dell'approccio "accessibilità per tutti" nella progettazione di una piattaforma MaaS richiede l'integrazione dei dati raccolti dall'indagine nel DSS. Passando dalla teoria alla pratica, ciò comporta la creazione di percorsi e servizi personalizzati, in particolare per le persone con disabilità o, più in generale, più fragili.

Per concludere, il MaaS rappresenta una delle innovazioni più significative nel campo della mobilità, ma la sua effettiva applicabilità dipende dalla capacità di includere i bisogni dei gruppi più vulnerabili poiché un sistema che ignora le differenze rischia di consolidare nuove forme di esclusione sociale.

Attribuzioni

La redazione della parte § 1) è di Sara Faedda e Tanja Congiu, della parte § 2) è di Sara Faedda, della parte § 3) è di Tanja Congiu.

Riferimenti bibliografici

- Congiu, T., Faedda, S., & Garau, C. (2026). Towards a MaaS for all. A Methodology to Identify the Determinants of Autonomy to Enhance the Mobility Capital of Vulnerable Social Groups in Sardinia (Italy). *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2025 Workshops*, Cham.
- Dadashzadeh, N., Woods, L., Ouelhadj, D., Thomopoulos, N., Kamargianni, M., & Antoniou, C. (2022). Mobility as a Service Inclusion Index (MaaSINI): Evaluation of inclusivity in MaaS systems and policy recommendations. *Transport policy*, 127, 191-202.
- Dadashzadeh, N., Sucu, S., Pangbourne, K., & Ouelhadj, D. (2024). Socially Sustainable Mobility as a Service (MaaS): A practical MCDM framework to evaluate accessibility and inclusivity with application. *Cities*, 154, 105360.
- De Witte, A., Hollevoet, J., Dobruszkes, F., Hubert, M., & Macharis, C. (2013). Linking modal choice to motility: A comprehensive review. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 49, 329-341.
- Flamm, M., & Kaufmann, V. (2006). Operationalising the concept of motility: A qualitative study. *Mobilities*, 1(2), 167-189.
- Kaufmann, V., Bergman, M. M., & Joye, D. (2004). Motility: Mobility as capital. *International journal of urban and regional research*, 28(4), 745-756.
- Li, R., & Tong, D. (2016). Constructing human activity spaces: A new approach incorporating complex urban activity-travel. *JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY*, 56, 23-35.
- Lucas, K. M., Karel, Florida, Ciommo Di; Dupont, Ariane. (2019). *Measuring Transport Equity*. Elsevier.
- Lucas, K. (2019). A new evolution for transport-related social exclusion research? *JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY*, 81, 102529.
- Lynott, J. (2018). Universal Mobility as a service: A bold vision for harnessing the opportunity of disruption. *AARP Public Policy Institute*, 23.
- Martens, K. (2017), *Transport Justice: Designing Fair Transportation Systems*. Routledge.
- Pucci, P., & Vecchio, G. (2019). *Enabling mobilities. Planning tools for people and their mobilities*.
- Smith, G., Sochor, J., & Karlsson, I. C. M. (2018). Mobility as a Service: Development scenarios and implications for public transport. *Research in Transportation Economics*, 69, 592-599.
- Sochor, J., Arby, H., Karlsson, I. C. M., & Sarasini, S. (2018). A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals. *Research in Transportation Business & Management*, 27, 3-14.
- Zhang, S., Yang, Y., Zhen, F., Lobsang, T., & Li, Z. (2021). Understanding the travel behaviors and activity

patterns of the vulnerable population using smart card data: An activity space-based approach. JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY, 90, 102938.

Sitografia

Progetto Universal MaaS, disponibile nella home. <https://www.universal-maaS.org/en/en>

Mapping the City: Assessing the Suitability of Space Syntax and Fractal Models for Analysing Urban Accessibility

Chiara Garau

University of Cagliari
Department of Civil Environmental and Architectural Engineering
cgarau@unica.it

Tazyeen Alam

University of Cagliari
Department of Civil Environmental and Architectural Engineering
tazyeen.alam@unica.it

Abstract

Accessibility and mobility are two crucial aspects of planning and directly under the influence of urban morphology effecting the right to public spaces. As inclusivity becomes more prominent in planning techniques, it is important to analyse spatial configurations that influence mobility patterns and public accessibility. There is a need to identify appropriate tools and techniques that can be combined to achieve desirable solutions to these assessments. This study evaluates two techniques – space syntax and fractal analysis – as their suitability for analysing urban forms from the perspective of mobility and accessibility. Space syntax models are commonly used to examine the pedestrian and vehicular connectivity and trials. However, fractal models quantify the complexity and network efficiency. This study compares these two approaches from previous research to highlight how their integration and desired tools are efficient in guiding urban policies, promoting equitable and accessible spaces. The findings suggest that integrating both the methods provide a robust framework for assessing and enhancing resilient, and inclusive urban spaces. This study validates the integration of both methodologies, encouraging future research in multiscale accessibility modelling, equity-centered urban analytics, and policy applications for sustainable mobility and smart cities.

Parole chiave: mobility, spatial planning, urban practices

Introduction

Urban areas and local authorities are increasingly tasked with ensuring equitable access to public spaces, transport systems, and social opportunities. Accessibility and mobility are not only functional aspects of urban planning but also reflect broader concerns of social justice and inclusivity. Yet, spatial arrangements often create barriers, disproportionately affecting pedestrians, cyclists, and marginalised groups. Understanding how the built environment influences movement and access has therefore become a critical concern for both researchers and policymakers seeking to design cities that are more inclusive and resilient. Within this context, methods from urban morphology and spatial analysis provide valuable tools for systematically evaluating accessibility. Space syntax has been widely applied to analyse pedestrian flows, connectivity, and patterns of social interaction, while fractal analysis has been used to study urban complexity, compactness, and scaling behaviour (Garau et al., 2025). Each captures different dimensions of urban form: space syntax models the topological and behavioural logic of networks, whereas fractal analysis highlights morphological structure and heterogeneity (Alam & Banerjee, 2023). However, their combined application in accessibility studies remains limited. This study therefore compares their strengths and limitations, drawing from global examples, and proposes an integrated framework that links mobility, morphology, and equity, offering more comprehensive guidance for sustainable and inclusive urban planning.

The remainder of this paper is organised as follows: the theoretical framework discusses the principles of space syntax and fractal analysis and their relevance to accessibility research; the methodology explains the comparative and integrative approach adopted in this study; the results and analysis section outlines the key findings from case study interpretations; and finally, the conclusion summarises the contributions, policy implications, and future research directions of the proposed integrated framework.

Theoretical Framework

The theoretical foundation of this study lies in two complementary but distinct traditions in urban morphology and spatial analysis: space syntax and fractal analysis. Both frameworks have been applied independently in the past to understand accessibility, mobility, and urban form, but their integration offers a richer and multi-scalar lens through which to analyse spatial justice and the right to public space (Figure 1).

Space syntax is considered instrumental in analysing pedestrian-friendly environments, transportation networks, and connectivity of spaces (Hillier & Hanson, 1984). It utilises the concept of integration, choice (betweenness centrality), and connectivity to measure accessibility and mobility potential. Integration defines the proximity of different areas that specifically effect pedestrian movements. Choice defines the frequency of using a particular street as shortest paths. Connectivity defines the local walkability by considering the number of direct street connections. However, it is limited in capturing multi-scalar spatial complexities (Hajrasouliha & Yin, 2015). It formalises the spatial layout of streets and pathways into a network graph, where measures such as integration, choice, and connectivity serve as proxies for pedestrian and vehicular movement potential.

- Integration reflects how close or accessible a street segment is in relation to all others in the network, thereby modelling the relative ease of reaching different destinations.
- Choice corresponds to the likelihood that a given street is part of the shortest paths between all origin–destination pairs, functioning as an equivalent of betweenness centrality.
- Connectivity measures the number of directly connected streets, representing local permeability and walkability.

These measures have been shown to correlate with pedestrian flows, land use distribution, and even socio-economic activity (Askarizad et al., 2025; Garau et al., 2025). However, space syntax has limitations in capturing multi-scalar urban dynamics and is highly dependent on the representation of the network (e.g., axial lines or street segments). It tends to focus on topological accessibility rather than the morphological complexity or growth dynamics of urban systems.

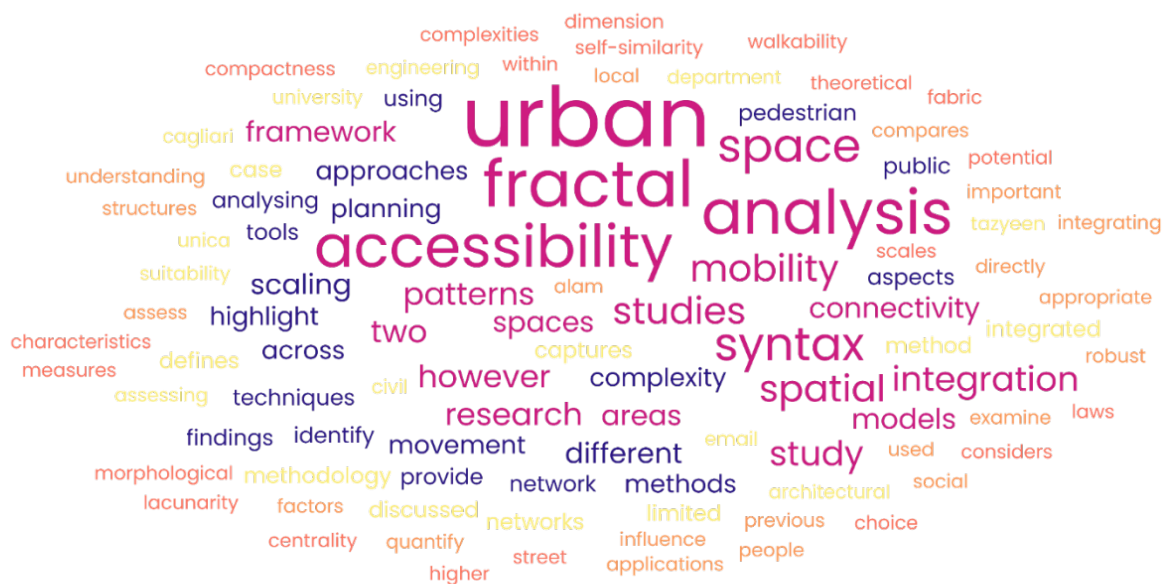


Figura 1 | Word cloud representing the theoretical framework.

The fractal analysis considers fractal dimensions, lacunarity, and scaling laws to quantify the self-similarity, complexity, and scaling factors in urban structures (Mandelbrot, 1983). The fractal dimension values define the interconnectedness of the network or compactness of urban fabric. A higher fractal dimension denotes higher connectivity and compactness. Lacunarity measures spatial heterogeneity and highlights accessibility gaps in planning the usability. The scaling laws are helpful in relating the built-up areas to the movement patterns across different urban scales. This methodology effectively captures the urban sprawl, its evolution, non-linear growth, and walkability patterns within the urban areas (Gupta et al., 2014). However, they do

not model movement patterns or effective for behavioural analysis of people. Cities often display fractal-like properties, where the built environment exhibits repeating patterns across scales.

- The fractal dimension quantifies the degree of space-filling and compactness in urban form. Higher values indicate denser, more interconnected structures that support accessibility.
- Lacunarity measures heterogeneity or the presence of spatial gaps, providing insights into discontinuities in the urban fabric that may translate into accessibility barriers.
- Scaling laws link morphological features (e.g., built-up density, network length) across scales, helping to explain non-linear growth patterns, urban sprawl, and walkability.

Fractal measures are especially powerful in capturing the evolution of urban form and structural inequalities embedded in spatial layouts. However, they do not model behavioural aspects of mobility directly, such as route choice or the influence of centrality on pedestrian flows.

The integration of space syntax and fractal analysis is theoretically grounded in their complementarity. While space syntax offers a topological and behavioural account of accessibility by focusing on movement networks, fractal analysis provides a morphological and systemic account of complexity and scaling. Together, they bridge the gap between movement potential and structural form, allowing accessibility to be understood both as a function of human mobility patterns and as a property of the urban system itself. This integrated approach builds on existing urban morphology research that stresses the multi-scalar and multi-dimensional nature of accessibility. It acknowledges that barriers to equitable mobility cannot be explained by connectivity alone (as space syntax suggests), nor by morphology alone (as fractal analysis suggests), but by their intersection.

Methodology

The combination of space syntax and fractal analysis for urban accessibility research is discussed conceptually and theoretically in this study. It synthesises existing literature to highlight that the integration of these two analytical approaches establishes a complete model for evaluating urban form and mobility networks, rather than introducing new empirical data (Figure 2). The methodology incorporates the following steps:

1. *Conceptual Analysis*: This includes theoretical analysis of foundation of the concepts of Space Syntax and Fractal Analysis within urban studies. It would identify the strengths and limitations of both the concepts in detail when applied independently to accessibility research.
2. *Comparative Analysis*: Two European case studies, where these methods have been applied independently will be discussed and analysed how each method captures different but complementary aspects of urban accessibility. The findings from these existing studies will be reinterpreted to highlight the added importance of an integrated approach.
3. *Developing an Integrated Framework*: The intersection and reinforcement of both methods is synthesised from the case studies, and a new methodological framework is proposed that yields the multi-scale knowledge of urban accessibility in a more comprehensive manner.

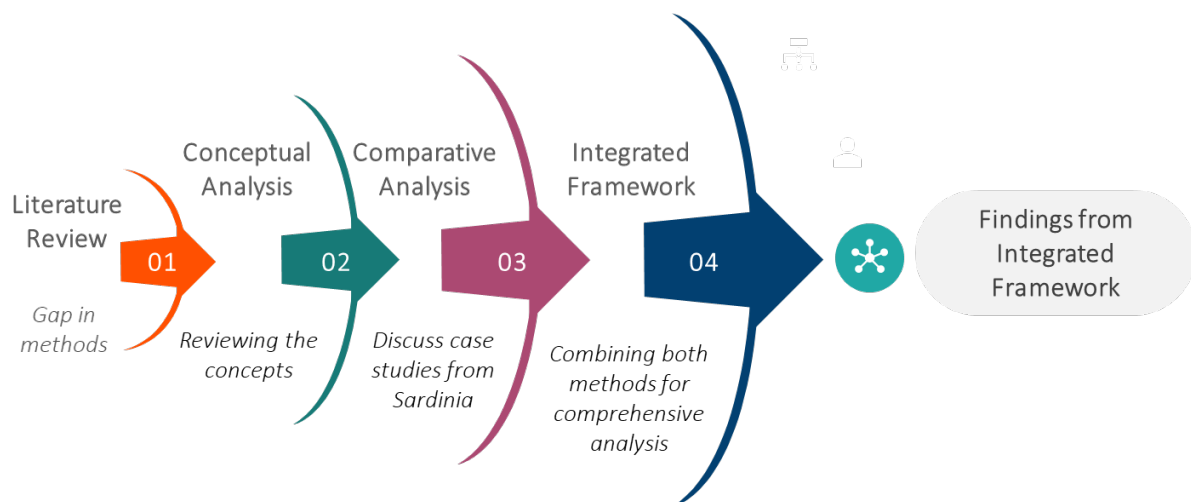


Figura 2 | Overall Methodological Framework.

