

ATTI DELLA XXIV CONFERENZA NAZIONALE SIU - SOCIETÀ ITALIANA DEGLI URBANISTI  
DARE VALORE AI VALORI IN URBANISTICA  
BRESCIA, 23-24 GIUGNO 2022

01

# Innovazioni tecnologiche e qualità urbana

A CURA DI ROMANO FISTOLA, LAURA FREGOLENT, SILVIA ROSSETTI, PAOLO LA GRECA



Società Italiana  
degli Urbanisti



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

Planum Publisher e Società Italiana degli Urbanisti  
ISBN: 978-88-99237-43-1

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 maggio 2023  
Pubblicazione disponibile su [www.planum.net](http://www.planum.net) |  
Planum Publisher | Roma-Milano

# **Mobilità e infrastrutture tecnologiche**

# Verso una *post car mobility*. Sperimentazione di un indice di accessibilità di prossimità per una città più equa

**Luigi Carboni**

Politecnico di Milano

DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: [luigi.carboni@polimi.it](mailto:luigi.carboni@polimi.it)

**Giovanni Lanza**

Politecnico di Milano

DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: [giovanni.lanza@polimi.it](mailto:giovanni.lanza@polimi.it)

**Paola Pucci**

Politecnico di Milano

DASStU - Dipartimento di Architettura e Studi Urbani

Email: [paola.pucci@polimi.it](mailto:paola.pucci@polimi.it)

Tel: 02.23995474

## Abstract

Nel riconoscere il ruolo che l'accessibilità riveste come condizione per la partecipazione e l'inclusione sociale, il paper restituisce i risultati preliminari di una ricerca finalizzata alla costruzione di un indice di accessibilità di prossimità (IAPI) sperimentato a Milano. L'indice proposto rappresenta uno strumento per valutare, alla scala di quartiere, la accessibilità ciclo-pedonale a servizi e attività ritenuti essenziali. L'indice, permettendo di simulare i bisogni e le capacità di spostamento di diversi profili di abitanti, rappresenta uno strumento per indirizzare la costruzione di misure volte a migliorare la accessibilità ai servizi quotidiani. Nelle conclusioni, il paper discute di come questo strumento possa essere trasferito anche ad altre realtà territoriali per estendere il modello di "post car mobility" e garantire un equo accesso a servizi e opportunità anche in territori a bassa densità insediativa.

**Parole chiave:** mobility, urban policies, tools and techniques

## Misurare l'accessibilità di prossimità per garantire basic accessibility

La necessità di ridurre i costi ambientali generati dal traffico automobilistico e rendere le città non solo più sostenibili, ma anche inclusive, sicure e resilienti, rappresenta una finalità presente nelle agende politiche di diverse città nel mondo, anche da prima dello scoppio della Pandemia Covid-19. Tra queste città, alcune hanno superato un approccio basato esclusivamente sulla regolamentazione del traffico veicolare, misurandosi attivamente con politiche finalizzate a creare le condizioni per ridurre la dipendenza degli spostamenti quotidiani dall'uso dell'auto e consolidare una visione positiva di "post car mobility" (Bausells, 2016; Jones, 2018). Tale visione si basa sul concetto di "accessibilità di prossimità" a servizi e attività urbane, sull'offerta di opzioni integrate di mobilità alternative all'auto privata come trasporto pubblico, micro-mobilità, opzioni di mobilità condivisa, urban delivery (Jian, Luo & Chan, 2020; King & Krizek, 2020; Handy, 2020), nonché sulla disponibilità di piattaforme di infomobilità in grado di migliorare la qualità e l'intermodalità degli spostamenti quotidiani.

In queste esperienze, il concetto di accessibilità di prossimità acquisisce una particolare rilevanza anche in riferimento alla crescente consapevolezza degli effetti sociali, spaziali e ambientali della massiccia motorizzazione, nonché dalle implicazioni che la Pandemia Covid-19 ha prodotto sui temi della prossimità fisica, della densità urbana e dell'accessibilità (Moreno, Allam, Chabaud, Gall & Pratlong, 2021; Pucci, Lanza & Vendemmia, 2021).

