

Uso del suolo e accessi in stazione: un'analisi di regressione multipla per la rete metropolitana di Napoli

Enrica Papa

Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio DiPiST - Facoltà di Ingegneria
Università degli Studi di Napoli Federico II
enpapa@unina.it

Abstract. Obiettivo dello studio è l'esame delle relazioni esistenti tra il numero di accessi alle stazioni della metropolitana e le caratteristiche di uso del suolo di ciascuna area di influenza. A questo scopo è stata implementata un'analisi di regressione lineare multipla, utilizzando come variabile indipendente il numero di viaggiatori in ingresso alle stazioni e come variabili dipendenti le caratteristiche socio-economiche e di uso del suolo delle aree urbane che circondano le stazioni. L'utilizzo di tecniche GIS ha permesso la costruzione del database e la visualizzazione su mappe tematiche dei risultati. In sintesi dallo studio emerge che il flusso di passeggeri è influenzato in misura prevalente dall'indice di connessione nelle aree centrali, dalla densità di addetti nelle aree periferiche e dalla densità residenziale e dal mix funzionale nelle aree di stazione suburbane. I risultati di questo studio possono contribuire al processo decisionale ed alla definizione di strategie di *Transit Oriented Development* al fine di incrementare l'utilizzo della rete su ferro o viceversa possono essere utilizzati per la valutazione di pratiche di uso del suolo. .

Keywords: GIS; Transit Oriented Development, Metro ridership; Napoli (Italy)

1. Uso del suolo e comportamenti di mobilità

E' ampia la letteratura sul tema degli impatti dell'uso del suolo sui comportamenti di mobilità e in generale sulla domanda di trasporto. Notevole interesse stanno riscuotendo in particolare gli studi che si occupano di analizzare le relazioni tra le scelte di mobilità (modo di trasporto) e le caratteristiche urbane delle aree origine o destinazione degli spostamenti, prevalentemente finalizzate alla valutazione di politiche di uso del suolo o di controllo della domanda di spostamento.

Litman (2007) propone una classificazione dei diversi fattori che incidono sulla scelta di spostamento e in particolare sulla scelta del modo di spostamento, come sintetizzato di seguito:

- Offerta di trasporto pubblico: la molteplicità delle opportunità offerte dal sistema di trasporto influisce in maniera determinante sullo split modale. La tipologia, la frequenza, la qualità e le caratteristiche di intermodalità del sistema di trasporto pubblico incidono notevolmente sulla scelta del modo di spostamento.
- Densità: il numero di persone o addetti in una determinata area urbana può incidere non solo sul numero degli spostamenti, ma anche sulla scelta del modo di trasporto: aree più dense corrispondono infatti a contesti urbani caratterizzati da minor offerta di infrastrutture viarie e per la sosta, rendendo più attrattive

altre modalità di trasporto. Molti studi dimostrano che nelle aree più dense sono più bassi gli indici di possesso e di uso delle auto (Ewing, Pendall e Chen, 2002; Kuzmyak e Pratt, 2003; TRL, 2004; Turcotte, 2008; TRB 2009).

- Localizzazione e centralità rispetto al contesto urbano: ovvero la distanza dal centro urbano influenza non il numero totale di spostamenti effettuati, ma può avere una influenza sulla propria lunghezza e la modalità di trasporto scelta (Cervero e Kockelman, 1997).
- Mix funzionale e *clustering*: si riferisce alla vicinanza relativa tra attività concentrate nella medesima area. Incrementando il mix funzionale di un'area si riduce la distanza che i residenti devono compiere per raggiungere il posto di lavoro o svolgere altre attività e si incoraggia l'utilizzo del trasporto pubblico (Kuzmyak e Pratt, 2003).
- Politiche della sosta: la gestione degli spazi di sosta è un fattore che può notevolmente influenzare lo split modale. La limitazione dell'offerta di sosta e politiche tariffarie possono notevolmente incrementare l'uso del trasporto pubblico nelle aree urbane (Shoup, 1997).
- Qualità del contesto urbano e disegno viario: il disegno e la tipologia della rete viaria influenza le scelte di mobilità in diversi modi. Una rete viaria connessa fornisce una migliore accessibilità che una rete tradizionale gerarchica (Handy, Paterson e Butler, 2004). Inoltre politiche di traffic calming, miglioramento della viabilità pedonale possono incidere sulla scelta del modo di spostamento (Cervero e Kockelman, 1997).