Results and Discussion

The comparative review of case studies applying space syntax and fractal analysis independently reveals both the strengths and limitations of each method, as well as the added value of their integration. The analysis is structured around three core dimensions: network integration and movement potential, hierarchical structure and spatial complexities, and the benefits of methodological integration.

- *Measuring Network Integration and Movement Potential:* It models the centrality patterns, permeability, and spatial hierarchy which influences the economic viability of urban areas. However, it remains limited to axial or segment-based analysis which overlooks the fine-grained morphological variations. Studies employing space syntax consistently demonstrate that measures such as integration and choice correlate strongly with observed pedestrian and vehicular flows. For example, highly integrated streets tend to attract commercial activities, social interaction, and higher land values, confirming the theoretical claim that spatial configuration conditions urban performance.

In the European cases considered, the analysis revealed that:

- Global integration values highlighted the primary urban corridors, often coinciding with historic high streets or major transit spines.
- Local integration identified neighbourhood-level permeability, indicating the presence (or absence) of pedestrian-friendly environments.
- Choice values emphasised “through-movement” streets that act as connectors, sometimes overlooked in planning yet crucial for network resilience.

However, these results also confirm known limitations. The reliance on axial or segment-based representation makes space syntax sensitive to the scale of analysis, sometimes overlooking fine-grained morphological variations such as alleyways, cul-de-sacs, or irregular street patterns. This is particularly problematic in older European cities where historic cores contain intricate layouts not easily reduced to topological graphs

- *Measuring Hierarchical Structure and Spatial Complexities:* Fractal analysis of the same urban areas offered complementary insights. By calculating *fractal dimensions* (D values), it was possible to quantify the degree of urban compactness and interconnectedness (as seen in figure 3). In compact historic cores, higher fractal dimensions indicated dense, space-filling networks, whereas lower values in peripheral areas reflected fragmented growth and weaker accessibility.
 - Fractal dimension (D): Values closer to 2.0 signalled highly compact and accessible built-up patterns, whereas values closer to 1.0 indicated sparse or linear growth forms.
 - Lacunarity: This measure revealed spatial discontinuities—gaps in the urban fabric—that correspond to accessibility barriers. For instance, areas with high lacunarity showed poor pedestrian connectivity, aligning with anecdotal evidence of social segregation or weak integration with transit.
 - Scaling laws: The relationship between built-up area and network length displayed power-law behaviours, reflecting the self-organising nature of urban growth. Compact centres demonstrated scaling stability, while peri-urban areas showed erratic scaling patterns, highlighting sprawl.

These findings are particularly significant in capturing the **multi-scalar complexity** of cities, something space syntax alone cannot model. However, fractal analysis falls short in predicting actual movement patterns or modelling behavioural dynamics. For example, a district with a high fractal dimension may still exhibit low pedestrian activity if social or economic attractors are absent.

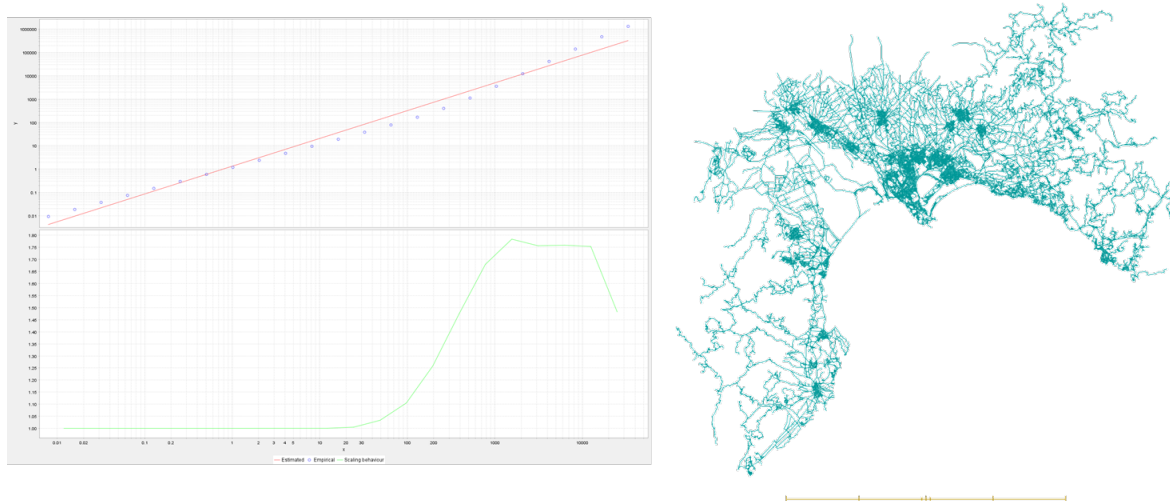


Figura 3 | Fractal Analysis for Cagliari Metropolitan Area.

- *Benefit Analysis of Integrating the Approaches:* The comparative analysis underscores the added explanatory power when both approaches are used together. Integration provides a more holistic picture (see Table I for more):
 - Bridging topological and morphological gaps: Space syntax identifies which streets are most likely to channel movement, while fractal analysis explains why these streets emerge as structurally dominant due to compactness or scaling properties.
 - Detecting hidden spatial barriers: While syntax highlights potential flows, fractal measures uncover discontinuities (e.g., large vacant areas, abrupt land-use changes) that impede equitable accessibility.
 - Policy implications: The synthesis enables urban planners to detect not just where accessibility exists, but also where it breaks down across scales—from local neighbourhood walkability to metropolitan-level transport corridors.

For example, in one case study, space syntax integration highlighted strong centrality in the historic core, yet fractal lacunarity revealed peripheral areas with significant accessibility voids. This combined evidence provided more nuanced insights for planning equitable interventions—such as prioritising peripheral transit connections rather than reinforcing already central areas.

Tabella I | Titolo della Tabella da riportare con il font ‘Garamond’, corpo 9 pt., normal, formato giustificato. Non prevedere alcun rientro per le linee successive del titolo della Tabella. Ad eccezione del titolo, l’indicazione ‘Tabella 1’ è in corsivo.

Aspect	Space Syntax	Fractal Analysis
Main Focus	Topological connectivity & movement potential	Morphological complexity & scaling behaviour
Key Measures	Integration, Choice, Connectivity	Fractal Dimension, Lacunarity, Scaling Laws
Strengths	Models pedestrian/vehicular flows, highlights centrality, supports behavioural analysis	Captures multi-scalar complexity, quantifies compactness, detects fragmentation
Limitations	Overlooks fine-grained morphology, depends on network representation	Does not model human movement directly, abstract without socio-spatial context
Application Value	Useful for transport planning, street design, pedestrian studies	Useful for analysing sprawl, density, urban evolution

- *Towards a Multi-Scalar Accessibility Model:* The integrated results support the theoretical claim that accessibility must be understood as both a behavioural phenomenon (captured by topological analysis of movement potential) and a morphological condition (captured by fractal scaling of form). The dual evidence base demonstrates that:

- Space syntax alone risks privileging movement corridors without accounting for systemic inequalities embedded in morphology.
- Fractal analysis alone risks abstracting morphology without understanding how people move and interact within it.
- Together, they yield a multi-scalar, equity-centred model that addresses both efficiency (movement potential) and justice (accessibility distribution).

This integrated analysis therefore not only enhances academic understanding but also generates direct implications for evidence-based urban policy, particularly in contexts of sustainable mobility, smart city analytics, and inclusive spatial planning

Conclusion

This study shows that integrating space syntax and fractal analysis provides a more complete framework for evaluating urban accessibility than either method alone. While space syntax captures movement potential through measures of integration, choice, and connectivity, fractal analysis quantifies the complexity, compactness, and scaling behaviour of urban form. Their combination bridges topological and morphological perspectives, revealing both the flow of movement and the structural barriers that shape equitable access to public space. By linking network logic with spatial complexity, the framework advances accessibility research and offers practical value for planners and policymakers seeking to design more inclusive, resilient, and sustainable urban environments.

Attributions

This paper is the result of the joint work of the authors. Abstract, the ‘Methodology’ and ‘Results and Discussion’ (with sub-paragraphs), were written jointly by the authors. CG wrote ‘Introduction’ and ‘Conclusion’. TA wrote ‘Theoretical Framework’. CG coordinated and supervised the paper.

References

- Alam, T., & Banerjee, A. (2023). Analyzing the Urban Form in Suburban Areas of the South Bengal Region Using Built Fractals. *Journal of Urban Planning and Development: ASCE*, 149(4).
- Askarizad, R., Lamíquiz-Daudén, P. J., Dastoum, M., Khotbehsara, E. M., Sharifi, A., & Garau, C. (2025). A cross-cultural study to identify social behaviours of pedestrians in urban public spaces: evidence from Iran, Spain, Italy, and Australia. *Scientific Reports*, 15(1), 31338.
- Garau, C., Askarizad, R., & Pinna, F. (2025). Urban governance to support adaptable solutions for conversion of residual street spaces into social spaces. *Scientific Reports*, 15(1), 32241.
- Garau, C., Dastoum, M., & Fancello, G. (2025). Developing a Methodological Framework to Assess Social Equity in Regional Spaces Through the Lens of Space Syntax. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 215-233). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Gupta, L., Besseling, R. M., Overvliet, G. M., Hofman, P. A., de Louw, A., Vaessen, M. J., & Backes, W. H. (2014). Spatial heterogeneity analysis of brain activation in fMRI. *NeuroImage: Clinical*, 5, 266-276.
- Hajrasouliha, A., & Yin, L. (2015). The impact of street network connectivity on pedestrian volume. *Urban Studies*, 52(13), 2483-2497.
- Hillier, B., and Hanson, J. (1984), *The Social Logic of Space*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Mandelbrot, B. B. (1983). *The Fractal Geometry of Nature*, W. H. Freeman, San Francisco, CA.

Acknowledgements

This study was partially supported by the “e.INS – Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia” funded by the Italian Ministry of University and Research under the Next-Generation EU Programme (National Recovery and Resilience Plan – PNRR, M4C2, INVESTMENT 1.5 –DD 1056 of 23/06/2022, ECS00000038). In particular, the “Introduction” was supported by eINS. This study reflects only the authors’ views and opinions, and neither the European Union nor the European Commission can be considered responsible for them. This study was also supported by the project “The implementation of a multi-fractal development plan for urban adaptation for the ecological transition. Comparisons between the Metropolitan City of Cagliari, Italy and Besancon, France”, founded by the program “Bando 2023 Mobilità Giovani Ricercatori (MGR),” financed by the Autonomous Region of Sardinia (under the Regional Law of 7 August 2007, n. 7 “Promotion of Scientific Research and Technological Innovation in Sardinia”). This

study was also supported by the project “From Ports to People: Reconfiguring Urban Access for Smart Cities in Porto and Cagliari (PORT2PEOPLE)”, founded by the program “Bando 2025 Mobilità Giovani Ricercatori (MGR),” financed by the Autonomous Region of Sardinia (under the Regional Law of 7 August 2007, n. 7 “Promotion of Scientific Research and Technological Innovation in Sardinia”). This study was also supported by the MUR through the project “SMART3R-FLITS: SMART Transport for Travellers and Freight Logistics Integration Towards Sustainability” (Project protocol: 2022J38SR9; CUP Code: F53D23005630006), financed with the PRIN 2022 (Research Projects of National Relevance) program. We authorise the MUR to reproduce and distribute reprints for Governmental purposes, notwithstanding any copyright notations thereon. Any opinions, findings, and conclusions, or recommendations expressed in this material are those of the authors and do not necessarily reflect the views of the MUR.

Copyright

The authors declaration no conflict of interests.

Mobilità fisica e connettività digitale per una nuova accessibilità ai servizi urbani

Mara Ladu

Università di Cagliari
DICAAR - Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e architettura
mara.ladu@unica.it

Ginevra Balletto

Università di Cagliari
DICAAR - Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e architettura
balletto@unica.it

Laura Corona

Università di Cagliari
DICAAR - Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e architettura
laura.corona2@unica.it

Abstract

Garantire pari opportunità di accesso a beni e servizi è un obiettivo chiave per lo sviluppo sostenibile, con l'accessibilità riconosciuta come diritto umano fondamentale per insediamenti inclusivi. Se la mobilità è la capacità di spostarsi, l'accessibilità misura la facilità di interazione con attività e luoghi specifici. Si tratta di un valore influenzato da fattori individuali, dalla distribuzione di usi e funzioni nel territorio, così come dalla dotazione di infrastrutture e servizi di trasporto. Storicamente definita come esito dell'interazione tra territorio e trasporti, dagli anni Novanta l'avanzamento del web e dell'ICT hanno determinato una evoluzione del paradigma dell'accessibilità, passando dal binomio prossimità spaziale - mobilità fisica al concetto di Triple Access Planning (TAP) secondo il quale la pianificazione del triplo accesso richiede l'integrazione tra mobilità fisica, prossimità spaziale e connettività digitale per meglio rispondere alle sfide delle transazioni in corso (ecologica, digitale, demografica).

All'interno di questo quadro, il presente studio si propone di valutare in che misura la transizione digitale stia contribuendo a ridefinire il livello di accessibilità delle comunità locali ai servizi essenziali attraverso un metodo che consente di valutare le relazioni tra il livello di accessibilità fisica e il grado di connettività all'infrastruttura di rete digitale, assumendo come caso studio la Regione Autonoma della Sardegna.