Accanto a esperienze come "la ville du quart d'heure", proposta nel dicembre 2019 dal sindaco di Parigi e ispirata al concetto di "chrono urbanisme" di Carlos Moreno (2020) e ai principi di densità, diversità,

prossimità e digitalizzazione su cui si fonda, l'accessibilità di prossimità è stata sperimentata da tempo in piani strategici di governo del territorio a scala metropolitana<sup>1</sup>.

La molteplicità di esempi disponibili a livello globale mostra come promuovere l'accessibilità di prossimità attraverso strategie integrate di pianificazione dei trasporti e uso del suolo significhi considerare, da un lato, il ruolo che alcune infrastrutture di trasporto e alcuni servizi essenziali svolgono nel funzionamento del sistema economico e della vita sociale di un territorio e, dall'altro, quanto questi servizi siano effettivamente accessibili al cittadino e ne migliorino la qualità della vita.

L'interesse recentemente rivolto dalle politiche urbane verso misure per garantire accessibilità di prossimità può essere ricondotto all'interno di un quadro teorico che da tempo riconosce il ruolo che l'accessibilità riveste come condizione che permette a ogni individuo la partecipazione a opportunità e network sociali, (Geurs & van Wee, 2004; Farrington & Farrington, 2005; Preston & Rajè, 2007; Currie & Delbosc, 2010; Lucas, 2012; Martens, 2017; Pucci & Vecchio, 2019; Pucci, Vecchio, Bocchimuzzi & Lanza, 2019), nonché come strumento per misurare le diverse forme e gradi di esclusione sociale «due in whole or in part to insufficient mobility in a society and environment built around the assumption of high mobility» (Kenyon, Lyons, & Rafferty, 2002: 210–211).

In questa prospettiva, l'accessibilità diventa un indicatore della capacità di prendere parte alla vita economica, politica e sociale della comunità in relazione alla disponibilità di sistemi di trasporto, alla qualità e distribuzione delle opportunità spaziali, e sulla base delle competenze e abilità di muoversi proprie di ogni persona, che dipendono dalle caratteristiche individuali, oltre che da vincoli e opportunità del contesto<sup>2</sup>.

Da un punto di vista normativo, diventa quindi significativo assicurare l'accessibilità a quelle attività essenziali cui si ritiene necessario partecipare (activity participation) per evitare l'esclusione sociale (Lucas, van Wee & Maat, 2016), e per le quali un livello minimo di accesso (basic accessibility) dovrebbe essere garantito dai sistemi di mobilità (Martens, 2017; Lucas, 2012). Ciò si traduce nell'idea che l'accessibilità possa configurarsi come un basilare strumento di valutazione per indirizzare misure integrate di pianificazione dei trasporti e uso del suolo in maniera selettiva, ossia privilegiando soprattutto le persone e i contesti socio-insediativi che sperimentano direttamente limitate opportunità di mobilità e accesso.

In questa prospettiva, il concetto di accessibilità di prossimità rappresenta una declinazione di basic accessibility (Martens, 2017) in cui si adotta un criterio di pianificazione *context-sensitive* basato sulla disponibilità e prossimità spaziale a un set di servizi considerati essenziali per la vita quotidiana.

In linea con questi presupposti, l'articolo restituisce gli esiti preliminari di una sperimentazione condotta per la costruzione di un indice di accessibilità, all'interno di una ricerca volta a indagare le condizioni per trarre il modello della post car city<sup>3</sup>. L'indice proposto rappresenta uno strumento per valutare la accessibilità di prossimità alla scala di quartiere, così da indirizzare la costruzione di misure volte a migliorare la accessibilità ai servizi essenziali e quotidiani, supportando le diverse forme di mobilità attiva.

### **Per un indice di accessibilità di prossimità: introduzione all'approccio sperimentato**

Assumendo criticamente la soglia temporale come parametro con cui misurare l'accesso ai servizi e alle opportunità urbane, la ricerca declina operativamente la prossimità come condizione per garantire la partecipazione alle attività di un territorio attraverso la costruzione di un Indice di Accessibilità di Prossimità (IAPI).