Partendo da questa classificazione la letteratura scientifica ha prodotto una serie significativa di studi per la verifica sperimentale degli effetti delle politiche di trasformazione urbana e in particolare del Transit Oriented Development - TOD sul numero di accessi alle stazioni. Molti studiosi, sia di discipline trasportistiche che delle scienze urbane, si sono interrogati su come le caratteristiche di contesto urbano possano influenzare la scelta modale degli spostamenti al fine di definire specifiche azioni di trasformazione urbana, in particolare nelle aree di influenza delle stazioni della rete metropolitana.

Questi studi sono caratterizzati da diverse metodologie di analisi e naturalmente da diversi ambiti di applicazione. In particolare alcuni studi più recenti evidenziano come il flusso giornaliero di viaggiatori sia direttamente influenzato dalla superficie utile lorda dell'area di stazione, e dalla tipologia di assi stradali; inoltre viene evidenziato come la presenza di aree pedonali nell'area di stazione possa influenzare il numero di passeggeri in maniera significativamente diversa nei giorni lavorativi e nei giorni feriali (Lin et al., 2008). In altre applicazioni è stato dimostrato che esiste un'alta correlazione tra numero di viaggiatori, il numero di residenti, la superficie utile lorda totale e la superficie utile a destinazione residenziale e commerciale (Estupinam e Rodrigiez, 2008; Weizhou et al., 2009). Lo studio di Lee (2010) evidenzia infine come il numero di utenti delle stazioni è correlato alla intermodalità delle stazioni e alla densità residenziale, mentre non risulta correlata al mix funzionale.

Molti di questi studi hanno come obiettivo prevalente la stima e la modellizzazione dei comportamenti di mobilità, partendo da caratteristiche urbane delle aree di stazione. Questo studio, si inserisce in questo filone di ricerca, proponendo un modello interpretativo dell'analisi dei fattori di uso del suolo delle stazioni della metropolitana che influenzano

l'utilizzo della rete metropolitana, con un'applicazione a tre principali linee su ferro dell'area metropolitana di Napoli. Lo studio attraverso tecniche GIS ed una analisi di regressione multipla, studia le relazioni tra il numero di accessi alle stazioni e alcuni indicatori delle aree urbane in cui sono inserite le stazioni. La finalità consiste nel verificare quanto e quali caratteristiche del contesto urbano possano incidere sull'uso delle stazioni stesse e fornire uno strumento di supporto alle decisioni per la definizione di strategie efficaci da mettere in atto al fine di favorire l'uso del trasporto pubblico su ferro.

2. Il modello di regressione multipla degli accessi di stazione

2.1. La definizione e la classificazione delle aree di stazione

Per area di stazione si intende in questo studio l'area urbana intorno alle uscite di una stazione metropolitana entro un raggio di 500m. Questa misura, ampiamente utilizzata in letteratura (Cambridge Systematics 1998) corrisponde alla distanza che in media gli utenti della stazione sono disposti a percorrere a piedi tra l'uscita della stazione e l'origine o la destinazione del loro spostamento. Al fine di correlare il dato sull'uso delle stazioni e le caratteristiche urbane delle aree di stazione è stato prodotto, attraverso la messa a punto di un GIS delle stazioni in ambiente Arcview, un database georeferenziato delle stazioni. A ciascun elemento puntuale stazione, è stata associata un'area urbana corrispondente all'unione delle sezioni censuarie a distanza inferiore di 500m dall'uscita della stazione; successivamente a ciascuna stazione è stato associato un set di dati pari alla sommatoria dei valori assunti dalle sezioni censuarie che la compongono.

A ciascuna area di stazione sono stati associati nel GIS delle stazioni i dati alfanumerici, come schematizzati nella tabella seguente, utilizzando come fonti il Censimento Popolazione e Abitazioni (Istat, 2001) e il Censimento Industria e Servizi (Istat, 2001), aggiornando i dati al 2008 con le rilevazioni del Servizio Censimento del Comune di Napoli.