Parole chiave: accessibilità fisica, connettività digitale, aree periferiche

1 | Introduzione

L'accessibilità è un concetto fondamentale basato sul principio che ambienti, strumenti, servizi e contenuti debbano essere fruibili da tutti, garantendo a ogni individuo, indipendentemente dalle proprie capacità fisiche, sensoriali, cognitive o tecnologiche, di poter accedere e utilizzare ciò che lo circonda in modo equo ed efficace. In tal senso, essa rappresenta un principio etico e un diritto umano irrinunciabile, universalmente riconosciuto come fondamentale per l'inclusione sociale e la piena partecipazione di tutti alla vita civile, economica e culturale. Rimuovere le barriere (fisiche, digitali, sensoriali, cognitive o attitudinali) è essenziale per consentire a ogni persona di interagire pienamente con il mondo e godere di pari opportunità, in linea con il principio dell'Universal Design o "Accessibility for All".

Mobilità e accessibilità, pur essendo concetti correlati, non sono equivalenti. La mobilità indica la capacità potenziale di spostarsi, mentre l'accessibilità misura quanto sia facile, per persone o merci, interagire con attività specifiche (Levine, 2020). L'accessibilità misura la semplicità o la difficoltà per un utente di raggiungere e usufruire di una risorsa territoriale, tenendo conto delle caratteristiche individuali, della posizione di origine e destinazione (distanza), della distribuzione delle attività nel territorio (land use) e del sistema di trasporto utilizzato. In questo contesto, l'accessibilità fisica ha assunto un ruolo centrale nella vita contemporanea, che è caratterizzata da un aumento costante del numero di spostamenti, delle distanze percorse e del tempo impiegato per muoversi. Basti pensare che oltre 26 milioni e mezzo di persone in Italia si spostano quotidianamente per lavoro o studio, rappresentando il 47% della popolazione totale (ISTAT,

2007). Questi spostamenti non sono più solo quelli tradizionali casa-lavoro, ma quelli più complessi che generano percorsi irregolari e multipli per motivi legati alla gestione familiare e al tempo libero (ISTAT, 2007).

Fino agli anni '90, l'accessibilità era considerata l'esito del rapporto tra organizzazione del territorio e sistema di trasporto, un indicatore rappresentativo della misura con cui le comunità possono accedere alle risorse urbane (Borlini, Memo, 2009; Bertolini, 1999; Bertolini, Djist, 2003; Canu, 2016). La consapevolezza pubblica circa l'importanza di garantire adeguati livelli di accessibilità a beni e servizi è cresciuta soprattutto durante l'esperienza pandemica, che ha riportato l'attenzione verso la promozione di modelli di città sostenibile, tra cui quello della "città dei 15 minuti". Già con la legge urbanistica nazionale del 1942, la normativa italiana incorporava il principio della prossimità, rafforzato successivamente da quello degli standard (DM/1968, n. 1444), che riconoscono i servizi essenziali e di prossimità come elementi fondamentali per il benessere sociale e abitativo a scala di quartiere.

A partire dagli anni Novanta, l'avanzamento del web e delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ICT) hanno rivoluzionato gli stili di vita. La progressiva digitalizzazione dei servizi pubblici e privati (servizi sanitari, scolastici, di trasporto, finanziari e bancari) rappresenta una delle evoluzioni più rappresentative (Balletto et al., 2024), determinando un conseguente aggiornamento del paradigma dell'accessibilità, consolidato sul binomio prossimità spaziale - mobilità fisica, arrivando a maturare il concetto di Triple Access Planning (TAP) (Paddeu, Lyons, 2024) secondo il quale la pianificazione del triplo accesso richiede l'integrazione tra il sistema dei trasporti (mobilità fisica), la pianificazione urbana e l'uso del suolo (prossimità spaziale) e il sistema delle telecomunicazioni (connettività digitale) per meglio rispondere alle sfide delle transazioni in corso (ecologica, digitale, demografica). In questo senso, il rinnovato approccio valorizza l'importanza della prossimità spaziale per promuovere la mobilità attiva e, al contempo, le opportunità offerte dal progresso tecnologico per ridurre la necessità di compiere spostamenti per accedere a beni e servizi.

La recente letteratura offre diversi indici per valutare l'accessibilità fisica e la connettività digitale.

In ambito italiano, l'ISTAT propone determinati indici per la valutazione dell'accessibilità fisica dei comuni ai servizi essenziali (ISTAT, 2024a) e alle principali infrastrutture di trasporto (ISTAT, 2023).

La valutazione dell'accessibilità alla infrastruttura di rete di mobilità digitale rappresenta un parametro significativo per determinare il livello di perifericità dei comuni nell'ambito della Strategia nazionale per le aree interne (SNAI), una politica territoriale diretta al miglioramento della qualità dei servizi ai cittadini e delle opportunità economiche nei territori interni e a rischio marginalizzazione, contemplata per la prima volta nel Programma Nazionale di Riforma (PNR) dell'anno 2014, definita nell'Accordo di Partenariato 2014 - 2020 e confermata anche nel ciclo 2021-2027 come da relativo Accordo di Partenariato 2021-2027 (Dip. delle politiche di coesione, 2022).

Secondo la SNAI, sono "interne" quelle aree caratterizzate da una significativa distanza dai principali centri di offerta di servizi, in particolare quelli relativi all'istruzione, mobilità e servizi sociosanitari.

La definizione, il monitoraggio e la valutazione delle Strategie d'Area si basano su un set di indicatori concernenti la situazione demografica, economica, sociale e l'accesso ai servizi essenziali, espressione del livello di perifericità delle aree. Tra questi, rientra anche il Digital Divide, calcolato sulla base dei seguenti indicatori: dati di rete fissa (con FWA PASSED - NGA -velocità di almeno 30 Mbit/s-; con FWA PASSED - NGA_VHCN -velocità di almeno 100 Mbit/s-; con FWA PASSED - NGA_1Giga) e dati di rete mobile (non coperta; con velocità < 30Mbit/s; con velocità >= 30 Mbit/s).

Al contempo, la piattaforma AGCOM (AGCOM, 2025) misura la connettività digitale attraverso i seguenti indici: numero di famiglie non servite da rete cablata; numero di famiglie servite da rete con velocità 0-2/2-30/30-100/100-500/500-1000 Mbps (Megabit per secondo).

Il presente studio intende l'accessibilità alla rete digitale come la preconditione per garantire un ambiente online inclusivo dove chiunque possa partecipare pienamente alla società dell'informazione, accedere all'istruzione, al lavoro, ai servizi pubblici e all'intrattenimento online (Legge 4, 2004, D.L 106, 2018; D.L 82, 2022; European Accessibility Act (EAA), 2025), in coerenza con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), che include misure per ridurre il divario digitale e migliorare la connettività in tutto il paese.

All'interno di questo quadro, l'obiettivo dello studio è quello di valutare in che misura la connettività digitale stia contribuendo a ridefinire il livello di accessibilità delle comunità locali ai servizi essenziali nell'era della transizione digitale, e quindi a determinare il livello di perifericità dei centri urbani, in linea con i principi e gli approcci proposti dalla SNAI.

Il contributo propone un metodo per valutare le relazioni tra il livello di accessibilità fisica ai servizi essenziali e il grado di connettività all'infrastruttura di rete digitale alle diverse scale territoriali attraverso la raccolta e la sistematizzazione in cinque classi degli indici più rappresentativi forniti dalla più recente letteratura. Questo consente di applicare la tecnica della regressione lineare per mettere in luce la relazione tra le due variabili (le classi di accessibilità fisica e connettività digitale), sviluppando una matrice di correlazione.

Il contributo assume come caso studio la Regione Autonoma della Sardegna, applicando il metodo proposto alla scala locale dei comuni e fornendo indicazioni strategiche per le future politiche di pianificazione e sviluppo sostenibile del territorio, con particolare attenzione alle aree interne.

Lo studio si inserisce all'interno del progetto "e.INS - Ecosistema di Innovazione per la Sardegna di Nuova Generazione", che propone un approccio metodologico per migliorare l'offerta di trasporto da e per la Sardegna e all'interno del territorio regionale favorendo l'integrazione modale attraverso soluzioni di Mobility as a Service (MaaS).

2 | Metodo

Il contributo propone un metodo per valutare le relazioni tra il livello di accessibilità fisica ai servizi essenziali e il grado di connettività all'infrastruttura di rete digitale al fine di mettere in luce in che misura la transizione digitale stia contribuendo a ridefinire il livello di accessibilità delle comunità locali ai servizi essenziali e, quindi, a determinare il livello di perifericità dei centri urbani, con particolare riferimento alle aree interne.

Il metodo si articola in quattro principali fasi:

1. raccolta degli indici di accessibilità fisica ai servizi essenziali e di connettività digitale e normalizzazione rispetto alla popolazione;
2. categorizzazione in cinque classi degli indici più rappresentativi;
3. applicazione della tecnica della regressione lineare;
4. sviluppo di una matrice di correlazione.

2.1 | Fase 1

Il set di indici di accessibilità fisica ai servizi essenziali e di connettività digitale più rappresentativi forniti dalla più recente letteratura è riportato nella Tabella I.

Tabella I | Indici di accessibilità fisica e connettività digitale a livello comunale.

Accessibilità Fisica		
Indice	Fonte	Anno
Indice di accessibilità ai servizi essenziali [minuti]	ISTAT	2021
Connettività Digitale		
Indice	Fonte	Anno
Numero di famiglie non servite da rete fissa	AGCOM	2018
Numero di famiglie servite da rete fissa con velocità 0 – 2 Mbps		
Numero di famiglie servite da rete fissa con velocità 2 – 30 Mbps		
Numero di famiglie servite da rete fissa con velocità 30 – 100 Mbps		
Numero di famiglie servite da rete fissa con velocità 100 – 500 Mbps		
Numero di famiglie servite da rete fissa con velocità 500 – 1000 Mbps		

L'indice di accessibilità ai servizi essenziali (minuti) è calcolato come tempo medio di percorrenza su strada per raggiungere il comune polo più vicino, identificato in base alla presenza contestuale dei tre servizi essenziali: almeno uno fra liceo classico o scientifico e almeno uno fra istituto tecnico o professionale (istruzione); un ospedale sede di Dipartimento di Emergenza Urgenza e Accettazione (DEA) almeno di I livello (salute); una stazione ferroviaria di livello Platinum, Gold o Silver (mobilità). Il tempo di percorrenza è influenzato naturalmente anche dalle caratteristiche geomorfologiche e dal livello di infrastrutturazione di un territorio. In questo senso, l'indice misura il grado di perifericità di un territorio rispetto ai centri di offerta di servizi essenziali, definiti nell'ambito della Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI). Esso è funzionale anche alla determinazione dell'Indice composito di Fragilità Comunale (IFC) (ISTAT, 2024c): a valori più alti dell'indice di accessibilità corrispondono maggiori livelli di "fragilità" del territorio considerato (ISTAT, 2021b).

Gli indici forniti dalla piattaforma AGCOM consentono una lettura più dettagliata del livello di connettività all'infrastruttura della rete digitale rispetto allo scenario descritto dagli indicatori proposti dalla SNAI (Dip. delle politiche di coesione, 2022) per calcolare il Digital Divide su base comunale.

Lo studio propone una normalizzazione degli indici AGCOM rapportandoli al numero totale di famiglie residenti nel comune considerato, al fine di ottenere un valore percentuale che risulti più rappresentativo e descrittivo della situazione locale. In questo senso, il metodo consente di definire la percentuale di famiglie non servite da rete fissa, ovvero la percentuale di famiglie che, all'interno di un determinato progetto o servizio (PF1), sono escluse dai benefici di una connessione internet cablata stabile e ad alta velocità, ma anche le percentuali di famiglie che, all'interno di un determinato progetto o servizio (PF1), sono servite da rete fissa con velocità rispettivamente 0–2, 2–30, 30–100, 100–500, 500–1000 Mbps. Le più veloci sono adatte per attività che richiedono una banda larga elevatissima, come lo streaming video in 8K, il gaming online ad alta definizione, la realtà virtuale e il download di file molto grandi in tempi rapidissimi (AGCOM, 2025).

2.2 | Fase 2

La categorizzazione degli indici più rappresentativi in cinque classi (Tabella II) mette in luce la relazione che insiste tra l'accessibilità fisica e la connettività digitale, e valutare come quest'ultima contribuisca a definire i livelli complessivi di accesso ai servizi nell'era della transizione digitale.

In particolare, l'indice di accessibilità ai servizi essenziali è stato classificato in cinque classi basandosi sul tempo di percorrenza necessario per raggiungere un polo di servizi. La prima classe (classe 1) indica un range da 0 a 29 minuti per il tempo medio di percorrenza, mentre l'ultima classe (classe 5) include gli indici relativi a tempi medi di percorrenza che superano i 120 minuti.

In riferimento agli indici di connettività digitale, relativi alla velocità di connessione di rete delle famiglie, la prima classe indica la velocità di connessione massima (la migliore), che si attesta tra 500 e 1000 Mbps, mentre l'ultima classe comprende le velocità di connessione più basse, ovvero da 0 a 2 Mbps.

Tabella II | Categorizzazione in classi degli indici di accessibilità fisica e connettività digitale a livello comunale.

Accessibilità Fisica		
Indice	Range	Classe
Indice di accessibilità ai servizi essenziali [minuti]	0 – 29	1
	30 – 59	2
	60 – 89	3
	90 – 119	4
	>120	5
Connettività Digitale		
Indice	Range	Classe
Famiglie servite da rete fissa con diversa velocità [Mbps]	500 – 1000	1
	100 – 500	2
	30 – 100	3
	2 – 30	4
	0 – 2	5

2.3 | Fase 3 e 4

La regressione lineare è una tecnica statistica fondamentale per esaminare la relazione tra due variabili quantitative. Il suo scopo è determinare se e come queste variabili evolvono congiuntamente. Infatti, questa metodologia consente di valutare se i dati, quando rappresentati su un grafico a dispersione, mostrano una disposizione che tende a seguire una linea retta, chiamata retta di regressione, indicando quindi una relazione di tipo rettilineo. In particolare, si parla di correlazione positiva quando all'aumentare dei valori di una variabile, anche l'altra tende ad aumentare. Viceversa, si definisce correlazione negativa se l'incremento di una variabile corrisponde a una diminuzione dell'altra (Schopenhauer, 2008). I risultati della retta di regressione lineare consentono quindi di sviluppare una matrice di correlazione tra accessibilità fisica e connettività digitale che descrive la distribuzione congiunta dei valori delle due dimensioni di accessibilità nei contesti analizzati.