L'indice ha tre finalità principali. In primo luogo, può essere utilizzato e replicato in diversi contesti come strumento di valutazione e classificazione quantitativa dei diversi livelli di accessibilità alle opportunità di base all'interno di un ambito di prossimità (ad esempio un quartiere), considerando i bisogni e capacità di movimento di diversi profili di utenti. In secondo luogo, può essere combinato con altri strumenti per orientare politiche urbane, grazie alla capacità di rilevare le aree e i profili di popolazione svantaggiati in termini di accesso a servizi e opportunità di base. In terzo luogo, può essere impiegato nella costruzione di scenari e valutazione di politiche, simulando ex-ante i potenziali impatti sull'accessibilità locale di interventi migliorativi e valutarne il successo in fase ex-post.

<sup>1</sup> Questo è avvenuto, ad esempio, nel caso dello Strategic Plan di Portland (2012) o nel Piano strategico 2017-2050 di Melbourne.

<sup>2</sup> Si veda a questo proposito il concetto di *motility* introdotto da Kaufmann, Bergmann & Joye (2004)

<sup>3</sup> Si fa riferimento alla ricerca EX-TRA, EXperimenting with city streets to TRAnsform urban mobility che coinvolge 5 università europee (Amsterdam in qualità di coordinatore, London Westminster, Ghent University, TU Munich, Politecnico di Milano) e 6 città (Londra, Amsterdam, Monaco, Ghent, Milano e Bologna) ed ha l'obiettivo di sperimentare azioni utili a ridurre la mobilità veicolare (streets experiments, alternative mobility options, accessibility by proximity) per rispondere a un'ampia gamma di sfide in tema di sostenibilità, inclusività e resilienza urbana.

La costruzione dello IAPI si è basata preliminarmente sulla valutazione dell'accessibilità a servizi considerati essenziali in base al contesto esaminato, attraverso l'uso di forme di mobilità attiva e rispetto ad alcuni profili di popolazioni urbane. L'indice, sperimentato in prima istanza nel quartiere di Crescenzago a Milano, considera infatti tre tipologie di utenti, con profili di mobilità diversi: pedoni, ciclisti, persone a mobilità ridotta. L'indice è stato costruito a partire dal grafo della rete stradale disponibile in OpenStreetMap (OSM), dettagliandolo attraverso il ricorso a *open data* e rilievi sul campo che hanno permesso di introdurre informazioni sulle caratteristiche fisiche e qualitative dei percorsi che influiscono sulla camminabilità/ciclabilità e sull'accessibilità a servizi e opportunità di prossimità.

Per i tre profili considerati sono stati quindi costruiti grafi stradali ad hoc, selezionando attributi della rete che influenzano il comfort, la sicurezza e l'accessibilità dei percorsi, utilizzando come parametro la velocità di spostamento. Inizialmente, a ciascun profilo sono state attribuite velocità medie in base alle specifiche capacità, successivamente modificate applicando un peso che esprime diversi livelli di comfort o sicurezza lungo determinati archi. In tal modo, lo IAPI permette di simulare esperienze di mobilità e accessibilità di diversi profili di utenti, legate alle diverse morfologie e qualità della rete stradale, superando un approccio che individua come migliore opzione il percorso più breve tra due punti (Figura 1).