Una volta messo a punto il database, è stata effettuata una classificazione delle aree di stazione in base a ciascuna distanza "a volo d'uccello" (distanza euclidea) dal centro urbano. L'insieme di stazioni è stato articolato in tre classi: stazione centrale, stazione periferica e stazione suburbana. Le stazioni centrali sono quelle situate a meno di 4,5km dal *Residential Core* (inteso come luogo urbano centrale e che corrisponde alla massima densità di residenti e addetti nell'area urbana); le stazioni periferiche sono state identificate come quelle stazioni situate tra 4,5km e 9km dal centro urbano; le stazioni suburbane coincidono con le stazioni situate oltre 9km dal *Residential Core*. La misura delle distanze utilizzate è naturalmente legata al particolare caso di studio; per testare la metodologia proposta ad altri ambiti urbani è necessario ricalibrare che queste distanze in riferimento ai diversi contesti.

La suddivisione delle stazioni in tre classi ha innanzitutto la funzione di verificare se esistono delle differenze tra la correlazione dei passeggeri in ingresso alle stazioni e le caratteristiche di uso del suolo in ambiti diversi della stessa area urbana. Inoltre si è ritenuto più opportuno differenziare l'analisi per aree di stazione che presentano evidenti differenze nell'uso del suolo.

2.2. Il database e il modello

Il modello di regressione multipla è stato realizzato considerando come variabile indipendente il flusso in ingresso dei passeggeri per ciascuna stazione e come variabili dipendenti un set di indici relativi alle caratteristiche dell'area di stazione. Gli indici sono stati definiti a partire dai riferimenti teorici come riassunti nel paragrafo 1 e a seguito di un test di correlazione tra i dati disponibili. Si riportano di seguito gli indici utilizzati, la definizione e la formula per il calcolo degli stessi:

1. Superficie utile lorda: questo valore è relativo al dato ISTAT sulla Superficie Utile Lorda degli edifici residenziali per sezione censuaria. Il valore per ciascuna area di stazione i è stato misurato come sommatoria delle SUL delle sezioni censuarie j che formano l'area di stazione.
2. Densità residenziale: questo indice misura la densità di popolazione residente nell'area di stazione ed è pari, come descritto nell'equazione (1) al rapporto tra residenti totali (ovvero la sommatoria dei residenti R delle sezioni censuarie j che compongono l'area di stazione) e superficie territoriale dell'area di stazione i :

$$D_{ab_i} = \frac{\sum_j R_j}{\sum_j S_{terrj}} \quad (1)$$

3. Densità degli addetti: questo indice misura la densità degli addetti nell'area di stazione i ed è pari, come descritto nell'equazione (2) al rapporto tra numero di addetti totali e la superficie territoriale dell'area di stazione:

$$D_{add_i} = \frac{\sum_j Add_j}{\sum_j S_{terrj}} \quad (2)$$

4. Mix funzionale: questo indice, proposto da Cervero (1989) e utilizzato anche in successivi studi (Kockelman 1991), misura il grado di complessità funzionale di una zona ovvero la compresenza di diverse attività nell'area di influenza della stazione:

$$Mix_i = \sum_{j=1}^n \frac{(P_j \cdot \ln P_j)}{\ln j} \quad (3)$$

Dove n è il numero di tipologie di uso del suolo e P_j è la percentuale di mq di superficie nell'area di influenza i , destinati all'uso j . L'indice ha valore 0 per aree omogenee e valore 1 per massima compresenza di attività diverse.

5. Indice di intermodalità (ferro-auto) Int_{auto_j} : è un indicatore del grado di intermodalità della stazione con l'auto. Si misura come valore normalizzato del numero totale di posti auto disponibili nei park-and-ride della stazione.

6. Indice di intermodalità (ferro-ferro): è un indicatore del grado di intermodalità della stazione con altre linee su ferro. Si misura con un indice fornito dalla teoria dei grafi ed è pari al *Degree Centrality* (Freeman, 1978) come descritto nella seguente formula:

$$Int_{ferr_i} = \frac{\sum_{k=1}^N a(n_i, n_k)}{N-1} . \quad (4)$$

dove l'arco a_{ik} è contato pari a 1 quando sia presente un collegamento tra il nodo n_i e un nodo n_k .