3 | Caso studio

In coerenza con gli obiettivi del progetto e.INS (Spoke 8), la ricerca assume come caso studio e applicativo la Regione Autonoma della Sardegna, la seconda isola più grande del Mar Mediterraneo (24.090 km²) e la terza isola più grande d'Italia (Figura 1). Con una popolazione di circa 1.500.000 abitanti e una densità abitativa di circa 66 residenti per chilometro quadrato, la Sardegna rappresenta un contesto insulare

caratterizzato da aree interne aventi caratteristiche di perifericità, così come indicate dalla Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI) (Dip. delle politiche di coesione, 2022).

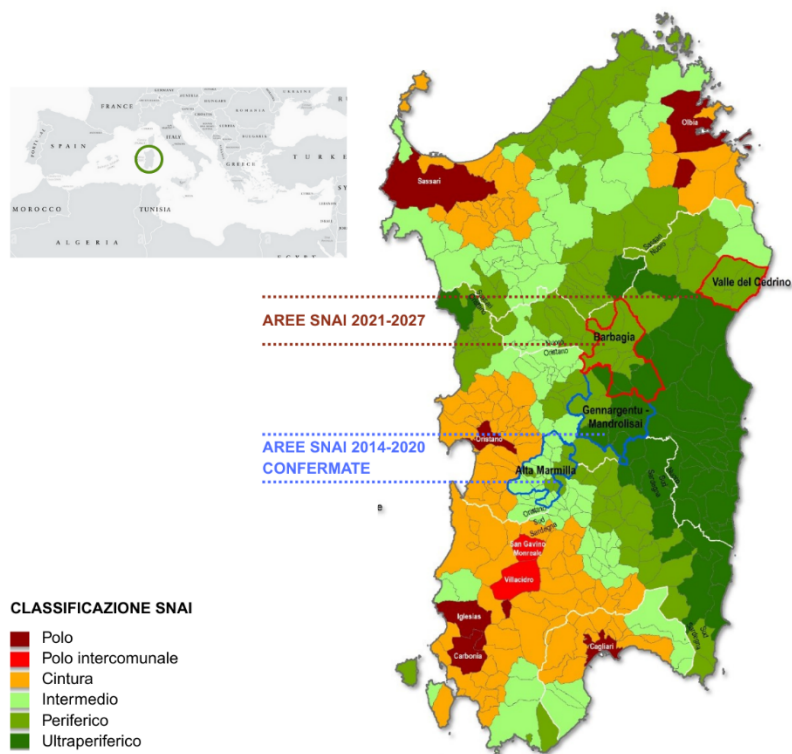


Figura 1 | Inquadramento territoriale della Sardegna e individuazione delle aree interne così come indicate dalla SNAI - Programmazione 2021-2027. Elaborazione di M. Ladu e G. Balletto. Fonte dati (Dip. delle politiche di coesione, 2022).

La Regione Sardegna, con una popolazione di circa 1.500.000 abitanti, è la seconda isola più grande del Mar Mediterraneo (24.090 km²) e la terza isola più grande d'Italia, con una densità di popolazione di circa 66 residenti per chilometro quadrato. Questo valore è destinato ad aumentare poiché la popolazione sarda è caratterizzata da un continuo calo demografico e da un indice di invecchiamento in aumento, soprattutto nei piccoli comuni. Analogamente al contesto nazionale, l'età media è di 48,4 anni. (ISTAT, 2024c). La struttura insediativa dell'isola è caratterizzata da una forte dipendenza dei centri minori dalle principali aree urbanizzate. All'anno 2022, ben 318 dei 377 comuni sardi (circa l'84%) hanno meno di 5.000 abitanti e solo sette comuni superano i 30.000 residenti: Cagliari (146.627), Sassari (120.497), Quartu Sant'Elena (68.108), Olbia (61.658), Alghero (41.956), Nuoro (33.106) e Oristano (30.007).

I comuni più piccoli della Sardegna si trovano prevalentemente nelle aree interne dell'isola, e nel 2020 rappresentano ben 265 comuni (Dip. delle politiche di coesione, 2022). Sebbene costituiscano una parte significativa dell'isola, queste aree ospitano una popolazione in costante diminuzione, passando dal 52,3% nel 2011 al 36,6% nel 2023 rispetto alla popolazione totale dell'isola (Dip. delle politiche di coesione, 2022). Questa tendenza è in linea con il progressivo calo demografico del 3,1% tra il 2011 e il 2019 e del 5,0% tra il 2014 e il 2024 nelle aree interne (ISTAT, 2021a). Di coloro che risiedono in queste zone il 25% ha più di 65 anni (Dip. delle politiche di coesione, 2022), e l'età media complessiva è di 47 anni, evidenziando un progressivo invecchiamento (ISTAT, 2025b). Il restante 63,4% della popolazione, invece, vive nelle principali aree urbanizzate (ISTAT, 2025a).

Questa distribuzione geografica ha un impatto diretto e profondo sulle infrastrutture e sui servizi di trasporto (Ladu et al. 2024; Ladu e Balletto, 2024). In questo senso la Sardegna soffre di una carenza in termini di offerta e competitività delle proprie infrastrutture di trasporto. La rete stradale si estende per circa 9.000 km (incluse strade statali e provinciali) e quella ferroviaria, gestita dalla Rete ferroviaria italiana (RFI), per 427 km. I principali nodi di collegamento con le Reti Transeuropee e il sistema di trasporto mediterraneo sono i porti di Cagliari, Olbia e Porto Torres, e gli aeroporti internazionali di Cagliari, Olbia e Alghero.

Le disparità regionali, che si manifestano in una debole continuità di trasporto sia a livello intra che extra-regionale, derivano anche dal divario nelle politiche che regolano i trasporti (aereo e marittimo), e da gap infrastrutturali e di offerta per la mobilità, accentuando ulteriormente la condizione di insularità. Il trasporto pubblico urbano, sebbene disponibile nelle città principali, dirada progressivamente nel resto dell'isola man mano che ci si allontana dai poli attrattivi, rendendolo meno competitivo rispetto all'uso dell'auto privata.

Lo scenario sinteticamente descritto determina una scarsa accessibilità fisica di buona parte dei comuni della Sardegna verso i poli urbani principali. Questo è ulteriormente confermato dal fatto che, nel 2021, solo il 18,9% dei residenti in Sardegna poteva raggiungere un porto passeggeri entro 15 minuti, mentre per gli aeroporti tale percentuale era appena del 17,3%. (ISTAT, 2023).

Nella Figura 2 si evidenzia una netta variazione dell'accessibilità fisica ai servizi essenziali tra i comuni della Sardegna. I centri urbani, identificati in colore bianco, rappresentano i poli dove i servizi essenziali sono direttamente disponibili. Le aree urbane più prossime ai poli, identificate con il colore rosa chiaro, registrano tempi medi di percorrenza ridotti rispetto alle aree più periferiche (comuni interni), caratterizzate da tempi di percorrenza notevolmente più elevati (colore rosso scuro).

I comuni costieri, ad eccezione di quelli della costa centro-orientale, presentano un'accessibilità fisica ai servizi essenziali migliore rispetto a quelli dell'interno. I servizi essenziali sono raggiungibili in 0 – 30 minuti dai comuni situati in prossimità delle arterie stradali principali e dei centri urbani maggiori. Diversamente, nella parte centro-orientale dell'isola, i tempi medi di percorrenza per accedere a tali servizi raggiungono i 90 – 126 minuti.

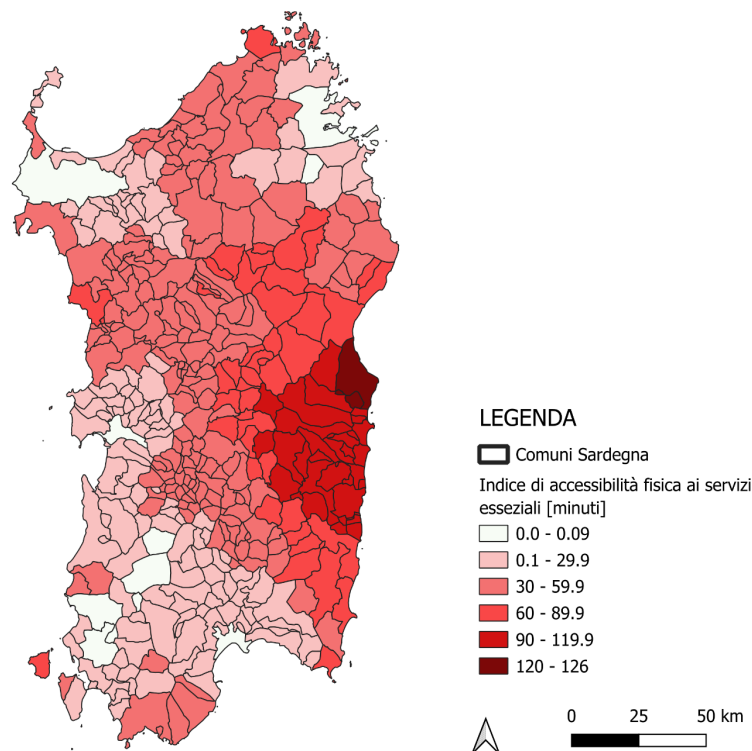


Figura 2 | Indice di accessibilità fisica ai servizi essenziali dei comuni della Sardegna. Elaborazione degli autori. Fonte dati: (ISTAT, 2021).

Allo stesso tempo, il fenomeno del divario digitale in Sardegna, rivela un quadro complesso. Nel 2018, circa il 50% delle famiglie sarde disponeva di una copertura banda larga con velocità superiori a 30 Mbps, rimarcando un rilevante divario nell'accesso alle infrastrutture digitali (ISTAT (2019)). Nel 2020, circa 184.000 unità immobiliari (MondoMobileWeb, 2020), su un totale di circa 1.034.609 case per uso civile abitativo (ISTAT, 2021c), risultano connesse alla fibra ottica, fornendo un'istantanea sulla diffusione delle infrastrutture di ultima generazione nell'isola.

Il dato relativo al traffico medio mensile di dati mobili, pari a 12,8 GB, superava del 17,4% la media nazionale italiana (Sardegna digital, 2021), suggerendo una maggiore dipendenza dalla connettività mobile, forse causata da una minore disponibilità di connessioni fisse ad alta velocità in determinate zone. Nonostante l'elevato utilizzo della rete mobile, il Digital divide e, in particolare, il "digital grey divide", rimane un

problema preponderante. Tali differenze nell'accesso e nelle modalità d'uso delle tecnologie digitali sono più marcate nelle aree interne dell'isola, molte delle quali incluse nella SNAI, e tra la popolazione più anziana, evidenziando una chiara correlazione tra la marginalità geografica e demografica e il Digital divide.

Una misura del livello di connettività digitale è fornita dagli indici AGCOM (AGCOM, 2018), relativi al numero di famiglie prive di rete cablata e al numero di famiglie che dispongono di connessioni con velocità di 0 – 2 Mbps, 2 – 30 Mbps, 30 – 100 Mbps, 100 – 500 Mbps e 500 – 1000 Mbps (2018).

Inoltre, attraverso le mappe fornite dal Dipartimento per la trasformazione digitale (Connetti Italia, 2025) (Fig. 3) è possibile apprezzare la connettività digitale regionale (2025) attraverso la percentuale di attivazione di 5G-Backhauling, di servizi di connettività Internet a banda ultra-larga presso strutture del servizio sanitario pubblico sul territorio e scuole connesse su base comunale.

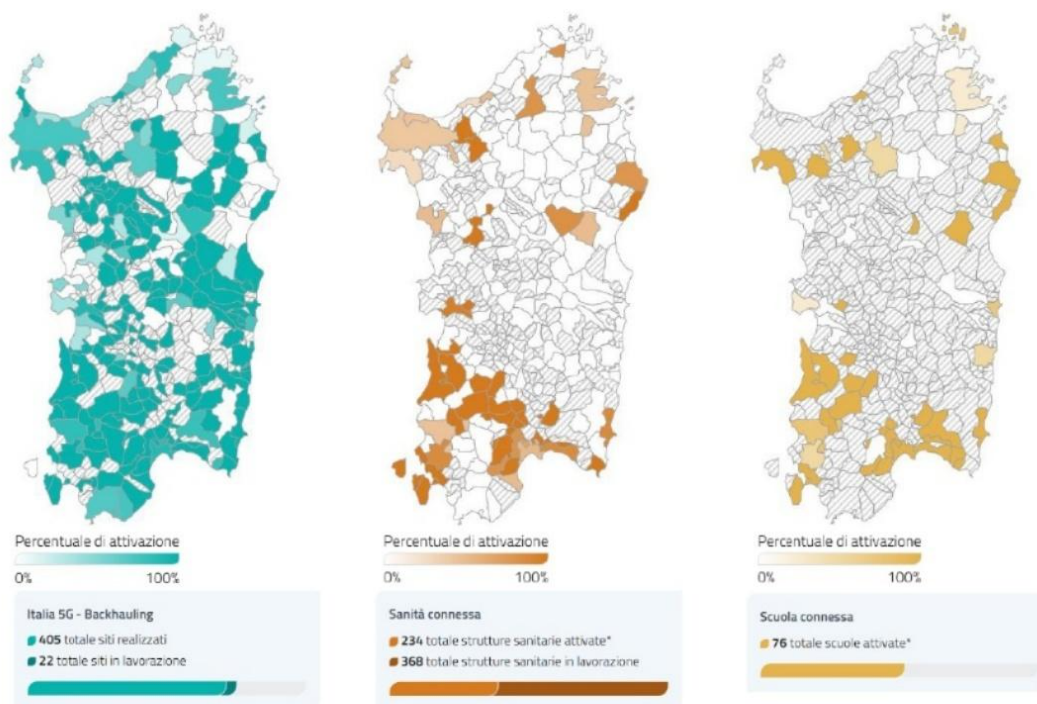


Figura 3 | Percentuale di attivazione di 5G-Backhauling, di servizi di connettività Internet a banda ultra-larga presso strutture sanitarie e scuole connesse su base comunale. Fonte dati: Connetti Italia, 2025 (<https://connetti.italia.it/it/regione/sardegna/>).

4 | Risultati

Le quattro fasi del metodo proposto nel presente studio per valutare le relazioni tra l'accessibilità fisica e la connettività digitale per accedere ai servizi essenziali sono state applicate alla regione Sardegna.