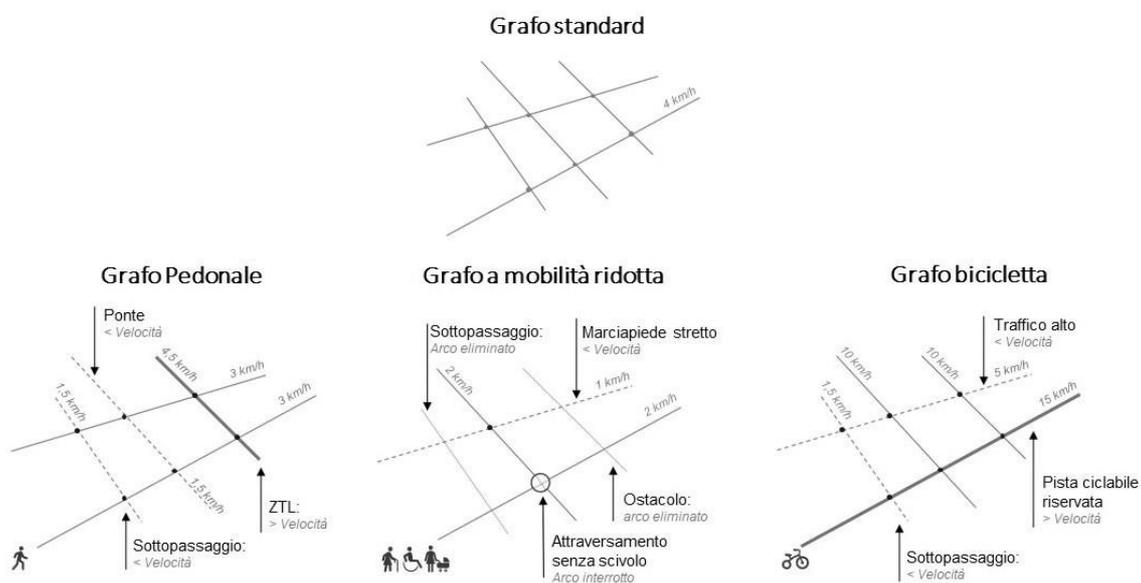


Figura 1 | Esempio di caratterizzazione degli archi per i differenti profili. Fonte: elaborazione propria.

Rispetto alla definizione dei servizi e delle opportunità da includere nella misurazione, il primo prototipo dello IAPI considera un paniere di servizi giornalieri indispensabili per garantire activity participation e inclusione sociale. I servizi sono definiti con un approccio contestuale e indagati in un tipico giorno feriale e festivo, secondo le diverse fasce orarie in cui questi sono disponibili.

Per quanto riguarda le modalità di spostamento, l'indice valuta le forme di mobilità attiva. L'offerta di trasporto pubblico è invece considerata come uno dei servizi di base: le fermate del trasporto pubblico sono quindi identificate come punti di accesso alla rete tramite le quali è possibile raggiungere servizi e attività al di fuori della dimensione di prossimità del quartiere.

La caratterizzazione del grafo secondo le necessità dei diversi profili di mobilità e la definizione dei servizi rappresentano le condizioni per misurare l'accessibilità di prossimità in termini di distanza/tempo da ogni area del quartiere. L'area di influenza dei servizi viene quindi calcolata attraverso isocrone realizzate in ambiente GIS<sup>4</sup>, e considerando tre soglie temporali di 5, 10 e 15 minuti per evidenziare l'ampiezza del bacino di fruibilità ciclo-pedonale di ogni servizio e, con esso, anche i vincoli definiti nella fase di caratterizzazione della rete (barriere, connessioni interrotte, etc.) che la limitano, suggerendo dove sarebbe importante

<sup>4</sup> Lo strumento utilizzato è il Network Analyst, applicativo di ESRI ArcGis che, partendo dalla discretizzazione del grafo stradale e dato uno o più punti di partenza (in questo caso è la localizzazione dei servizi), ha permesso la costruzione delle isocrone. <sup>5</sup> 5 minuti = 3 (alta accessibilità); 10 minuti = 2 (buona accessibilità); 15 minuti = 1 (accessibilità accettabile); > 15 minuti = 0 (scarsa accessibilità).

intervenire attraverso azioni finalizzate ad allargare l'area di influenza di ogni servizio migliorando le connessioni, mettendo in sicurezza i percorsi e risolvendone la discontinuità.

Lo IAPI è quindi un indice composito calcolato come la somma dei diversi livelli di accessibilità misurati per tutti i servizi selezionati, creando una griglia regolare composta da esagoni di dimensione paragonabile alle sezioni di censimento ISTAT per consentire opportune correlazioni con i dati socioeconomici disponibili. Le isocrone sono state così campionate nella griglia con punteggi diversi<sup>5</sup> assegnati ad ogni esagono, definendo un valore in base alla quantità e temporalità dei servizi disponibili nelle tre isocrone corrispondenti ai tre profili di utenza (Figura 2). Il valore di ciascuna cella esagonale è stato sommato n volte, quanti sono i servizi considerati nel paniere ottenendo, per il principio cumulativo, un indicatore composito in cui i valori più alti corrispondono a livelli elevati di accessibilità di prossimità.

