

# Una metodologia per il calcolo della camminabilità in città: il walk index a Torino

Enrico Eynard<sup>(a)</sup>, Giulia Melis<sup>(b)</sup>, Matteo Tabasso<sup>(c)</sup>

<sup>(a)</sup> Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione, [enrico.eynard@siti.polito.it](mailto:enrico.eynard@siti.polito.it)

<sup>(b)</sup> Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione, [giulia.melis@siti.polito.it](mailto:giulia.melis@siti.polito.it)

<sup>(c)</sup> Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'Innovazione, [matteo.tabasso@siti.polito.it](mailto:matteo.tabasso@siti.polito.it)

## Introduzione

I benefici dell'attività fisica sulla salute sono ben noti. L'attività fisica regolare e moderata promuove il benessere mentale, fisico e sociale e aiuta a prevenire le malattie, le disabilità e l'obesità.

Oltre agli evidenti vantaggi per la salute dei propri cittadini, le città che investono nelle politiche e nei programmi di promozione dell'attività fisica (comprese le modalità attive di trasporto) possono risparmiare sulla spesa sanitaria e sui trasporti, avere cittadini e lavoratori più produttivi, essere più vivibili e più attraenti per i residenti, i lavoratori e i turisti; inoltre, possono incidere sulla qualità dell'aria e sull'inquinamento acustico e avere un maggiore accesso alle aree verdi, promuovere azioni di riqualificazione del quartiere, la coesione sociale e l'identità comunitaria e, infine, allargare le reti sociali (Edwards, Tsouros 2006 e Cavill et al. 2006).

I progetti locali sull'attività fisica e sull'*active living* dovrebbero essere correlati e integrati in un contesto di pianificazione più ampio che coinvolga anche altri settori, per esempio con altre iniziative di pianificazione urbana legate ai trasporti, all'ambiente, all'energia, allo sviluppo economico e sociale, alla localizzazione dei servizi.

Una 'città sana' riconosce il valore e l'importanza di uno stile di vita attivo, dell'attività fisica e dello sport e fornisce a tutti l'opportunità e lo stimolo per fare movimento nella quotidianità.

In quest'ottica, il contesto edilizio e sociale sono elementi fondamentali. Il contesto edilizio comprende le destinazioni d'uso del suolo, il sistema dei trasporti, la progettazione urbana, le aree verdi e tutti gli edifici e gli spazi creati per la collettività (comprese le scuole, le aree residenziali, i luoghi di lavoro e gli spazi per il tempo libero). Gli elementi del contesto sociale che influiscono sulla partecipazione a interventi volti a stimolare l'attività fisica comprendono il reddito, il livello di istruzione e il supporto sociale.

L'indice di *walkability* che qui proponiamo si concentra sulla parte strutturale e di offerta dell'ambiente urbano costruito, andando a proporre una valutazione del grado di camminabilità su tutto il territorio della Città di Torino.

Consapevoli che un'attenzione particolare va rivolta ai soggetti più vulnerabili, ovvero ai bambini e ai giovani, alle persone anziane, alle persone con uno stato sociale non elevato e residenti in quartieri disagiati, ai lavoratori, ai disabili, ad altre minoranze etniche e ai gruppi a rischio, abbiamo scelto come primo *focus group* per la nostra sperimentazione un target di persone anziane (*over 65*).

## Metodologia

Prima di procedere alla costruzione dell'indice è stata condotta una ricerca bibliografica sul tema della camminabilità per indagare lo stato dell'arte ed esaminare gli studi condotti fino ad ora.

Il metodo utilizzato è suddiviso principalmente in cinque fasi:

### 1. Acquisizione e selezione dei dati

La maggior parte dei dati utilizzati sono stati scaricati dal geo portale del Comune di Torino, esso detiene un catalogo abbastanza aggiornato e completo di *open data*. I dati raccolti sono stati ottimizzati per l'analisi e raggruppati in diverse categorie: commercio, servizi al cittadino, svago, trasporti, aree verdi, istruzione e servizi sanitari.

### 2. Analisi delle "Service area"

I dati raccolti inseriti nel nostro modello sono, di fatto, le destinazioni raggiungibili a piedi dai cittadini e su di esse sono state costruite le varie *service area*, ovvero le aree in cui sono presenti determinati servizi raggiungibili camminando per una distanza massima di 400 metri (circa 5 minuti). Per questa operazione si è utilizzato il *tool* di arcGIS *network analyst* attraverso il quale sono state create le *service area* (area di copertura del servizio), una per ogni tipologia di destinazione.