Per quanto riguarda la Fase 1, di raccolta degli indici di accessibilità fisica e connettività digitale per accedere ai servizi essenziali e normalizzazione rispetto alla popolazione sono stati considerati i seguenti indici:

- accessibilità fisica ai servizi essenziali (ISTAT, anno 2021);
- percentuale di famiglie che non hanno accesso alla connessione internet cablata e stabile (AGCOM, anno 2018);
- percentuale di famiglie servite da reti con le seguenti velocità di connessione: 0 – 2 Mbps, 2 – 30 Mbps, 30 – 100 Mbps, 100 – 500 Mbps e 500 – 1000 Mbps (AGCOM, anno 2018).

In riferimento agli indici b e c si è proceduto alla normalizzazione del dato considerando il numero totale di famiglie presenti in ciascun comune per garantire una più chiara rappresentazione grafica dell'informazione che contempli la dimensione demografica locale di riferimento. La Figura 4 illustra la percentuale di famiglie per Comune che non dispone di una connessione internet cablata stabile e ad alta velocità. L'intensità del colore dei comuni varia dal bianco (percentuale minima di famiglie senza connessione) al viola scuro (percentuale massima).

Alcuni comuni delle aree costiere, con valenza turistica, registrano una percentuale più elevata di famiglie escluse dalla connessione internet cablata (range: 12 – 31, 32 – 70, 71 – 100) ad indicare presumibilmente la presenza di turisti e, più in generale, city users, che fanno uso di connessione digitale mobile.

I principali centri urbani presentano una bassa percentuale di famiglie escluse dalla connessione internet cablata, a dimostrazione della presenza di una più performante infrastrutturazione di rete per garantire la copertura digitale.

Tuttavia, la normalizzazione degli indici b e c, riferita al numero di famiglie per comune, determina una rappresentazione grafica che tende a uniformare i centri urbani di più grande dimensione con quelli minori, rappresentati tutti col colore bianco. Ciò è riconducibile al modesto numero di famiglie per comune che caratterizza la stragrande maggioranza dei piccoli comuni della Sardegna.

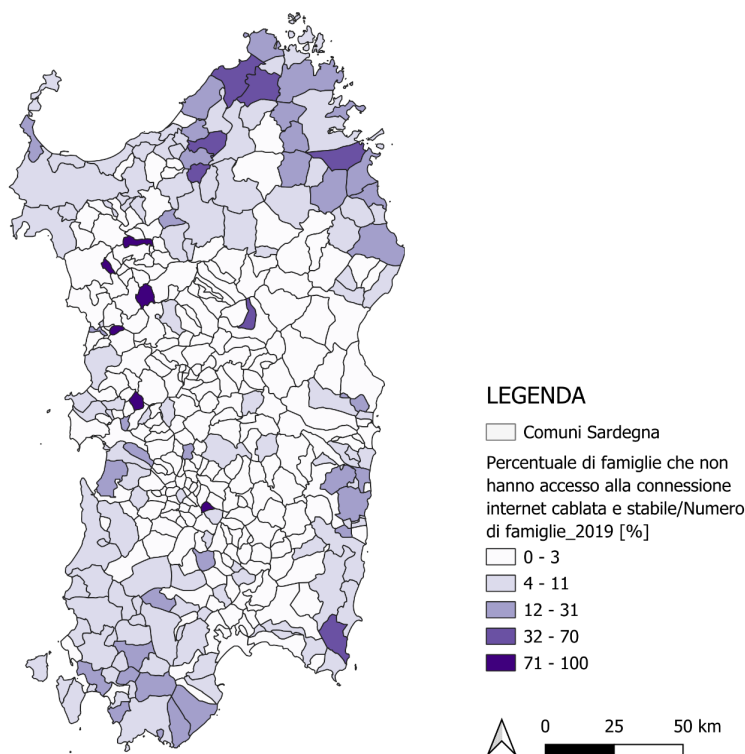


Figura 4 | Percentuale di famiglie che non hanno accesso alla connessione internet cablata e stabile dei comuni della Sardegna. Elaborazione degli autori. Fonte dati: (AGCOM, 2018).

Gli indici a e c sono stati categorizzati in cinque classi (Fase 2) per facilitare il confronto e consentire l'applicazione della tecnica della regressione lineare (Fase 3), e il successivo sviluppo della matrice di correlazione (Fase 4).

La regressione lineare tra accessibilità fisica e connettività digitale nei comuni della Sardegna consente di apprezzare come all'aumentare della classe dell'indice di accessibilità ai servizi essenziali, aumenti anche la classe dell'indice di connettività digitale, delineando una chiara tendenza della correlazione positiva (ISTAT, 2021; AGCOM, 2018).

La matrice di correlazione tra accessibilità fisica e connettività digitale nei 377 comuni della Sardegna (Figura 5) illustra la distribuzione congiunta delle due variabili classificate secondo le classi da I a V.

Le righe della matrice corrispondono ai livelli di connettività digitale, dal livello I (più alto) al V (più basso), mentre le colonne indicano i livelli di accessibilità fisica, anch'essi da I a V. I valori all'interno delle celle corrispondono al numero di comuni che ricadono nelle specifiche combinazioni. I totali di riga, sulla destra, mostrano la distribuzione dei comuni per livello di connettività digitale, mentre i totali di colonna, in alto, evidenziano la distribuzione per livello di accessibilità fisica.

All'aumentare dell'intensità del colore rosso delle celle, aumenta il numero di comuni interessati.

**Matrice di correlazione tra
Accessibilità fisica e Connettività
digitale nei Comuni della Sardegna**

		Classi Accessibilità Fisica					
		I	II	III	IV	V	
Classi Connettività Digitale	V		8				8
	IV	94	161	39	23	2	319
	III	24	2	3	1		30
	II	12	4	3			19
	I	1					1
N. Comuni		131	175	45	24	2	Tot=377

Figura 5 | Matrice di correlazione tra accessibilità fisica e connettività digitale dei comuni della Sardegna.
Fonte: elaborazione degli autori.

La matrice consente di apprezzare come la combinazione tra livello IV della connettività digitale (velocità di connessione di 100 – 500 Mbps) e il livello II dell’accessibilità fisica (30 – 60 minuti) sia quella all’interno della quale ricade la maggior parte dei comuni (161).

5 | Discussioni e conclusioni

Il contributo ha evidenziato l’importanza di considerare congiuntamente l’accessibilità fisica e la connettività digitale per valutare in quale misura quest’ultima stia plasmando l’accessibilità delle comunità locali ai servizi essenziali, intesa come fattore determinante per il prospero sviluppo del territorio. Infatti, essa incide significativamente nella definizione dei livelli di perifericità e/o marginalizzazione, e, conseguentemente, della potenziale fragilità ambientale, economica e sociale dei contesti territoriali alle diverse scale.

A partire da questa considerazione, lo studio ha proposto un metodo articolato in quattro principali fasi (1: raccolta e sistematizzazione dei dati; 2: classificazione in cinque classi; 3: applicazione della tecnica della regressione lineare; 4: sviluppo di una matrice di correlazione), funzionale per rappresentare il fenomeno geograficamente.

Il contributo ha assunto la Regione Sardegna come rilevante caso di studio per le sue caratteristiche morfologico-geografiche ed insediative-demografiche, per i divari nelle infrastrutture e nei servizi di trasporto e per la forte caratterizzazione stagionale turistica.

La categorizzazione in cinque classi per entrambe le variabili (valori degli indici di accessibilità fisica e connettività digitale), si è dimostrata efficace ed efficiente nel rilevare le specificità dei diversi comuni e la loro distribuzione nelle diverse combinazioni. Questo approccio consente di andare oltre la sola lettura analitica e settoriale del dato, offrendo di contro una visualizzazione della tendenza prevalente della relazione tra le due dimensioni dell’accessibilità che, nel caso esaminato, si è rivelata di tipo positivo.

Infatti, i risultati dell’applicazione della tecnica di regressione lineare, unitamente alla matrice di correlazione, consente evidenziano l’eterogeneità dei comuni sardi rispetto all’accessibilità fisica e alla connettività digitale. In particolare, in riferimento a quest’ultima, la prevalenza dei comuni (161) si attesta nel livello medio-basso (classe IV: 2 – 30 Mbps), nonostante sia spesso associabile a un’alta accessibilità fisica (classe I: 0 – 30 minuti; classe II: 30 – 60 minuti). Questo indica che un numero elevato di comuni, sebbene dispongano di un’alta accessibilità fisica, dispongono di una bassa connettività digitale (velocità internet limitata) che richiede interventi di potenziamento. Inoltre, i comuni che presentano una scarsa accessibilità fisica (classi IV e V), spesso ascrivibile a fattori orografici o infrastrutturali, non dispongono di un livello di connettività digitale tale da poter sopperire a questa limitazione, accentuando ulteriormente fenomeni di marginalizzazione e vulnerabilità, pregiudicando ulteriormente le opportunità di sviluppo economico e sociale. La migliore connettività digitale (classe I: 100 – 500 Mbps; classe II: 500 – 1000 Mbps) si riscontra nei comuni con alti livelli di accessibilità fisica, coincidenti con i centri urbani dell’Isola con funzione di polo di servizi.

In termini metodologici, l'utilizzo di una matrice di correlazione come tabella di contingenza si rivela uno strumento utile per monitorare l'evoluzione delle due dimensioni nel tempo, al fine di identificare i comuni che necessitano di interventi mirati per garantire l'equilibrio territoriale.

In riferimento alla Regione Sardegna, i risultati suggeriscono l'importanza di adottare un approccio integrato binomiale nella pianificazione degli interventi volti al rafforzamento delle infrastrutture per l'accessibilità fisica e la connettività digitale nelle future politiche di sviluppo, soprattutto nei contesti periferici. In questo senso, accessibilità fisica e connettività digitale non sono più da intendersi come variabili indipendenti, ma correlate per garantire la prosperità dell'ecosistema territoriale, valorizzando il potenziale di sviluppo e coesione sociale nelle transizioni ecologica e digitale in corso.

La metodologia utilizzata si dimostra replicabile anche in altri contesti territoriali e può costituire un valido supporto per la definizione delle priorità di intervento nell'ambito delle politiche pubbliche di coesione e di sviluppo regionale.

Attribuzioni

La redazione delle parti § 1, 2, 2.1, 2.2, 2.3 e 5 è di Mara Ladu e Ginevra Balletto, la redazione delle parti § 3 e 4 è di Mara Ladu, Ginevra Balletto e Laura Corona.

Riferimenti bibliografici

- Balletto G., Richiedi A., Pezzagno M., Ladu M. (2024), "Hybrid Urban Services, Proximity Growth, and Digital Connectivity", in Tira M., Tiboni M., Pezzagno M., Maternini G. (a cura di), *New Challenges for Sustainable Urban Mobility*, Springer, Cham, pp. 319-328.
- Bertolini L. (1999), "Spatial development patterns and public transport: the application of an analytical model in the Netherlands", in *Planning Practice and Research*, vol. 14, n. 2, pp. 199-210
- Bertolini L., Djist M. (2003), "Mobility environments and network cities", in *Journal of Urban Design*, vol. 8, n. 1, pp. 27-43.
- Borlini B., Memo F. (2009), *Ripensare l'accessibilità urbana*, Cittalia Fondazione Anci ricerche, Roma.
- Canu D. (2016), "Misure di accessibilità nella valutazione dell'equità urbana: una raccolta dei metodi", in *Archivio di studi urbani e regionali*, vol. 116, n. 2, pp. 115-138.
- Decreto Legislativo 106/2018 Decreto Legislativo 10 agosto 2018, n. 106, Attuazione della direttiva (UE) 2016/2102 relativa all'accessibilità dei siti web e delle applicazioni mobili degli enti pubblici.
- Decreto Legislativo 82/2022, che adegua la normativa italiana alla direttiva europea (UE) 2019/882 sull'accessibilità dei prodotti e dei servizi, estendendo gli obblighi anche a determinati soggetti privati.
- Decreto Legislativo 18 maggio 2023, n. 82, Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2019/882 relativo ai requisiti di accessibilità dei prodotti e dei servizi.
- Dipartimento delle politiche di coesione (2022). La strategia nazionale delle aree interne. Dossier regionale. Formez PA, Roma.
- ISTAT (2007). L'uso del tempo. Indagine multiscopo sulle famiglie "Uso del tempo". Anni 2002-2003.
- ISTAT (2019). Dati statistici per il territorio Regione Sardegna.
- ISTAT (2021a). Il Censimento permanente della popolazione in Sardegna. Prima diffusione dei dati definitivi 2018 e 2019.
- ISTAT (2023). L'accessibilità dei comuni alle principali infrastrutture di trasporto. Anno 2022.
- ISTAT (2024a). L'Indice composito di Fragilità Comunale (IFC).
- ISTAT (2024b). Il Censimento permanente della popolazione in Sardegna. Anno 2022.
- ISTAT (2025a). Il benessere equo e sostenibile dei territori. La regione Sardegna. Anno 2024.
- ISTAT (2025b). Il Censimento permanente della popolazione in Sardegna. Anno 2023.
- Ladu M., Balletto G., Congiu T., & Fancello G. (2024). "Regional Disparity, Accessibility, and Sustainable Mobility in Insular Contexts", in AA.VV. (a cura di), *International Conference on Computational Science and Its Applications*, Springer Nature Switzerland, Cham, pp. 294-305.
- Ladu M. & Balletto G. (2024). "The Challenges of Demographic Transition. Network Analysis to Assess Spatial Accessibility to the Emergency Health System", in AA.VV. (a cura di), *International Conference on Computational Science and Its Applications*, Springer Nature Switzerland, Cham, pp. 253-264.
- Legge 4/2004 (Legge Stanca), Legge 9 gennaio 2004, n. 4, Disposizioni per favorire l'accesso dei soggetti disabili agli strumenti informatici.
- Levine J. (2020), "A century of evolution of the accessibility concept", in *Transportation research part D: transport and environment*, vol. 83, pp. 102309.

Paddeu D., Lyons G. (2024), “Foresight through developing shared mental models: The case of Triple Access Planning”, in *Futures*, vol. 155, pp. 103295.

Schopenhauer A. (2008), “Correlazione e regressione lineare”, in Sardanelli F., Di Leo G. (a cura di), *Biostatistica in radiologia*, Springer, Milano, pp. 101-117.

Sitografia

AGCOM, Homepage, disponibile su sito AGCOM, Home. Last accessed: 26 Giugno 2025. <https://maps.agcom.it/>.