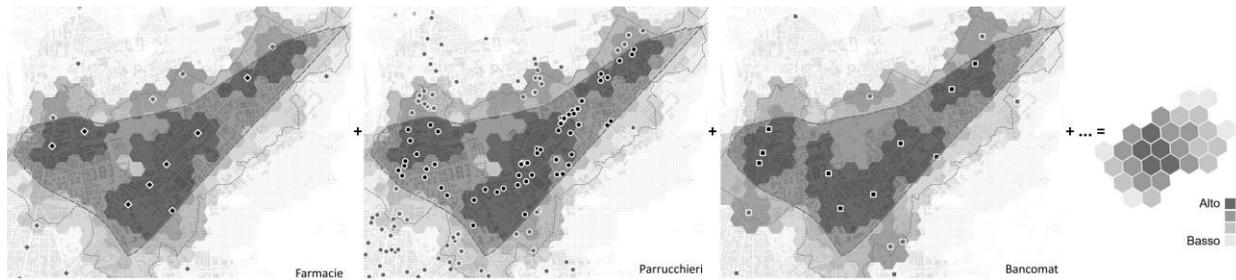


Figura 2 | Calcolo dello IAPI per tre servizi selezionati (parrucchieri, banche/bancomat, farmacie). Il valore relativo all'accessibilità di prossimità complessiva si ottiene sommando i punteggi ottenuti in ogni esagono, come risultato dei livelli di accessibilità di ciascun servizio. In grigio scuro sono rappresentati valori alti e in grigio chiaro invece livelli di accessibilità di prossimità più poveri. Fonte: elaborazione propria.

### Risultati e questioni aperte

La sperimentazione presentata ha la finalità di testare la significatività dell'approccio proposto nell'offrire una rappresentazione sintetica di aree di un quartiere che soffrono di scarsa accessibilità a servizi essenziali e di capire se il problema sia riferibile alla carenza di tali servizi, ovvero alla qualità dei percorsi ciclopedonali. Una ulteriore finalità che va oltre i risultati ottenuti in Crescenago è di individuare modalità per contestualizzare lo IAPI e facilitarne la trasferibilità in altri contesti territoriali, da testare nelle successive fasi della ricerca.

Rispetto alla sua significatività, i risultati sperimentali mostrano una buona capacità di restituire, a una scala locale, le informazioni legate alla carenza di servizi e alla scarsa qualità di accessibilità ciclo-pedonale agli stessi. Questo risultato è legato al dettaglio con cui è stato caratterizzato il grafo della rete nel caso pilota: le informazioni sulle caratteristiche dei percorsi sono state raccolte combinando informazioni di base, disponibili su OSM, open data e osservazioni dirette sul campo condotte dai ricercatori. Come mostrato in Figura 3, se nel primo caso gli attributi della rete desumibili da OSM permettono di costruire un grafo "standard", l'uso di altre fonti informative permette di mappare con più accuratezza ogni elemento dei percorsi, restituendo simulazioni più precise e vicine alle esigenze di utenti con diverse possibilità di spostamento.

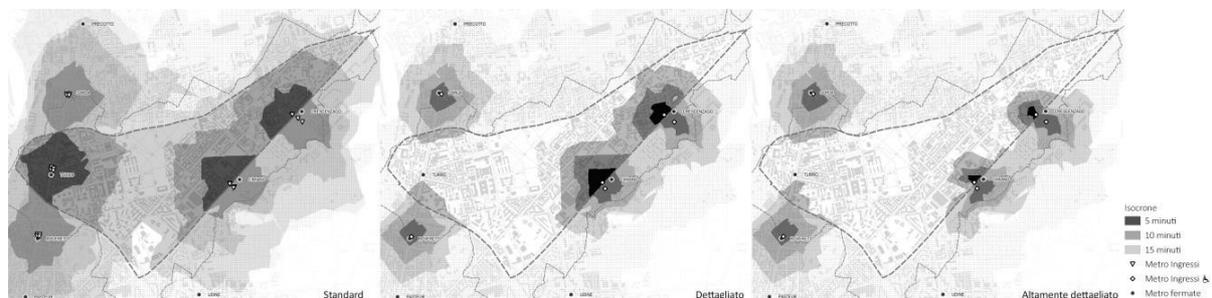


Figura 3 | Simulazione e confronto fra grafi con diverso livello di dettaglio – persone con mobilità ridotta. Fonte: elaborazione propria.