7. Indice di centralità nella rete C_i : è un indicatore del grado di centralità della stazione nella rete su ferro. Questo valore è stato misurato attraverso l'utilizzo di un software per l'analisi e la visualizzazione di grafi (yED), considerando il grado di centralità per ciascun nodo oggetto di analisi all'interno dell'intera rete di trasporto su ferro della Provincia di Napoli. L'indice centralità è noto in letteratura con il nome di *Node Betweenness Centrality* (Freeman, 1978) e viene misurato con la seguente formula:

$$C_i = \frac{\sum_{j < k < G} \frac{n_{jk}(i)}{n_{jk}}}{(N-1) \cdot (N-2)} . \quad (5)$$

Dove n_{jk} è il numero dei percorsi minimi tra i nodi j e k , $n_{jk}(i)$ è il numero di percorsi minimi tra j e k che includono i ed N è il numero totale dei nodi del grafo.

In sintesi il modello, chiamando U_i il numero totale di utenti annui della stazione i assume la seguente forma:

$$U_i = \alpha + \beta_1 SUL_i + \beta_2 D_{ab_i} + \beta_3 D_{add_i} + \beta_4 Mix_i + \beta_5 Int_{auto_i} + \beta_6 Int_{ferr_i} + \beta_7 C_i \quad (6)$$

3. Applicazione e analisi

3.1. L'ambito di applicazione

L'area di applicazione di questo lavoro è l'area metropolitana di Napoli e in particolare i corridoi di influenza di tre delle principali linee della rete metropolitana. La città di Napoli da 15 anni sta portando avanti una politica di integrazione trasporti-territorio per decongestionare l'area centrale e favorire l'uso del trasporto pubblico, che si basa su una rete su ferro in continua crescita.

Tenendo conto che in tutta la Regione Campania è stato adottato un sistema di tariffazione unica e che tutte le linee, anche se gestite da diverse società sono caratterizzate da un prezzo unitario, la scelta delle linee metropolitane cui applicare l'analisi è stata riferita principalmente a due criteri,:

- Linee confrontabili per la tipologia di servizio effettuato e per i punti di origine e destinazione serviti (linee che effettuano servizio suburbano, che hanno stazione terminale nel centro urbano e che hanno frequenze simili);
- Linee i cui dati di frequentazione erano disponibili.

L'ambito di applicazione più appropriato è coinciso quindi con tre linee della rete di trasporto su ferro: la linea 1, la linea 8 (linea Cumana) e la linea 5 (linea Circumflegrea) per un totale di 46 stazioni. La Linea 1 collega Piscinola con la centrale P.za Dante passando per il quartiere Vomero. Serve complessivamente 14 stazioni su un percorso di 13,5 km di rete e ha il ruolo di asse portante del trasporto pubblico al servizio del territorio del Comune di Napoli, grazie anche alle numerose interconnessioni con i sistemi ferroviari e agli ampi parcheggi di interscambio a nord della città. La linea è in esercizio dal 1993 per il tratto Piscinola - Vanvitelli, e dal 2002 per il tratto Vanvitelli - Dante.