Figura 1 - Immagine esemplificativa del calcolo di una service area.

### 3. Conversione in *raster* e attribuzione dei pesi alle destinazioni

Per poter procedere al calcolo dell'indice di camminabilità (*walk index*) le *service area polygon* sono state trasformate in immagini *raster* con celle di dimensioni 50x50 metri, al fine di ottenere un livello di dettaglio apprezzabile. Dopo aver ultimato la conversione, per tutte le destinazioni sono stati assegnati dei pesi associati alle superfici *raster* di riferimento. In questo caso le scelte riguardanti i pesi sono state condivise nell'ambito un *focus group* composto da architetti, urbanisti, epidemiologi e statistici.

#### 4. Calcolo del *walk index*

Per completare la procedura e giungere all'indice finale sono stati sovrapposti i vari layer raster utilizzando come base per il calcolo una griglia avente celle di 50x50 metri. Il risultato ottenuto è un indice di camminabilità che rappresenta per ogni punto sulla mappa il grado di accessibilità pedonale verso tutte le destinazioni caricate nel modello.

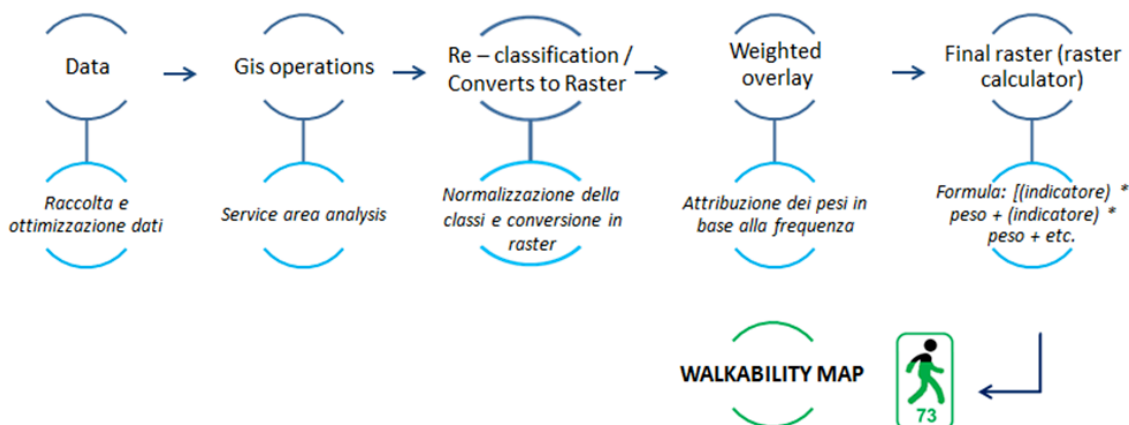


Figura 2 – Flow chart del *Walk index*.

#### 5. Visualizzazione del risultato finale

Una volta ottenuto l'indice si è deciso di renderlo disponibile a diverse scale di aggregazione, in particolare è stato aggregato alle sezioni di censimento e alle zone statistiche in modo da poter facilmente confrontare l'indice con altri dati reperibili alla medesima scala. Inoltre, per una più facile consultazione e personalizzazione, l'indice è stato caricato su InViTo (*Interactive Visualization Tool*), uno strumento web-gis di supporto alle decisioni territoriali, sviluppato all'interno dell'Istituto SiTI, che permette di visualizzare, filtrare e analizzare dati spaziali.

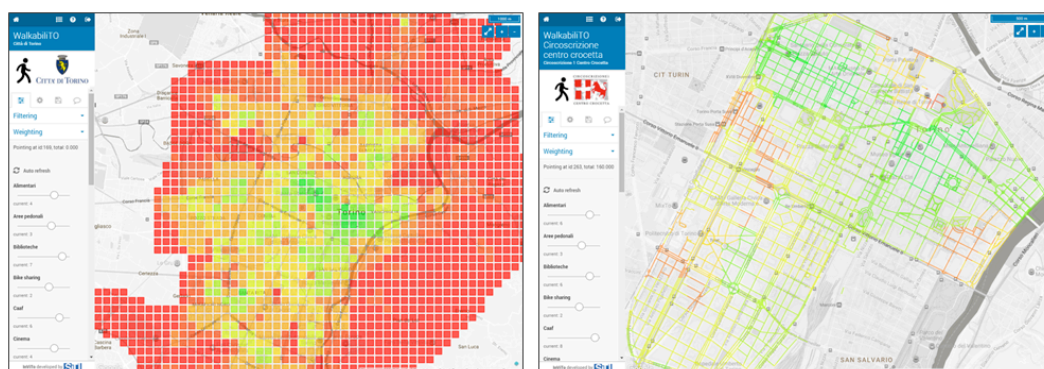


Figura 3 – Visualizzazione dell'indice su InViTo.