Il livello di dettaglio raggiunto attraverso rilievi sul campo rende tuttavia oneroso e complesso il processo di costruzione dell'indice e, soprattutto, incide sulla sua trasferibilità in altri contesti. Poiché l'indice vorrebbe essere uno strumento di facile implementazione e utilizzo da parte dei policy makers, la caratterizzazione

del grafo sarà condotta sviluppando protocolli di raccolta automatizzata dei dati da integrare ai dati già presenti in OSM grazie al ricorso a strati informativi prodotti dalle amministrazioni pubbliche (Open data) o raccolti attraverso strumenti di coinvolgimento degli abitanti.

Per quanto riguarda la contestualizzazione dell'indice e la difficoltà di definire a priori gli elementi propedeutici alla costruzione della base di simulazione, questo si riflette, a livello concettuale e operativo, sia nella definizione degli attributi della rete e dei percorsi considerati in fase di caratterizzazione del grafo, sia nella selezione del paniere di servizi considerati essenziali da includere nella misurazione. Poiché in questa prima fase sperimentale non sono ancora stati attivati processi di ascolto e interazione con gli abitanti, i risultati ottenuti si basano su presupposti analitici che non tengono conto della pluralità di bisogni e percezioni di chi utilizza e percorre gli spazi del quartiere. Per affrontare questo aspetto, le successive fasi di sviluppo dello IAPI prevedono di arricchire queste basi informative attraverso l'utilizzo di piattaforme digitali di coinvolgimento del pubblico e mappatura *crowdsourced* per raccogliere informazioni sulle esperienze e sui bisogni degli abitanti<sup>5</sup>. Questo approccio *context-sensitive* permetterà di individuare quali caratteristiche dello spazio pubblico e quali servizi abbiano maggiore influenza nel garantire accessibilità di prossimità a diverse popolazioni sulla base della loro necessità e percezioni.

In questo modo, si potrà proporre alle amministrazioni pubbliche uno strumento valutativo caratterizzato da un'architettura predefinita e rigorosa che ne massimizza la trasferibilità ma che, al contempo, risulta flessibile e sensibile ai contesti di utilizzo, perché facilmente personalizzabile e adeguato a simulare l'esperienza di differenti profili di mobilità, definiti in base a bisogni e condizioni insediative differenti.

Infine, un ultimo aspetto che richiede attenzione riguarda la trasferibilità dell'approccio a diversi contesti insediativi. Molte delle sperimentazioni legate al modello di post-car city e ai concetti di accessibilità di prossimità riguardano principalmente aree urbane dense, caratterizzate da una buona offerta di trasporto pubblico e da una rete di servizi a supporto della mobilità attiva e condivisa. Tuttavia, l'eterogeneità delle condizioni insediative italiane, insieme a pratiche di mobilità e offerte infrastrutturali diversificate, rendono interessante interrogarsi su come una transizione verso un modello di città post-car e l'uso di strumenti analitici come lo IAPI possano essere adattati a diversi contesti insediativi. Il riferimento va in particolare ad ambiti in cui la dipendenza dall'auto emerge come un aspetto intrinseco alle pratiche di mobilità quotidiana per l'assenza di opportunità di prossimità e di trasporto pubblico, inducendo l'esclusione dall'accesso ai servizi essenziali per gli abitanti senza auto. Questa consapevolezza implica la necessità di riconsiderare alcuni aspetti dell'indice qui proposto, a partire dalla definizione delle soglie temporali di accesso (come si definisce la prossimità in ambiti poco densi?), dai sistemi di trasporto considerati e dalla selezione del paniere dei servizi essenziali per adattarsi a contesti privi di opportunità di prossimità, caratterizzati da un trasporto pubblico spesso marginale e con limitate possibilità di sviluppo di reti e servizi di mobilità attiva.