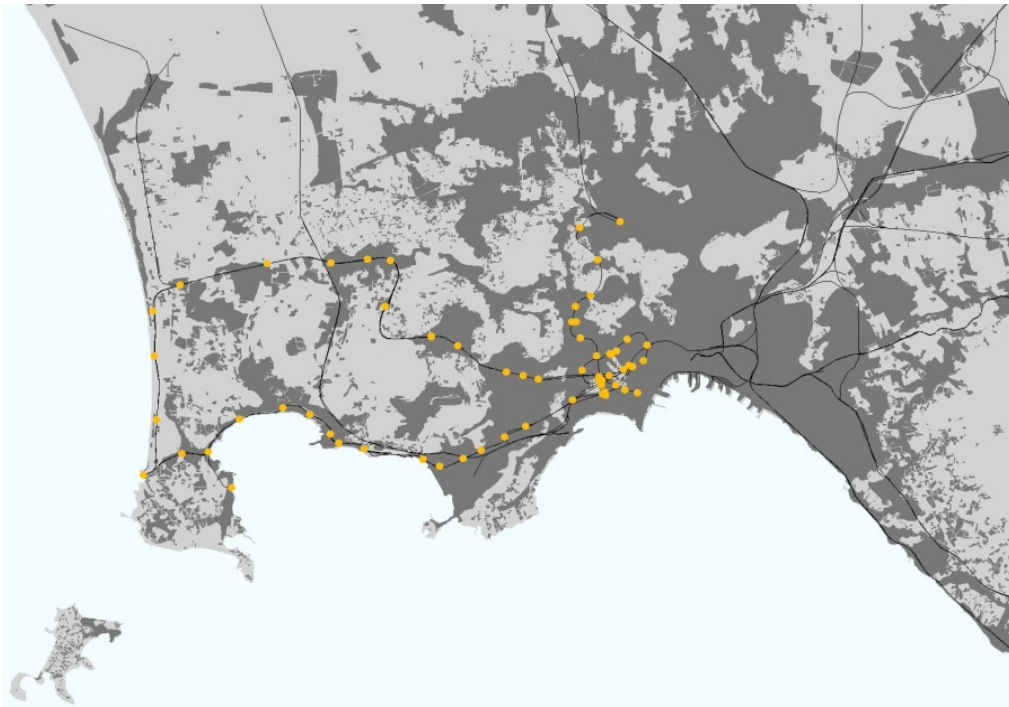


Fig. 1. Le stazioni oggetto di analisi nell'area metropolitana di Napoli

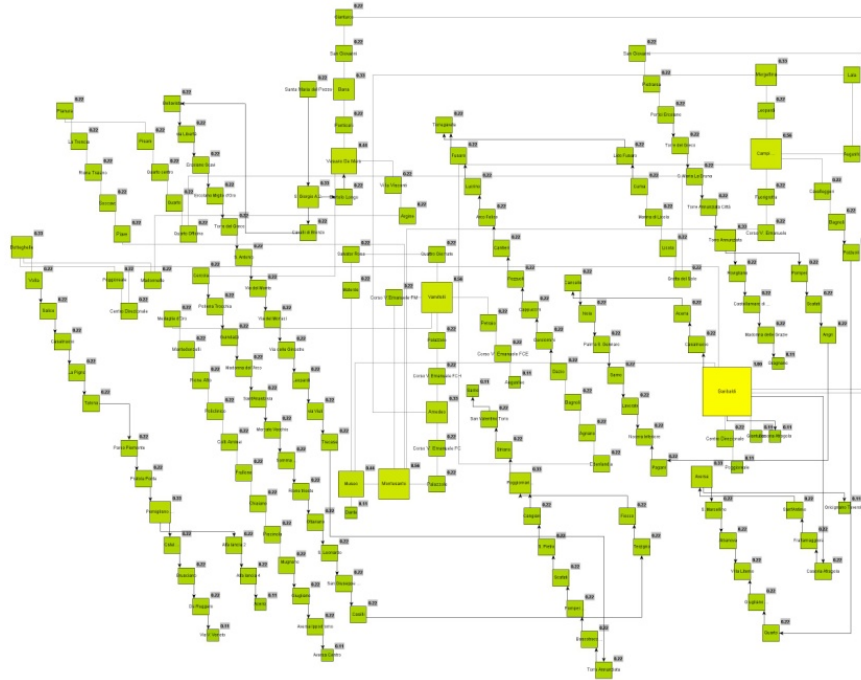


Fig. 2. Il grafo della rete su ferro della Provincia di Napoli

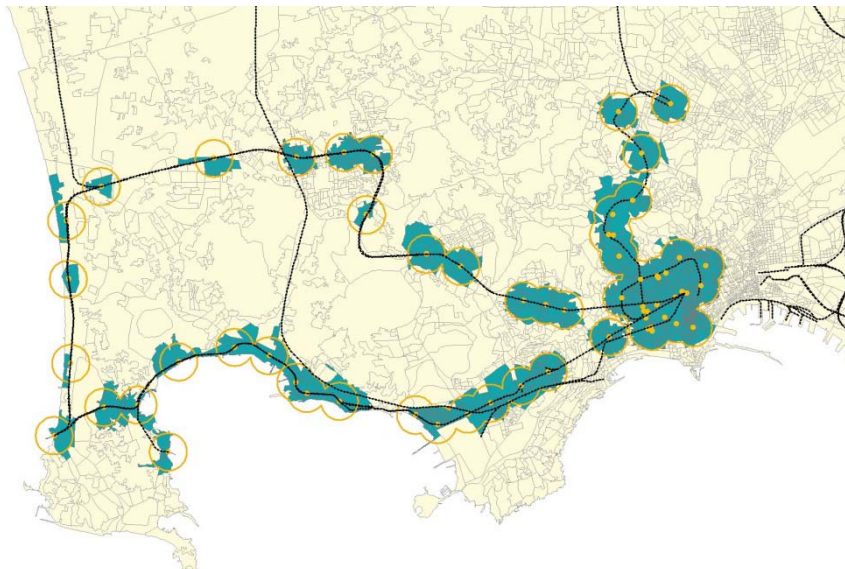


Fig. 3. L'individuazione delle aree di stazione in ambiente GIS

Le linee Cumana e Circumflegrea, gestite dalla Sepsa S.p.A., collegano il centro di Napoli con i comuni ad occidente della città (attraversando Pozzuoli, Bacoli, Quarto e Giugliano). Entrambe percorrono la tratta Montesanto-Torregaveta, seguendo però due percorsi diversi, con in comune solo le stazioni terminali: la Cumana, in esercizio dal 1889, collega su un tracciato costiero di circa 20 km il centro urbano della città di Napoli (quartiere Montesanto) con la località di Torregaveta nel comune di Bacoli, mentre la Circumflegrea (in esercizio dal 1962) si spinge nell'entroterra flegreo, lungo 27 km di binari. La tratta di interesse dell'applicazione riguarda solo il tracciato interno al confine comunale di Napoli