Commissione Europea, European Accessibility Act, disponibile su sito Commissione Europea, Strategia e politica, Politiche, Giustizia e diritti fondamentali, Disabilità, European Accessibility Act. Last accessed: 26 Giugno 2025. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/policies/justice-and-fundamental-rights/disability/union-equality-strategy-rights-persons-disabilities-2021-2030/european-accessibility-act_en.

Connetti Italia Reti Veloci, disponibile su Connetti Italia, Aree geografiche, sezione Sardegna. Last accessed: 26 Giugno 2025. <https://connetti.italia.it/it/regione/sardegna/>

ISTAT (2021b), Dati statistici per il territorio, disponibile su sito ISTAT - Esplora Dati, Categorie, Territorio e Ambiente, Dati Statistici per il Territorio, sezione Composizione frazionale degli individui per comune. Last accessed: 26 Giugno 2025. https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/dw/categories/IT1,Z0930TER,1.0/CFL_MUN/IT1,DF_COMP_FRA_IND_MUNICIPAL_01,1.0.

ISTAT (2021c), Dati statistici per il territorio, disponibile su sito ISTAT – Esplora Dati, Censimenti, Popolazione, Abitazioni, sezione Caratteristiche strutturali. Last accessed: 26 Giugno 2025. https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/censpop/categories/DCSS_ABITAZIONI_TV/IT1,DF_DCSS_ABITAZIONI_TV_1,1.0.

ISTAT (2024c), Aggiornato indice di fragilità comunale, disponibile su sito ISTAT, Comunicati stampa, sezione Aggiornato indice di fragilità comunale. Last accessed: 26 Giugno 2025. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/aggiornato-indice-di-fragilita-comunale/>.

MondoMobileWeb (2020), Open Fiber in Sardegna: raggiunte anche le città di Olbia e Oristano, disponibile su sito MondoMobileWeb, sezione Notizie. Last accessed: 26 Giugno 2025. <https://www.mondomobileweb.it/174643-open-fiber-in-sardegna-raggiunte-anche-le-citta-di-olbia-e-oristano/>.

SardegnaDigital.it (2021), La Sardegna potrebbe essere la prima regione d’Italia per l’uso dei dati mobile, disponibile su sito SardegnaDigital.it, sezione Notizie. Last accessed: 26 Giugno 2025. <https://www.sardegнадigital.it/2021/09/04/la-sardegna-potrebbe-essere-la-prima-regione-ditalia-per-luso-dei-dati-mobile/>.

Riconoscimenti

Questo studio è stato condotto nell'ambito del progetto Ecosystem of Innovation for Next Generation Sardinia(e.INS) e ha ricevuto finanziamenti dall'Unione Europea Next-GenerationEU (PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) –MISSIONE 4 COMPONENTE 2, INVESTIMENTO 1.5 –ECS00000038).

Accessibilità sostenibile per gli utenti dei grandi attrattori territoriali

Massimo Zupi

Università della Calabria
Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente
massimo.zupi@unical.it

Giuseppe Guido

Università della Calabria
Dipartimento di Ingegneria Civile
giuseppe.guido@unical.it

Pierfrancesco Celani

Università della Calabria
Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente
pierfrancesco.celani@unical.it

Adriano Bisello

Jakala Civitas S.p.A
adriano.bisello@jakala.com

Abstract

Le città europee affrontano sfide urbane caratterizzate da invecchiamento demografico, overtourism e crescente domanda di servizi da parte di pendolari e city users. I “grandi attrattori” territoriali (come campus universitari, poli fieristici e centri commerciali) generano ingenti flussi quotidiani che richiedono soluzioni innovative per garantire accessibilità e sostenibilità. Il presente contributo approfondisce le piattaforme MaaS (Mobility as a Service), sistemi integrati che promuovono mobilità alternativa all'auto privata attraverso applicazioni multipiattaforma. La ricerca prende le mosse dal Progetto Attraction¹ che si pone l'obiettivo di sviluppare un prototipo di piattaforma MaaS per il campus dell'Università della Calabria, il più grande d'Italia con 25.000 spostamenti quotidiani. Le università rappresentano infatti contesti ideali per testare soluzioni MaaS grazie a confini definiti, governance centralizzata, popolazione omogenea di *early adopters* e diversificati servizi di mobilità. Il progetto ha sviluppato l'integrazione di diversi servizi di mobilità attraverso un data warehouse centralizzato e l'analisi di big data; inoltre ha dedicato un'attenzione specifica ad indagare la propensione degli utenti ad adottare nuove soluzioni, combinando approcci qualitativi (workshop di co-design) e quantitativi (questionario online). I risultati illustrati nel presente contributo mostrano come l'approccio user-centered e l'integrazione di dati eterogenei possano favorire l'adozione di comportamenti sostenibili, estendibili ad altri poli attrattori e contesti urbani medi.

Parole chiave: mobility, public policies, urban development

1 | Introduzione

Le città nel mondo stanno affrontando sfide profondamente diverse a seconda del continente in cui si trovano. In Africa e in Asia, i processi di rapida urbanizzazione (Tira et al., 2018) e i flussi migratori dalle campagne stanno generando una crescita urbana senza precedenti, con conseguenti pressioni sulle infrastrutture e sui servizi. In Europa, al contrario, le dinamiche urbane sono segnate dall'invecchiamento della popolazione e da una relativa stagnazione demografica, in un contesto tuttavia in cui i centri urbani accolgono già circa il 75% degli abitanti e in cui la pressione turistica concentrata nelle capitali sta generando forme di overtourism con impatti sociali, economici e ambientali non trascurabili. Parallelamente, la domanda quotidiana di servizi urbani essenziali è accresciuta da flussi sistematici di pendolarismo e da flussi occasionali di city users, ampliando la “popolazione insistente” rispetto ai soli residenti. In questo contesto,

¹ Finanziato nell'ambito dell'Ecosistema dell'Innovazione iNEST (*Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem*) e realizzato da Unical, Jakala Civita spa e Somos srl. PNRR “Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5 – creazione e rafforzamento di “Ecosistemi dell'innovazione”.

lo sviluppo di soluzioni smart city, anche basate su intelligenza artificiale (Bisello et al., 2025), capaci di garantire un adeguato livello di accessibilità alle diverse funzioni e servizi urbani, dovrebbe essere una priorità per i decisori politici, considerando anche i recenti studi nel campo della città dei 15 minuti, per valutare la vivibilità di un'area (Rossetti et al., 2020; Borghetti et al., 2021). Nella condivisione e nell'era della gig economy, nuovi servizi di trasporto, spinti dalle tecnologie, stanno emergendo rapidamente nelle nostre città, cambiando le abitudini di mobilità (Shaheen e Cohen, 2020).

Inoltre i sistemi territoriali urbani sono sempre più caratterizzati dalla presenza di “grandi attrattori” (campus universitari, poli fieristici, centri commerciali, distretti industriali) che richiamano quotidianamente ingenti flussi di spostamenti, con picchi di traffico in determinate ore della giornata. La gestione di questi flussi rappresenta una sfida sia in termini di accessibilità (per garantire il diritto alla fruizione delle opportunità e dei servizi del territorio) sia in termini di sostenibilità (per minimizzare gli impatti sull'ambiente in termini di emissioni e i costi sociali e sanitari sulla popolazione dovuti alla congestione ed incidentalità).

Per affrontare questa sfida si ritiene indispensabile utilizzare strumenti in grado di orientare la domanda di mobilità, fornendo soluzioni di sharing mobility, trasporto pubblico e micromobilità. A tale scopo il presente contributo approfondisce il tema delle piattaforme di mobilità MaaS (*Mobility as a Service*) che, tramite un'applicazione mobile multiplatforma, promuovono l'utilizzo di sistemi di mobilità alternativi all'auto privata, come il trasporto pubblico, il car sharing, il bike sharing e altri metodi di trasporto sostenibili. Questa piattaforma non solo facilita l'accesso a queste opzioni, ma le rende più attraenti per gli utenti attraverso l'uso di modelli avanzati che aggregano i diversi vettori e ragionano in una logica multimodale, suggerendo soluzioni di mobilità personalizzate basate sui loro spostamenti quotidiani e sulle loro preferenze.

Tale approccio incontra la natura publicness dell'accessibilità, in quanto muove verso l'ottimizzazione della fruibilità degli spazi urbani ed extraurbani, favorisce l'accesso ai servizi, riducendo i conflitti di mobilità, promuove l'inclusione sociale, orientando la domanda su vettori con costi medi nettamente più bassi rispetto al vettore privato e migliora la compatibilità ambientale con l'impiego di veicoli elettrici (electric vehicles – EV) alternativi a veicoli con motore termico (internal combustion engine - ICE). In tal modo si contribuisce ad incrementare la resilienza dei territori, favorendo la gestione delle emergenze attraverso l'ottimizzazione dei percorsi di esodo da attivare in caso di eventi catastrofici e garantendo agli operatori dei servizi di mobilità informazioni in tempo reale sulle condizioni delle infrastrutture di trasporto.

La riflessione proposta nel presente contributo muove dall'attuazione del progetto Attraction (Accessibilità sostenibile per gli utenti dei grandi attrattori), finanziato nell'ambito dell'Ecosistema dell'Innovazione iNEST (Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem) e realizzato da Unical, Jakala Civitas spa e Somos srl. Il progetto propone un'applicazione sul campus universitario di Arcavacata di Rende, in Calabria; il più grande d'Italia e uno dei più verdi d'Europa, con flussi di spostamenti quotidiani in ingresso/uscita pari a circa 25000 unità. Si tratta evidentemente di un “grande attrattore”, senz'alto il principale servizio territoriale della regione Calabria. Un caso studio di enorme interesse per testare l'efficacia delle soluzioni descritte in precedenza.

2 | Stato dell'arte

Il concetto di MaaS può essere riassunto in tre elementi principali (Vij, Ryan, Sampson, Harris, 2020):

1. integrazione della mobilità, per fornire accesso ai diversi operatori di trasporto di un'area;
2. integrazione di biglietti e pagamenti, per prenotare e pagare una serie di servizi di trasporto su un'unica piattaforma, utilizzando un unico account, acquistando un biglietto unico, in modalità *pay-as-you-go* o in abbonamento;
3. integrazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, per fornire informazioni in tempo reale sui servizi di mobilità in un'unica piattaforma.

L'essenza del MaaS è rappresentata dunque dal concetto di integrazione a diversi livelli: dalle informazioni, ai pagamenti, dall'offerta di servizi fino agli obiettivi sociali (Sochor, Arby, Karlsson, Sarasini, 2018). La grande promessa del MaaS è quella di ridurre l'utilizzo del mezzo privato, offrendo servizi integrati e pacchetti di mobilità in grado di soddisfare le esigenze degli utenti, arrivando ad annullare la necessità di possedere un'auto privata (Esztergár-Kiss, Kerényi, 2020). In quest'ottica il trasporto pubblico è spesso considerato la spina dorsale del MaaS, integrato da diversi servizi in grado di colmare il divario primo/ultimo miglio (Calabrò, Le Pira, Giuffrida, Inturri, Ignaccolo, Correia, 2022). Nonostante tali premesse, l'indubbio potenziale e le numerose applicazioni che stanno emergendo rapidamente, siamo tuttavia ancora lontani da una piena implementazione di questo concetto al suo livello più avanzato (Le Pira, Tavasszy, Correia, Ignaccolo, Inturri, 2021). Ciò può essere attribuito alla presenza di alcuni ostacoli all'implementazione del MaaS: normative, interfacce di programmazione delle applicazioni (API), necessità di investimenti

(Polydoropoulou, Pagoni, Tsirimpa, Roumboutsos, Kamargianni, Tsouros, 2020), nonché alcuni dubbi sull'effettivo impatto sul sistema di trasporto complessivo (reale riduzione del possesso di auto private e diminuzione delle emissioni legate al traffico) (Storme, De Vos, De Paepe, Witlox, 2020).

Senza dubbio l'esistenza di un quadro politico coerente e della disponibilità di risorse dedicate (Milne, Beecroft, Nelson, Greening, Cottrill, Wright, 2024) rappresenta un pre-requisito essenziale per lo sviluppo di soluzioni MaaS. In questa direzione sono state intraprese diverse iniziative nel contesto italiano per favorire e supportare l'attuazione di azioni simili. In particolare il PNRR prevede un'azione rilevante legata al MaaS: il progetto "Mobilità come servizio per l'Italia". L'idea principale era quella di coinvolgere e coordinare le Aree Metropolitane e le Regioni nell'implementazione di progetti pilota MaaS. Questa azione ha rappresentato la prima scintilla per un impegno istituzionale progressivo. Successivamente è stato avviato un processo di consultazione pubblica per raccogliere dati tecnici e informazioni sull'implementazione di una piattaforma nazionale back-end aperta, la cosiddetta "Data Sharing and Service Repository Facilities" (DS&SRF), per fornire servizi digitali agli operatori MaaS e ai fornitori di trasporti, supportando l'integrazione e la condivisione dei dati di spostamento disponibili. Per quanto riguarda la Piattaforma DS&SRF, sono stati indagati i prerequisiti necessari in termini di: i) progettazione della piattaforma e sviluppo digitale; ii) livello di servizio; iii) gestione dell'account utente; iv) interazioni sicure e automatizzate tra gli operatori e con le Pubbliche Amministrazioni; v) standardizzazione dei dati di trasporto e mobilità; vi) dati relativi alle tariffe; vii) supporto alla pianificazione del viaggio; viii) processi di conferma e registrazione del viaggio; ix) monitoraggio delle prestazioni.

2.1 | MaaS per le università

Nonostante questa vasta letteratura e il crescente interesse per i sistemi MaaS come soluzione promettente per le sfide del trasporto urbano, l'applicazione specifica di MaaS nelle comunità universitarie è attualmente poco esplorata e sono disponibili in letteratura solo pochi studi recenti.

Eppure le università risultano casi di studio particolarmente interessanti per l'implementazione del MaaS non solo per le loro caratteristiche demografiche, ma anche per le loro caratteristiche spaziali, organizzative e istituzionali. I campus universitari hanno in genere confini geografici ben definiti, strutture di governance centralizzate e offrono diverse opzioni di mobilità monomodale e multimodale ai pendolari (Cattaneo, Malighetti, Morlotti, Paleari, 2018), come navette, sistemi di bike sharing e partnership con i fornitori di trasporto pubblico locale, che li rendono banchi di prova ideali per soluzioni di mobilità integrate. Inoltre le università sono centri di innovazione e ricerca in grado di offrire un ambito ideale per lo sviluppo congiunto, il monitoraggio e il miglioramento iterativo delle iniziative MaaS. Questi contesti forniscono inoltre accesso a una popolazione concentrata di *early adopter* in grado di fornire feedback significativi e generare preziosi dati di utilizzo, contribuendo così al perfezionamento e alla scalabilità dei modelli MaaS. Proprio per quest'ultimo motivo la maggior parte degli studi esistenti sull'adozione di MaaS in ambito universitario si concentrano sull'accettazione da parte degli utenti, indagando i fattori che influenzano maggiormente le scelte relative al MaaS (Mustapha, Ozkan, Turetken, 2024), le preferenze di servizio all'interno di configurazioni MaaS predefinite ovvero la volontà degli utenti di condividere dati relativi alla mobilità.