### Walk-Aging index e fratture dovute ad osteoporosi, una prima applicazione dell'indice

Vista la possibilità di poter calibrare l'indice su diversi *target* di persone si è deciso di collaborare con il Servizio sovrazonale di epidemiologia dell'ASLTO3 per condurre uno studio sull'associazione tra indice di camminabilità e rischio di fratture causate dall'osteoporosi nella popolazione anziana.

In questo caso l'indice è stato tarato su persone anziane di età superiore a 65 anni e, di conseguenza, la taratura dei pesi e la scelta delle destinazioni sono state effettuate ad hoc per questa fascia di popolazione, dimostrando la versatilità del metodo di calcolo del *walk index* proposto.

Gli indicatori presi in considerazione per il caso studio sono i seguenti:

- indicatori di controllo, volti a 'ripulire' l'analisi da altri elementi che sappiamo influire sull'*outcome* di salute quali: indice di pericolosità delle abitazioni (presenza di scale, assenza di ascensore, vetustà dell'edificio,...), caratteristiche individuali (età, sesso, presenza di altre malattie,...);
- variabile di interesse (*walk index* calibrato su popolazione over 65, presenza di elementi di moderazione del traffico, qualità percepita dei percorsi);
- *outcome* di salute (tasso di fratture per osteoporosi registrate dalle schede di dimissione ospedaliera - SDO).

In particolare, per la definizione della variabile 'camminabilità' si è ritenuto utile integrare il *walk index*, basato principalmente sulla presenza e prossimità di servizi e destinazioni di interesse, con:

- un indice di struttura: presenza di elementi di moderazione del traffico (aree pedonali, zone 30) e presenza di 'verde vario' (alberate sui viali che possano rendere più piacevole il percorso, aiuole, ...);
- un indice di qualità dei percorsi: attraverso sopralluoghi in aree significative selezionate, si è proceduto ad una rilevazione della qualità percepita, attraverso la compilazione di un questionario con punteggi il più possibile oggettivi, che tenevano conto di fruibilità dei marciapiedi (larghezza adatta al passaggio di carrozzina, pavimentazione, ...), possibilità di sedersi, ombreggiatura, attraversamenti pedonali sicuri e ben segnalati, illuminazione, pendenza, gradevolezza della passeggiata.

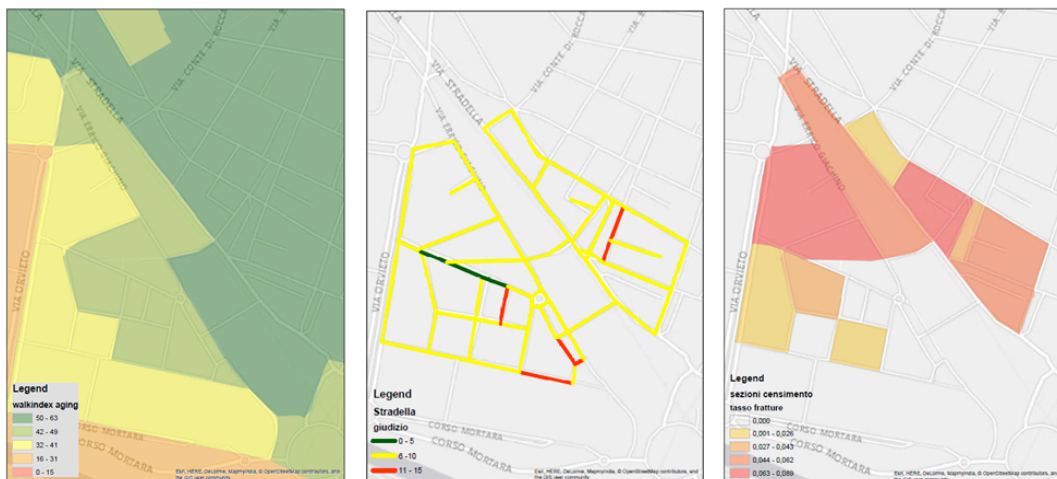


Figura 4 – In ordine Walk-aging index, Indice di qualità dei percorsi e Tasso di fratture.