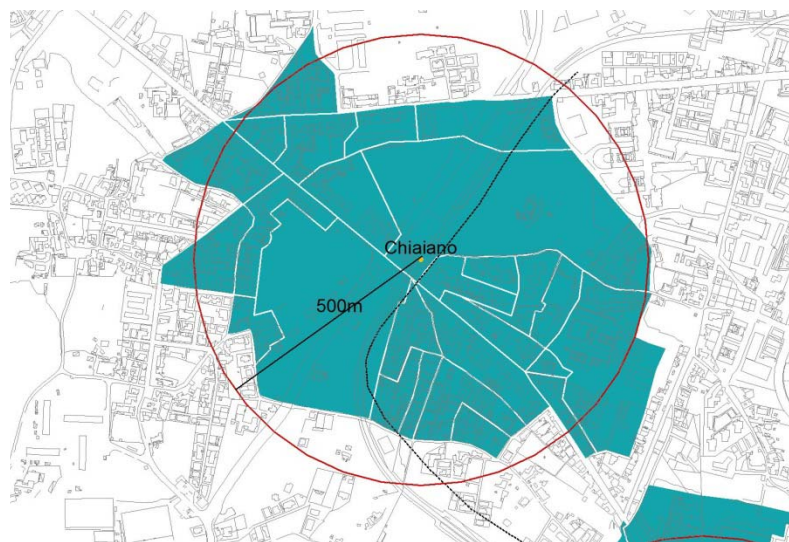


Fig. 4. L'individuazione delle aree di stazione in ambiente GIS – dettaglio per la stazione di Chiaiano

4. Risultati e conclusioni

Il modello di regressione multipla è stato applicato sia all'intero ambito di applicazione che alle tre categorie di stazione separatamente.

Per quanto riguarda la regressione multipla applicata all'intero set di stazioni, i primi risultati (Tabella 1) evidenziano che i fattori che maggiormente incidono sul numero di accessi in stazione sono la densità di addetti e la interconnessione ferro-ferro della stazione. Incidono anche, ma in maniera meno decisiva, la superficie totale delle abitazioni, il mix funzionale e l'intermodalità con l'auto, ovvero l'offerta di parcheggi in prossimità della stazione. Quindi considerando nel complesso l'insieme di stazioni, senza distinzioni in classi in funzione della distanza dal *Residential Core*, i fattori che maggiormente incidono sull'uso delle stesse sono classici fattori di attrattività e accessibilità dell'area di origine o destinazione degli spostamenti.