Attard, Camilleri & Muscat (2020) hanno sviluppato la tecnologia per un sistema di trasporto a richiesta (DRT) su misura per le esigenze di mobilità dell'Università di Malta. Gandia, Antonialli, Oliveira, Sugano, Nicolai, & Cardoso Oliveira (2021) hanno esaminato la percezione dei diversi modelli di trasporto di 300 studenti universitari della città di Lavras (Brasile) per indagare la propensione degli intervistati a utilizzare il MaaS in un paese in via di sviluppo. Le Pira, Fazio, Giuffrida, Calabrò, Inturri, & Ignaccolo (2023) hanno condotto un'indagine preliminare tra gli studenti dell'Università di Catania per valutare la propensione all'utilizzo di un'applicazione mobile (UaaS App) che consenta di usufruire di servizi di trasporto combinato. Kriswardhana & Esztergár-Kiss (2024) hanno indagato i fattori che influenzano l'accettazione del MaaS, somministrando un sondaggio on line a 700 studenti dell'Università di Tecnologia ed Economia di Budapest (BME). Silvestri, Costa & Pastorelli (2025) hanno indagato la propensione ad adottare soluzioni MaaS tra i membri delle comunità universitarie italiane, sulla base di oltre 4000 risposte raccolte attraverso due campagne di indagine presso il Politecnico di Milano e l'Università di Genova.

3 | Il progetto Attraction

Come già anticipato nel paragrafo precedente, le università possono rappresentare casi studio ideali per testare soluzioni di trasporto innovative ed emergenti. Infatti i campus universitari rappresentano generalmente aree densamente popolate con reti di trasporto complesse e modelli di pendolarismo

diversificati; pertanto l'adozione del MaaS potrebbe offrire vantaggi significativi in termini di riduzione della congestione e promozione di pratiche di mobilità sostenibile tra i membri della comunità.

Gli studenti universitari sono in genere i primi ad adottare soluzioni innovative e, in generale, la comunità universitaria è piuttosto omogenea, con interessi ed esigenze simili. Inoltre, è più facile testare soluzioni in campus che possono simulare il funzionamento di piccole città, raggiungibili dagli studenti con diverse modalità di trasporto e con problemi di mobilità analoghi (Inturri et al., 2021).

D'altra parte le università sono ambienti dinamici con un'ampia popolazione di studenti, ma anche di docenti e personale tecnico-amministrativo (che negli studi disponibili in letteratura, non vengono solitamente considerati), che si spostano regolarmente da e per i campus.

L'Università della Calabria rispecchia perfettamente queste caratteristiche in quanto: i) pur avendo un perimetro ben definito, è contiguo alla conurbazione Cosenza-Rende (conurbazione in questo caso intesa come centro abitato unico, di fatto senza soluzione di continuità), rappresentando il principale polo attrattore per la mobilità locale e regionale; ii) è interessata da differenti servizi di mobilità offerti da gestori privati; iii) registra la compresenza di diversi operatori di Trasporto Pubblico Locale (TPL).

Per quanto riguarda i servizi offerti da gestori privati, troviamo:

- il bus-navetta “diurno” di collegamento ai dipartimenti che si sposta, nelle ore di lezione, lungo tutto lo sviluppo dell'asse centrale costituito dal ponte Pietro Bucci, per un percorso che, tra andata e ritorno, copre una distanza di circa 2,5 km, con frequenza di 10 minuti con la funzione di facilitare gli spostamenti di studenti e personale all'interno del Campus;
- il bus-navetta “serale” che collega, nelle ore serali, il Campus con il Centro Universitario Sportivo e le principali residenze esterne al Campus stesso, con servizio a chiamata prenotabile tramite l'app DRT Unical;
- il servizio di sharing “Corrente”, che offre autovetture, moto e bici per spostarsi nel Campus e nell'area urbana, già attualmente prenotabile attraverso l'app proprietaria;
- il servizio di car pooling “Be Pooler” che offre la condivisione del passaggio in macchina tra privati, già attualmente utilizzabile con l'app proprietaria. In questo caso l'offerta rimane in carico all'utente privato che, quindi, mette a disposizione la propria autovettura, ma ne riduce l'impatto e di converso ne aumenta la sostenibilità condividendola con altri utenti, avvicinandosi ad un uso collettivo.

Per quanto riguarda il TPL si contano 659 corse distribuite tra 9 aziende che erogano servizi di TPL Extraurbano sostanzialmente da tutti i quadranti della Calabria. Oltre ai servizi su gomma, l'Unical è anche sede di una stazione ferroviaria virtuale di Trenitalia. In sostanza, pur non essendovi una stazione ferroviaria fisica sul territorio del Campus, gli utenti del servizio ferroviario possono acquistare un titolo di viaggio sui canali di vendita di Trenitalia che ha per origine o destinazione l'Unical. Il servizio, svolto in combinato modale con il Consorzio Autolinee, prevede che il viaggio in direzione università sia svolto in treno fino alla stazione ferroviaria più vicina al campus, mentre lo spostamento cosiddetto di “ultimo miglio” sia effettuato in bus (e viceversa per i viaggi in direzione inversa).

Tutti questi servizi sono indipendenti e raccolgono dati e informazioni in modo autonomo. Per ottenere una visione unificata e coerente di queste informazioni, il prototipo di Piattaforma MaaS, sviluppato attraverso il progetto, prevede l'adozione di un data warehouse, come unico contenitore di informazioni centralizzato. Un data warehouse non è solo un database, ma una soluzione architeturale pensata per l'analisi, che facilita la raccolta, l'integrazione e la pulizia dei dati, trasformandoli in informazioni coerenti e utilizzabili. Inoltre la piattaforma supporta l'analisi e l'utilizzo dei big data per la mobilità, raccolti da fonti sia pubbliche che private (che possono includere provider di servizi di telefonia, dati dei trasporti pubblici, applicazioni di navigazione, piattaforme di condivisione di veicoli, dati delle compagnie assicurative o dati relativi alle abitudini di spostamento e tipologie di utenti come quelli resi disponibili da Jakala Civitas Spa) consentendo di attuare in modo efficace strategie *data-driven* per l'ottimizzazione dei flussi di mobilità (Fig. 1).

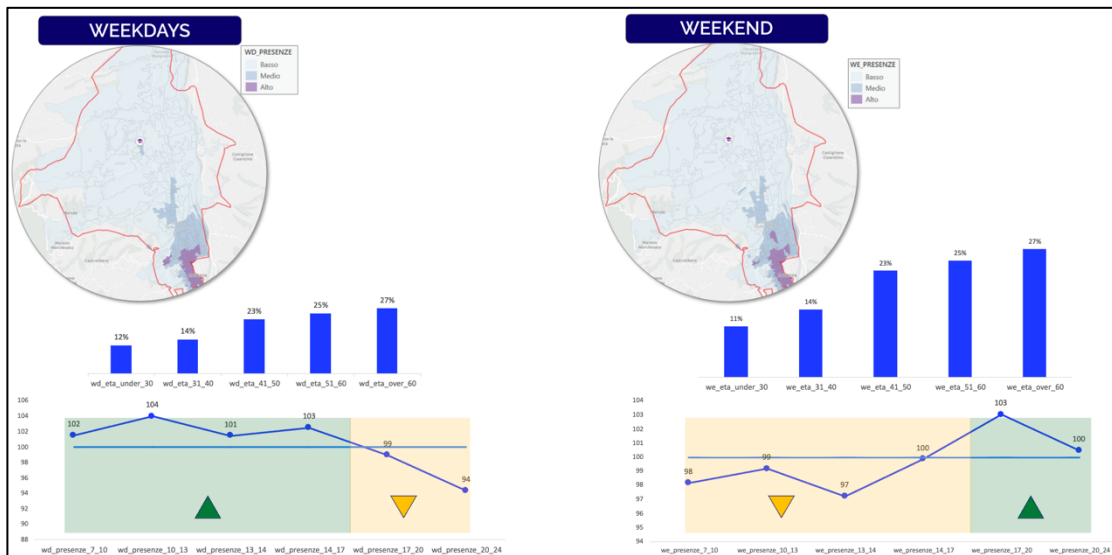


Figura 1 | Daytime population nel bacino – Fasce Orarie e Fasce d'Età. Fonte: elaborazione Jakala Civitas spa

4 | Discussione dei primi risultati

Come emerge ampiamente dall'analisi della letteratura descritta nel paragrafo 2, uno dei principale fattori che possono incidere sulla diffusione del paradigma MaaS è la cosiddetta *Willingness To Adopt* (WTA), vale a dire la propensione ad adottare (ovvero, in negativo, la resistenza al cambiamento) da parte degli utenti, abituati all'uso dell'auto privata e spesso riluttanti a modificare le proprie abitudini di trasporto. La propensione/resistenza non è attribuibile esclusivamente alla natura dei singoli individui, ma testimonia la permanenza di modelli di organizzazione del territorio, dello spazio, dei servizi pubblici, nei quali la dimensione privata prevale sulla dimensione collettiva. Questa condizione persiste maggiormente, in maniera paradossale ma non del tutto, nei centri urbani minori, nei quali, a fronte di una evidente possibilità di alternative di spostamento, l'uso del mezzo privato mantiene percentuali elevatissime.

Appare evidente d'altra parte come il MaaS abbia un potenziale reale nelle comunità universitarie, ma la sua offerta dovrebbe essere attentamente progettata considerando il contesto di applicazione. Pertanto qualsiasi soluzione MaaS dovrebbe includere un'accurata fase di progettazione incentrata sull'utente, tenendo conto delle preferenze individuali e delle effettive esigenze di mobilità. In effetti, i giovani sembrano essere, come previsto, naturalmente inclini a beneficiare delle soluzioni MaaS; soprattutto coloro che hanno già un comportamento di mobilità sostenibile, ovvero che si spostano con i mezzi pubblici e sono in possesso di un abbonamento. Inoltre il MaaS potrebbe essere visto positivamente anche da individui che oggi fanno un forte affidamento sui veicoli privati, espandendone il bacino di utenza attraverso un'offerta di auto condivise, volta a ridurre l'utilizzo e la proprietà di auto private.

Per tutti questi motivi il MaaS rappresenta un'opportunità per orientare le persone verso comportamenti di mobilità sostenibile e le università rappresentano il contesto ideale in cui avviare questo processo.

Per tutti questi motivi il Progetto Attraction ha sviluppato tecniche di service design e metodologie partecipative, che hanno permesso di esplorare in profondità i bisogni, le percezioni e le pratiche degli utenti potenziali del sistema MaaS in contesto universitario. Attraverso un doppio modello di rilevazione — qualitativo (workshop) e quantitativo (questionario) — è stato possibile costruire un set di insight pertinenti e robusti, capaci di alimentare la progettazione della piattaforma. Il workshop, condotto con strumenti di facilitazione e co-design (personas canvas, customer journey map, stakeholder map), si è svolto in data 23 luglio 2025 presso Unical, per una durata di circa 3 ore. Il suo svolgimento ha consentito di raccogliere dati thick legati a esperienze, vissuti e pratiche di mobilità, in linea con le logiche di *embodied cognition* che caratterizzano i processi di design partecipato (Fig. 2).

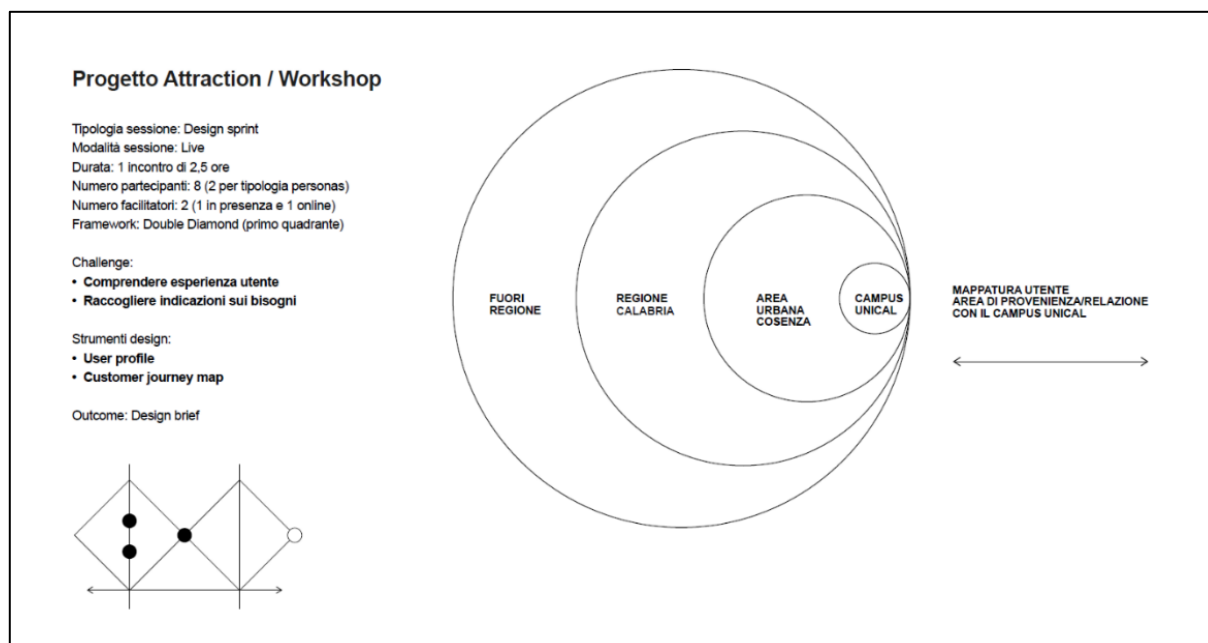


Figura 2 | Slide di presentazione del Workshop. Fonte: progetto Attraction

Parallelamente, il questionario online (distribuito per circa un mese, tra inizio agosto e inizio settembre 2025), strutturato su benchmark nazionali e internazionali in tema di mobilità sostenibile e validato da studi desk, ha permesso di raccogliere dati big su un campione statisticamente rappresentativo della popolazione universitaria (studenti, docenti e staff), garantendo un'analisi comparabile e replicabile².