## Risultati

La pianificazione urbana dovrebbe considerare fattori ambientali che possano incoraggiare le persone a muoversi e mantenere stili di vita sani e attivi durante l'invecchiamento.

I risultati dell'analisi suggeriscono che, nel particolare caso delle fratture per osteoporosi, le condizioni sociali e abitative possano avere un effetto più elevato sul rischio di fratture da fragilità rispetto alle caratteristiche urbane a livello di vicinato. I dati sull'indice di camminabilità in ogni caso non sono trascurabili: all'aumentare di 1 punto del *walk index* è associata una riduzione dell'1% del rischio di fratture di fragilità all'interno della popolazione selezionata di persone anziane, che non presentano altre condizioni cliniche ad alto rischio di cadute. Oltre a condizioni non modificabili (sesso e età), due altri importanti fattori predittivi di frattura da fragilità sono lo stato civile (gli uomini che vivono da soli sono più a rischio del 24%) e l'assenza dell'ascensore (associata ad una riduzione del rischio del 16% nelle donne).

Il caso studio qui illustrato vuole dimostrare un'applicazione dell'indice di *walkability* ad analisi di impatto sulla salute della popolazione urbana: si tratta di un campo di ricerca ancora ampiamente inesplorato, che può essere utile, però, per fornire indicazioni ai policy maker su come intervenire efficacemente sull'ambiente costruito.

### **Conclusioni e sviluppi futuri**

Negli ultimi anni è cresciuta a dismisura la quantità di indicatori e dati aperti attraverso i quali si possono ricavare indici e analisi utili a spiegare o misurare svariati fenomeni.

Al giorno d'oggi, anche se lentamente, si sta ritornando a vivere e a rendere le città più a misura di pedone incrementando le aree pedonali e allontanando sempre più le auto dai centri città. L'indice precedentemente illustrato è stato costruito con l'obiettivo di misurare il grado di vivibilità di un'area in relazione alla possibilità, per un cittadino medio, di spostarsi a piedi per accedere ai servizi primari. La domanda a cui si è cercato di rispondere è la seguente: "dalla mia abitazione che grado di accessibilità pedonale ho ai vari servizi? quali posso raggiungere?"

Sono già in programma diversi miglioramenti dell'indice, come ad esempio la possibilità di estrapolare i valori delle singole componenti per avere accesso ad un dato finale scomponibile nelle sue variabili, che possa indicare chiaramente su quali variabili è necessario intervenire. Inoltre si procederà all'integrazione del *walk index* con gli indici addizionali utilizzati per il caso studio sull'osteoporosi (in particolare con gli aspetti percettivi). Infine si è già iniziato a collaborare con altri soggetti utilizzando proprio l'indice e si prevede di sviluppare studi in cui mettere il *walk index* in relazione con indicatori diversi come, ad esempio, l'occupazione e il reddito, l'incidentalità, i valori immobiliari, etc.

### **Riferimenti bibliografici**

Manaugh, K., & El-Geneidy, A. (2011), "Validating walkability indices: How do different households respond to the walkability of their neighbourhood?", *Transportation research Part D: Transport and Environment*, 16(4), 309-315.  
 Razmik Agampatian (2014), "Using GIS to measure walkability: A Case study in New York City", *Master's of Science Thesis in Geoinformatics*.

- Quercia D., Aiello L.M., Schifanella R., Davies A. (2015), "The Digital Life of Walkable Streets", *WWW '15 Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web*, 875-884.
- Holbrow G. (2010), "Walking the Network. A novel methodology for measuring walkability using distance to destinations along a network: case study of washington, D.C.", *Department of Urban and Environmental Policy and Planning, final paper*.
- Prasant Bhattarai, Li Yin (2007), "Independent study: A GIS based walkability analysis.", *MUP - Department of urban & regional planning, University at Buffalo*.
- Özbil A., Yeşiltepe D., Argin G. (2015), "Modeling walkability: The effects of street design, street-network configuration and land-use on pedestrian movement", *ITU A|Z*, Vol 12 No 3, pages 189-207.
- Lesliea E., Coffeeb N., Frankc L., et al. (2006), "Walkability of local communities: Using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes.", *Health & Place*, Volume 13, Issue 1, pages 111-122.
- Edwards P., Tsouros AD. (2006) Promoting physical activity and active living in urban environments: the role of local governments. The solid facts. Copenhagen, *WHO Regional Office for Europe*.
- Cavill N., Kahlmeier S., Racioppi F. (2006) Physical activity and health in Europe: evidence for action. Copenhagen, *WHO Regional Office for Europe*.