### Attribuzioni

La redazione delle parti che compongono l'articolo è opera congiunta dei tre autori.

### Riferimenti bibliografici

- Currie G., Delbosc A. (2010), "Modelling the social and psychological impacts of transport disadvantage", in *Transportation*, vol. 37, (6), pp. 953–966.
- Farrington J., Farrington C. (2005), "Rural accessibility, social inclusion and social justice: towards conceptualization", in *Journal of Transport Geography*, vol. 13, pp. 1-12.
- Geurs K. T., van Wee B. (2004), "Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions". *Journal of Transport Geography*, vol. 12, pp. 127–140.
- Handy S. (2020), "Is accessibility an idea whose time has finally come?", in *Transportation Research, Part D*, vol. 83.
- Jian IY; Luo J., Chan E.HW (2020), "Spatial justice in public open space planning: Accessibility and inclusivity", in *Habitat International*, vol. 97.
- Kaufmann V., Bergmann M. M., Joye D. (2004), "Motility: Mobility as Capital", in *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 28, (4), pp. 745–756.

---

<sup>5</sup> Nella ricerca è prevista la attivazione della piattaforma digitale interattiva *Commonplace* in grado di raccogliere commenti, sensazioni, note critiche, proposte di abitanti e frequentatori di una selezionata area, Nella piattaforma viene offerto un questionario da compilare on-line per avere pareri sulla qualità dei percorsi e dei servizi disponibili.

- Kenyon S., Lyons G., Rafferty J. (2002), “Transport and social exclusion: Investigating the possibility of promoting inclusion through virtual mobility”, in *Journal of Transport Geography*, vol. 10, no.3, pp.207–219
- King D., Krizek K. (2020), “The power of reforming streets to boost access for human-scaled vehicles”. *Transportation Research Part D*, vol. 83
- Lucas K. (2012), “Transport and social exclusion: Where are we now?”, in *Transport Policy*, vol. 20, pp.105–113.
- Lucas K., van Wee B., Maat K. (2016), “A method to evaluate equitable accessibility: combining ethical theories and accessibility-based approaches”, in *Transportation*, vol. 43, (3), pp. 473–490.
- Martens K. (2017), *Transport Justice: Designing Fair Transportation Systems*, Routledge, New York - London.
- Moreno C. (2020), *Droit de cité*, Humensis, Paris.
- 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”, in *Smart Cities*, vol. 4, pp. 93–111.
- Preston J., Rajé F. (2007), “Accessibility, mobility and transport-related social exclusion”, in *Journal of Transport Geography*, vol. 15, (3), pp. 151–160.
- Pucci P., Vecchio G., Bocchimuzzi L., Lanza G. (2019), “Inequalities in job-related accessibility: testing an evaluative approach and its policy relevance in Buenos Aires”, in *Applied Geography*, vol.107, pp.1-11.
- Pucci P., Vecchio G. (2019), *Enabling mobilities. Planning tools for people and their mobilities*, SpringerBriefs in Applied Sciences, Springer, Cham
- Pucci P., Lanza G., Vendemmia B. (2021), “Distributing, De synchronizing, Digitalizing. Dealing with transport inequalities in Milan in post- coronavirus society”, in Doucet B., van Melik, R., Filion P. (eds.) *Global Reflections on COVID-19 and Cities: Urban inequalities and the pandemic*, Bristol University Press

### Sitografia

- Cathcart-Keays A., “Will we ever get a truly car-free city?”, anno 2015  
<https://www.theguardian.com/cities/2015/dec/09/car-free-city-oslo-helsinki-copenhagen>
- Jones, S., “It's the only way forward! Madrid bans polluting vehicles from city centre”, anno 2018  
<https://www.theguardian.com/cities/2018/nov/30/its-the-only-way-forward-madrid-bans-pollutingvehicles-from-city-centre>