Per quanto riguarda l'applicazione della regressione multipla alle diverse classi di stazioni, come definite al paragrafo 2.1, i risultati evidenziano delle differenze come riassunto in Tabella 2. Innanzitutto il valore di R^2 per le aree centrali è molto più elevato e

quindi il modello proposto risulta più accurato per le aree di stazioni che sono localizzate in aree centrali rispetto al contesto metropolitano.

Per le stazioni suburbane le variabili più fortemente correlate al numero di utenti sono tutti gli indicatori relativi all'intensità d'uso delle aree di stazioni e in particolare la densità residenziale la superficie utile lorda ed il mix funzionale. Non sono invece influenti gli indici relativi all'intermodalità e al grado di connessione della stazione nella rete. Le stazioni suburbane più utilizzate sono quindi quelle localizzate in contesti urbani densi e con maggiore concentrazione di attività, indipendentemente dal loro grado di connessione nella rete.

Il numero di utenti delle stazioni periferiche risulta correlato in maniera più significativa rispetto alle aree di stazioni suburbane alla densità di addetti della aree di influenza. Un altro fattore che indice notevolmente è il grado di intermodalità ferro-ferro dei nodi della rete. Le stazioni periferiche più utilizzate sono quelle situate in corrispondenza di aree urbane in cui sono presenti poli funzionali ad elevata concentrazione di addetti.

Per stazioni centrali il fattore che più incide sull'utilizzo della stazione è l'indice di intermodalità ferro-ferro, a seguire incidono la densità residenziale ed il mix funzionale. La prevalenza di questo fattore sugli altri evidenzia come la interconnessione dei nodi sia un elemento molto più incisivo rispetto alla intensità d'uso dell'area di stazione.

Questi risultati, se pur parziali perché riguardano un numero non elevato di stazioni a causa della mancanza di dati aggiornati per il resto della rete su ferro, possono essere utili per la definizione delle politiche e delle azioni strategiche nelle aree di stazione. Ciò che emerge è in primo luogo una differenza di correlazione tra le singole stazioni e quindi è necessario per ciascun gruppo (centrali, periferiche e suburbane) individuare le azioni specifiche che possano rendere più efficaci le politiche TOD e sostanzialmente aumentare il numero di utenti delle stesse.

Tab. 1. I risultati della regressione multipla per tutte le stazioni (sono evidenziati in grassetto i valori dei coefficienti standardizzati maggiori di 2)

Numero stazioni	parametri	Coefficienti non standardizzati		Coefficienti standardizzati	R2	R2 corretto
		B	Errore standard	Beta		
49	α	7,50	3,40		0,70	0,49
	β_1	0,41	0,38	1,10		
	β_2	0,12	0,38	0,33		
	β_3	0,42	0,14	2,94		
	β_4	0,55	0,31	1,78		
	β_5	0,09	0,08	1,09		
	β_6	0,41	0,15	2,68		
β_7	1,79	1,55	1,15			

Futuri approfondimenti dello studio riguarderanno da un lato la verifica del modello proposto alle altre stazioni della rete, quando saranno disponibili dati aggiornati, un focus per singole stazioni, al fine di studiare l'andamento negli anni degli accessi alle stazioni e le trasformazioni delle aree di stazioni (politiche per la gestione della sosta, introduzione di ZTL, localizzazione di funzioni, riqualificazioni urbane, incremento della connessione intermodale) e infine la definizione di una abaco delle politiche *Transit Oriented Development* specifiche per ciascuna classe di stazione.