I risultati del workshop mostrano un forte sentimento di ansia attorno agli spostamenti verso l'università con i mezzi pubblici, legati all'incertezza degli orari, alla scomodità nel collegamento tra le fermate dei mezzi. Tra i bisogni più pressanti, la certezza degli orari dei mezzi e delle coincidenze ovvero aggiornamenti in tempo reale sul traffico e sui cambi di orario (sia per ritardi o variazioni programmate) sono quelli che potrebbero tradursi in funzionalità interessanti per l'applicazione Attraction. Oltre a queste informazioni dinamiche, una necessità degli utenti è quella di poter organizzare collegamenti intermodali che uniscano autobus, bicicletta, altri mezzi pubblici e tragitti a piedi in modo da efficientare gli spostamenti. Questa intermodalità va integrata con informazioni sulla navetta interna del campus, servizio utile ma anche questo oggetto di incertezze a causa della mancanza di informazioni in tempo reale alla fermata.

Il questionario on line, a sua volta, ha raggiunto 1275 utenti (di cui il 69,1% studenti, mentre la restante quota è costituita da dipendenti). Tra le risposte più interessanti quella relativa alle funzioni che sarebbero maggiormente d'aiuto nei propri spostamenti da e verso il campus (Fig. 3) e l'attenzione alla sostenibilità ambientale (Fig. 4).

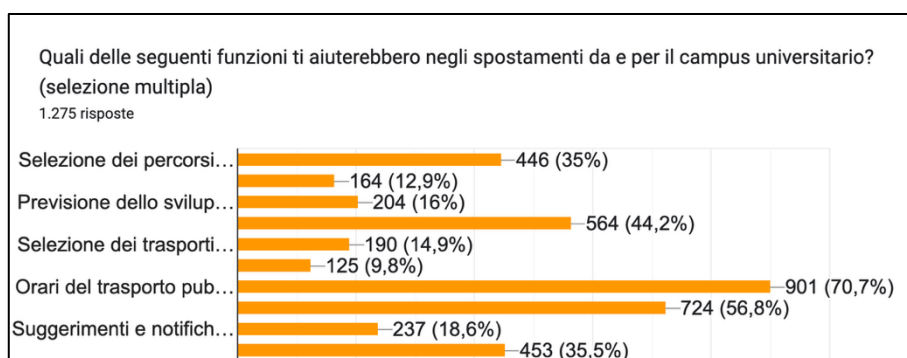


Figura 3 | Risultati del sondaggio on line: preferenze degli utenti sulle possibili funzioni dell'App. Fonte: progetto Attraction

² Le attività operative di service design all'interno del Progetto Attraction sono state condotte dalla Dott.ssa Sofia Corrao di Jakala Civitas spa e dal Dott. Giovanni De Luca ricercatore di Unical.

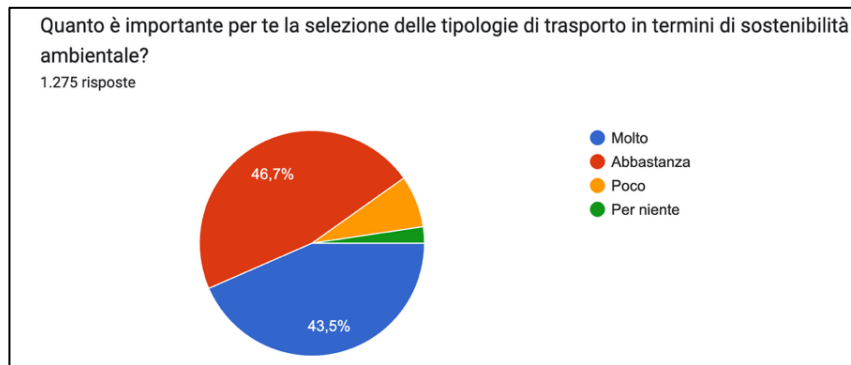


Figura 4 | Risultati del sondaggio on line: sensibilità ambientale dichiarata dagli utenti . Fonte: progetto Attraction

5 | Conclusioni

Sebbene il concetto di MaaS inizi a diffondersi a livello nazionale e internazionale, attualmente non esiste una soluzione unica efficiente e completa. La sperimentazione realizzata attraverso il progetto Attraction (il progetto è in fase di conclusione ed in questo momento si stanno avviando le fasi di testing dell'app e della piattaforma) intende misurare sul campo le potenzialità delle piattaforme MaaS che rappresentano un'interessante opportunità per innovare le metodologie di gestione della mobilità. Il caso del campus di Arcavacata, per il peso specifico che esso detiene negli spostamenti regionali, che lo qualificano come uno dei principali "Attrattori" della Calabria, rappresenta un ambito di sperimentazione ottimale. L'approccio progettuale incentrato sull'utente, la capacità della piattaforma di integrare big data provenienti da fonti diverse e di supportare l'utente nella selezione del percorso ottimale, possono rappresentare elementi chiave per il successo e la diffusione delle piattaforme MaaS.

Sebbene inizialmente focalizzate sull'Università della Calabria, le soluzioni sviluppate possono essere estese e adattate ad altre università italiane di medie/grandi dimensioni, a poli attrattori di natura diversa (centri direzionali, poli fieristici, aree commerciali) e a cittadine con servizi di mobilità mista. Proprio il tema dei poli attrattori di natura diversa rappresenta un importante ambito di ricerca futura che si lega alla necessità di indagare la disponibilità degli individui ad adottare il MaaS per gli spostamenti non sistematici. Questi ultimi infatti (per shopping, tempo libero, turismo, ecc.) rappresentano una quota significativa del comportamento di viaggio complessivo. Presentano delle caratteristiche peculiari: sono meno prevedibili, sia in termini di frequenza che di destinazione, e sono spesso influenzati da fattori situazionali come la disponibilità di tempo, la contingenza o specifiche necessità. Questa variabilità presenta sfide uniche per le piattaforme MaaS, poiché devono essere sufficientemente flessibili da adattarsi alla natura diversificata e spesso imprevedibile di questi spostamenti.

Indagare sulla disponibilità ad adottare il MaaS per tali spostamenti fornirebbe preziose informazioni su quanto i sistemi MaaS possano adattarsi a questi requisiti. Infine esaminare la disponibilità ad adottare il MaaS per gli spostamenti non sistematici potrebbe evidenziare opportunità di innovazione nella progettazione e nell'erogazione di soluzioni MaaS che potrebbero renderle più efficienti. In particolare si potrebbe valutare la possibilità di integrare funzionalità aggiuntive come la gamification per premiare le scelte sostenibili, o partnership con i settori del turismo e della vendita al dettaglio per creare servizi a valore aggiunto, o ancora sistemi di alert per gli utenti legati a situazioni di rischio (allerta meteo o simili) ovvero situazioni di congestione eccezionale (incidenti o eventi che attirano flussi straordinari). Un ulteriore aspetto di ricerca, funzionale a migliorare l'esperienza dell'utente e ridurre al minimo le difficoltà legate all'intermodalità e alla condivisione dei mezzi, riguarda la possibilità di interagire con l'applicativo MaaS tramite modelli di linguaggio naturale, che permettono di ottenere informazioni concatenate e di facile fruibilità.

Attribuzioni

Pur nella condivisione generale del testo, la redazione delle parti § 1, 5 è di Massimo Zupi, la redazione della parte § 2 di Giuseppe Guido, la redazione della parte § 3 di Pierfrancesco Celani, la redazione della parte § 4 di Adriano Bisello.

Riferimenti bibliografici

- Attard M., Camilleri M. P., Muscat A. (2020), “The technology behind a shared demand responsive transport system for a university campus” in *Research in Transportation Business & Management*, n. 36, 100463, <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100463>.
- Bisello A., Grimaldi M., Marra A. (2025), “Tecnologia dell’informazione, Intelligenza artificiale e pianificazione urbanistica: primi esiti di una review semantica della letteratura” in *Urbanistica Informazioni*, n. 317, <https://doi.org/10.62661/ui317-2024-041>.
- Calabrò G., Le Pira M., Giuffrida N., Inturri G., Ignaccolo M., Correia G. H. D. A. (2022), “Fixed-Route vs. Demand-Responsive Transport Feeder Services: An Exploratory Study Using an Agent-Based Model” in *Journal of Advanced Transportation*, Vol. 2022, Article ID 8382754, doi: 10.1155/2022/8382754.
- Cattaneo M., Malighetti P., Morlotti C., Paleari S. (2018), “Students mobility attitudes and sustainable transport mode choice” in *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19 (5) pp. 942–962, <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2017-0134>.
- Discussion paper “Data Sharing and Service Repository Facilities” (DS&SRF) disponibile su Dipartimento per la trasformazione digitale della Presidenza del Consiglio dei Ministri https://assets.innovazione.gov.it/1654592242-allegato-2_requisiti_dssrf_dopoprogettazione_pubblicato-07-06-2022.pdf
- Esztergár-Kiss D., Kerényi T. (2020), “Creation of mobility packages based on the MaaS concept” in *Travel Behaviour and Society*, n. 21, pp. 307-317.
- Gandia R.M., Antonialli F., Oliveira J.R., Sugano J.Y., Nicolai I., Cardoso Oliveira I. R. (2021), “Willingness To Use Maas In A Developing Country” in *International Journal of Transport Development and Integration*, n. 5, pp. 57–68, <https://doi.org/10.2495/TDI-V5-N1-57-68>.
- Indirizzi per l’attuazione del progetto "MaaS for Italy" disponibile su Dipartimento per la trasformazione digitale della Presidenza del Consiglio dei Ministri https://assets.innovazione.gov.it/1661781483-indirizzi-per-l-attuazione-del-progetto-maas-for-italy_29-08-22.pdf
- Kriswardhana W., Esztergar-Kiss D. (2024), “University students’ adoption of mobility as a service with respect to user preferences and group differences” in *Journal of Public Transportation*, n. 26, 100079, <https://doi.org/10.1016/j.jpubtr.2023.100079>.
- Le Pira M., Tavasszy L. A., de Almeida Correia G. H., Ignaccolo M., Inturri G. (2021), “Opportunities for integration between Mobility as a Service (MaaS) and freight transport: A conceptual model” in *Sustainable Cities and Society*, n. 74, 103212.
- Le Pira M., Fazio M., Giuffrida N., Calabrò G., Inturri G., Ignaccolo M. (2023), “UaaS App – University as a Service App: exploring the acceptability of a MaaS-like concept for a University community” in *European Transport/Trasporti Europei*, n. 90 (2), <https://doi.org/10.48295/ET.2023.90.2>.
- Milne J., Beecroft M., Nelson J.D., Greening P., Cottrill C., Wright S. (2024), “Urban (UMaaS) and rural (RMaaS) mobility as a service (MaaS): practical insights from international practitioners and experts” in *European Transport Research Review*, n. 16 (5), <https://doi.org/10.1186/s12544-023-00620-2>.
- Mustapha H.E., Ozkan B., Turetken O. (2024), “Acceptance of Mobility-as-a-Service: Insights from empirical studies on influential factors” in *Communications in Transportation Research*, n. 4, 100119, <https://doi.org/10.1016/j.commtr.2024.100119>.
- Polydoropoulou A., Pagoni I., Tsirimpa A., Roumboutsos A., Kamargianni M., Tsouros I. (2020), “Prototype business models for Mobility-as-a-Service” in *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, n. 131, pp. 149–162.
- Silvestri F., Costa V., Pastorelli L. (2025), “Mobility as a Service (MaaS) adoption: Assessing heterogeneity across university communities” in *Transportation Engineering*, n. 21, 100366, [10.1016/j.treng.2025.100366](https://doi.org/10.1016/j.treng.2025.100366).
- Sochor J., Arby H., Karlsson I.C.M., Sarasini S. (2018), “A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals” in *Research in transportation Business & Management, Special Issue on Mobility as a Service*, n. 27, pp. 3–14. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2018.12.003>.
- Storme T., De Vos J., De Paepe L., Witlox F. (2020), “Limitations to the car substitution effect of MaaS. Findings from a Belgian pilot study” in *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, n. 131, pp. 196–205.
- Vij A., Ryan S., Sampson S., Harris S. (2020), “Consumer preferences for Mobility-as-a-Service (MaaS) in Australia” in *Transportation Research Part c: Emerging Technologies*, n. 117, 102699. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102699>.

1. *Publicness* come partecipazione, cittadinanza attiva e forme di mobilitazione dal basso

A CURA DI MICHELE ZAZZI E CAROLINA PACCHI

2. *Publicness* nei progetti e nelle politiche della casa e dei servizi

A CURA DI MASSIMO BRICOCOLI E LAURA SAIJA

3. *Publicness* come fruibilità di spazi pubblici e servizi della vita collettiva

A CURA DI ANTONELLA BRUZZESE E ELENA MARCHIGIANI

4. *Publicness* come accessibilità e diritto alla mobilità nella città e nei territori

A CURA DI MAURIZIO TIRA E PAOLA PUCCI

5. *Publicness* come inclusione di popolazioni multilocali, temporanee e fragili

A CURA DI CARLA TEDESCO E PAOLA SAVOLDI

6. *Publicness* come gestione dei rischi e cura di ambiente e territorio

A CURA DI ADRIANA GALDERISI E SCIRA MENONI

7. *Publicness* come progetto e valorizzazione del paesaggio e delle risorse naturali

A CURA DI ELENA DORATO E ANDREA ARCIDIACONO

8. Regole, norme e progetti per costruire la *publicness*

A CURA DI GIUSEPPE DE LUCA E BERTRANDO BONFANTINI

9. *Publicness* e forme contrattuali nei rapporti fra pubblico e privato

A CURA DI GRAZIA BRUNETTA E LUCA GAETA

10. La *publicness* nelle strategie e nei progetti di rigenerazione urbana

A CURA DI ENRICO FORMATO E ALESSANDRO COPPOLA

11. Nuove tecnologie, pratiche digitali, intelligenza artificiale e *publicness*

A CURA DI ROMANO FISTOLA E EUGENIO MORELLO

Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti
ISBN 978-88-99237-87-5
Volume pubblicato digitalmente nel mese di giugno 2026
Pubblicazione disponibile su www.planum.net |
Planum Publisher | Roma-Milano