Tab 2. I risultati delle regressioni multiple per classi di stazione (sono evidenziati in grassetto i valori dei coefficienti standardizzati maggiori di 1)

Classi di stazioni	N	parametri	Coefficienti non standardizzati		Coefficienti standardizzati	R2	R2 corretto
			B	Errore standard	Beta		
suburbane	12	α	15,69	7,41		0,79	0,62
		β_1	1,38	1,16	1,19		
		β_2	5,51	3,66	1,51		
		β_3	3,32	3,29	1,01		
		β_4	5,49	5,00	1,10		
		β_5	-	-	-		
		β_6	0,02	1,23	0,02		
periferiche	14	α	0,58	8,01		0,79	0,62
		β_1	0,73	0,74	0,99		
		β_2	0,44	0,71	0,63		
		β_3	0,54	0,25	2,21		
		β_4	0,57	0,60	0,95		
		β_5	0,06	0,14	0,41		
		β_6	6,22	4,65	1,34		
centrali	20	α	13,50	6,43		0,85	0,73
		β_1	0,40	0,66	0,60		
		β_2	1,59	1,04	1,54		
		β_3	0,20	0,52	0,39		
		β_4	1,40	1,09	1,28		
		β_5	-	-	-		
		β_6	0,46	0,17	2,68		
β_7	2,00	4,20	0,47				

Bibliografia

- Cambridge Systematics (1998), *Economic Impact Analysis of Transit Investments: Guidebook for Practitioners*, TRB Report 35, Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board (www.trb.org).
- Cervero R. (1989). *America's Suburban Centers: The Land Use-Transportation*
- Cervero R. Kockelman K. M. (1997), *Travel Demand and the 3Ds: Density, Diversity, and Design*, *Transportation Research D*, Vol. 2, No. 3, Sept. 1997, pp. 199-219.
- Estupinan, N., Rodriguez, D. (2008). The relationship between urban form and station boardings for Bogota's BRT. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 42(2): 296-306.
- Ewing R. Pendall R. Chen D. (2002), *Measuring Sprawl and Its Impacts*, Smart Growth America (www.smartgrowthamerica.org).
- Freeman, L. C., 1978. Centrality in social networks: Conceptual clarification. *Social Networks* 1, 215-239
- Handy S., Paterson R.G. Butler K. (2004), *Planning for Street Connectivity: Getting From Here to There*, Planning Advisory Service Report 515, American Planning Association (www.planning.org).
- Istituto Nazionale di Statistica (2001) *Censimento Popolazione e Abitazioni*
- Istituto Nazionale di Statistica (2001) *Censimento Industria e Servizi*
- Kockelman K.M. (2001) *Travel Behavior As a Function of Accessibility, Land Use Mixing, and Land Use Balance: Evidence From The San Francisco Bay Area*, University of California, Berkeley
- Kuzmyak R. J. Pratt R. H. (2003), *Land Use and Site Design: Traveler Response to Transport System Changes*, Chapter 15, Transit Cooperative Research Program Report 95, Transportation Research Board (www.trb.org).
- Lee S, Hong S.P, Yi C. (2010), *Accessibility of Seoul Metropolitan Subway and Landuse Pattern of its Catchment Areas*, presentato alla 2010 International Conference on Computational Science and Its Applications, Fukuoka, Japan
- Lin J.J., Shin T.Y. (2008) *Does Transit-Oriented Development Affect Metro Ridership?: Evidence from Taipei*, Taiwan Transportation Research Board of the National Academies Volume 2063 / 2008
- Litman T. (2007), *Land Use Impacts On Transport: How Land Use Factors Affect Travel Behavior*, VTPI (www.vtpi.org); at www.vtpi.org/landtravel.pdf.
- TRB (2009), *Driving and the Built Environment: The Effects of Compact Development on Motorized Travel, Energy Use, and CO2 Emissions*, Special Report 298, Transportation Research Board (www.trb.org); at <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/sr/sr298prepub.pdf>.
- TRL (2004), *The Demand for Public Transit: A Practical Guide*, Transportation Research Laboratory, Report TRL 593 (www.trl.co.uk).
- Turcotte M. (2008), *Dependence on Cars in Urban Neighbourhoods: Life in Metropolitan Areas*, Canadian Social Trends, Statistics Canada (www.statcan.ca); at www.statcan.ca/english/freepub/11-008-XIE/2008001/article/10503-en.htm.
- Servizio Censimento del Comune di Napoli (2008)
- Shoup D. (1997), *The High Cost of Free Parking*, *Access* No. 10 (www.uctc.net)
- Weizhou X., Shusheng W. Fumin H. (2009), *Influence of Land Use Variation along Rail Transit Lines on the Ridership Demand* *Icicta*, vol. 3, pp.633-637, 2009 Second International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation