ISSN 2282-6599

RIVISTA DI ECONOMIA E POLITICA DEI TRASPORTI

Anno 2018
Numero 1 - Articolo 4

R.E.PO.T

EUT

SIET

Rivista Scientifica della Società
Italiana di Economia dei Trasporti e della Logistica

IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE: CONFRONTO TRA ROMA, MILANO, NAPOLI E TORINO

Federico Tomassi[1*]

[1] *Agenzia per la coesione territoriale*

Nel sistema della mobilità urbana sono in corso da alcuni anni cambiamenti profondi nella domanda e nell'offerta che non possono essere lasciati alle dinamiche spontanee del mercato, ma anzi richiedono una grande capacità di pianificazione, regolazione e integrazione delle politiche, in un'ottica di lungo periodo rispetto al ciclo elettorale. Negli anni della crisi economica, il TPL non ha aumentato la propria quota modale, a dimostrazione da un lato di una perdurante centralità dei mezzi privati nelle principali aree metropolitane del paese, e dall'altro lato di scarsi investimenti pubblici. Per analizzare la mobilità nelle grandi città italiane, viene utilizzato il dataset dell'Istat sui trasporti urbani, annualmente aggiornato, con le serie storiche dal 2000 al 2016 di numerosi indicatori di TPL, veicoli privati e mobilità sostenibile in tutti i capoluoghi di provincia. Dal confronto dello stato attuale e delle dinamiche di medio periodo del TPL nelle quattro principali città italiane – Roma, Milano, Napoli e Torino – emergono alcuni elementi di similarità e altri di differenziazione, sulla cui base vengono proposte alcune indicazioni di policy specifiche. Le quote modali delle singole città possono differire riguardo sia alla storia e alla geografia dell'area urbana, sia alle azioni concrete dei loro amministratori per cambiare lo stato di cose preesistente e modificare i comportamenti dei cittadini. Su alcuni dei fattori della domanda e dell'offerta di mobilità urbana è possibile incidere solo nel medio-lungo periodo e avendo a disposizione finanziamenti adeguati (tipicamente le infrastrutture su ferro), oppure tramite scelte urbanistiche e dinamiche economiche che trascendono le sole politiche della mobilità. Su altri fattori, al contrario, si può intervenire più rapidamente grazie ad azioni amministrative decise e consapevoli, persino senza necessità di risorse aggiuntive (in particolare il disegno della rete di superficie, l'intensità di utilizzo della rete sia di bus e tram sia di metropolitana o l'integrazione tra mezzi diversi a livello sovracomunale).

Parole Chiave: città, Italia, mobilità, trasporto pubblico locale, urbanistica.

[*] federico.tomassi@agenziacoesione.gov.it

1 Introduzione: la mobilità urbana

Nel sistema della mobilità urbana sono in corso da alcuni anni cambiamenti profondi nella domanda – derivanti dallo *sprawl* urbano, dall'invecchiamento della popolazione, dalla crescita degli spostamenti non sistematici per servizi o svago, dall'espansione del turismo, dall'utilizzo diffuso degli *smartphone* – e nell'offerta, sempre più orientata all'innovazione tecnologica, alla sostenibilità ambientale, a nuovi servizi *sharing* e *on demand* (The European House – Ambrosetti, 2017: 13-19; ISFORT, 2018: 58-68). Tuttavia, come per ogni servizio pubblico locale, il governo della mobilità urbana e metropolitana nella grandi città italiane non può essere lasciato alle dinamiche spontanee della domanda e dell'offerta di trasporto, e anzi richiede una grande capacità di pianificazione, regolazione e integrazione delle politiche, in un'ottica di lungo periodo rispetto al ciclo elettorale.

Sono vari gli elementi su cui intervenire per rendere maggiormente efficaci le politiche dei trasporti, al livello nazionale e locale (Tomassi, 2010; 2013). Primo, l'integrazione verticale di tali politiche tra capoluoghi e province al di là dei confini comunali, che per l'azione amministrativa rappresentano delimitazioni ormai non più coerenti con l'evoluzione degli insediamenti di tipo residenziale, commerciale e produttivo. Secondo, l'integrazione orizzontale tra politiche diverse, con l'assunzione di consapevolezza che le scelte urbanistiche, commerciali, produttive, abitative, turistiche, sanitarie ed educative degli enti locali incidono significativamente sulle forme e i modi degli spostamenti dei cittadini. Terzo, l'integrazione interna alla politica dei trasporti tra infrastrutture, incentivi e misure dissuasive, in modo da intervenire sulle scelte di mobilità e cambiare il mix modale tra mezzi privati (zone a traffico limitato, sosta tariffata, *congestion charge* e *traffic calming*, ma anche *car* e *scooter sharing* e *car pooling*), ferro (nuove linee di metropolitana e tram), autobus e filobus (corsie protette, ridisegno della rete e nuovi veicoli più confortevoli) e mobilità "dolce" (marciapiedi protetti, incroci stradali sicuri, isole pedonali, piste ciclabili e *bike sharing*), anche con forme di intermodalità (integrazione e modulazione tariffaria, infomobilità, nodi e parcheggi di scambio).

Sono soprattutto cruciali i legami tra urbanistica e mobilità, in entrambe le direzioni. Da un lato, l'espansione urbana nelle periferie poco attentamente pianificate (se non del tutto informali e abusive, come spesso accaduto a Roma) genera una domanda troppo rarefatta per giustificare gli elevati investimenti necessari per le linee su ferro, e al contempo i nuovi insediamenti spesso non sono costruiti in prossimità di nodi sul ferro già esistenti, determinando quindi un'offerta costosa e poco efficace, e rendendo la mobilità poco sostenibile dal punto di vista sia economico che ambientale (Tomassi, 2016). L'uso del suolo, le forme di organizzazione del territorio, la densità di popolazione nei nuovi nuclei insediativi, la localizzazione delle abitazioni e dei luoghi di lavoro, studio, consumo e servizi svolgono un ruolo cruciale sul funzionamento complessivo del sistema della mobilità, e in particolare sia sull'efficacia dell'offerta di trasporto pubblico locale (TPL), sia sulla propensione dei passeggeri a utilizzarlo (Tocci, 2008). Tra i numerosi costi della "città dispersa" vi è infatti anche l'incremento delle reti stradali entro quartieri a bassa densità, da percorrere con più bus per più km a parità di popolazione residente (Camagni *et al.*, 2002). Dall'altro lato, nuove infrastrutture di trasporto su ferro permettono la riqualificazione urbana delle periferie o anche, nel caso dei tram, delle strade centrali esteticamente degradate (es. le vie consolari e i lungotevere a Roma), favorendo una maggiore accessibilità e una diversa fruizione degli spazi pubblici (Insolera e Morandi, 2008).

Dal punto di vista della domanda di TPL, il numero di passeggeri è funzione di una serie di fattori sia interni che esterni all'organizzazione del sistema della mobilità (Tomassi, 2012). In generale, sarà infatti tanto più alto quanto maggiore è la dimensione e la qualità dell'offerta (in termini di frequenza, capillarità, possibilità di utilizzare la metropolitana, capacità organizzative delle aziende), quanto maggiori sono gli strumenti di dissuasione all'uso del mezzo privato (soprattutto le isole pedonali e i parcheggi a pagamento), quanto minore è la disponibilità di alternative più o meno sostenibili rispetto al TPL (autoveicoli, piste ciclabili, praticabilità a piedi dei percorsi da fare) e quanto più favorevole è il contesto demografico ed economico dell'area (numero di residenti e di turisti, reddito medio) [Figura 1].

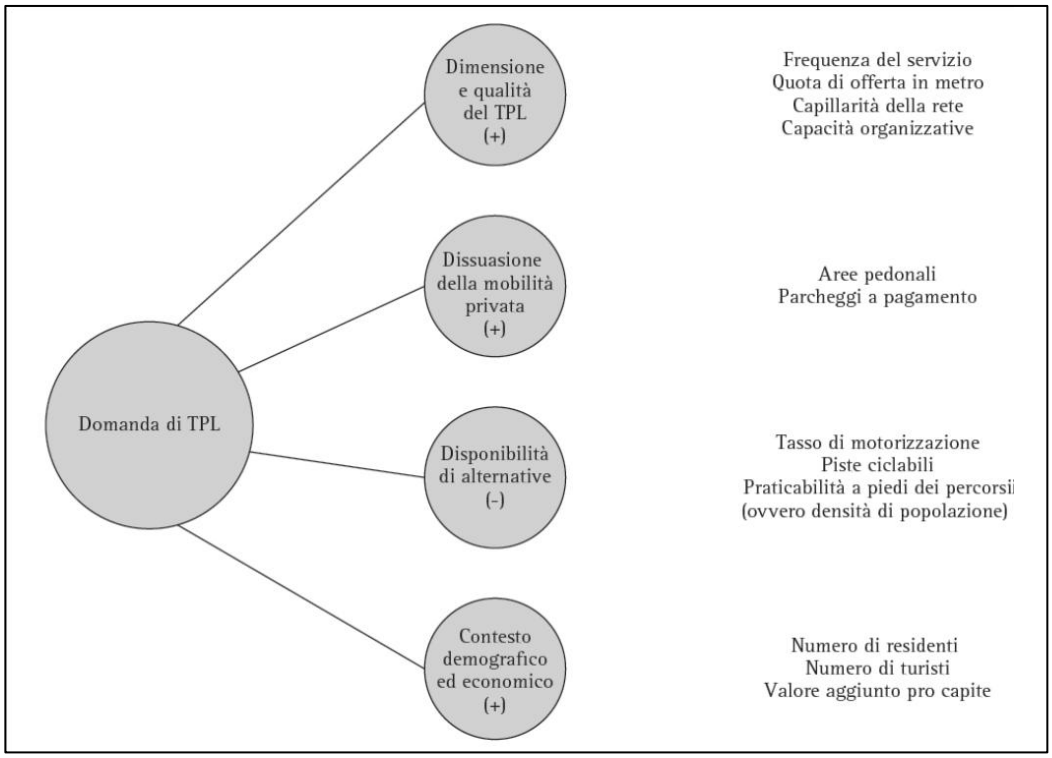

Figura 1. Fattori che influenzano la domanda di TPL
Fonte: Tomassi (2012: 435).

Le scelte modali degli italiani sono maggiormente orientate alla mobilità privata rispetto agli altri grandi paesi europei (ISFORT, 2018: 118-130), anche a causa dell'ormai annosa carenza di ferro nel TPL delle aree urbane in Italia (eccetto Milano). A ciò si aggiunge la scarsa quota di ricavi da traffico a copertura dei costi operativi aziendali, in parte dovuta all'elevata evasione tariffaria e ai bassi prezzi di biglietti e abbonamenti, che rendono gli indicatori di efficienza delle aziende italiane inferiori ai *benchmark* europei (Carapella *et al.*, 2018). Ne derivano impatti peggiori in termini di inquinamento atmosferico e incidentalità stradale (Pieralice e Trepiedi, 2015; ISFORT, 2018: 84-96). Come noto, tanto più nelle aree urbane, il trasporto privato crea esternalità negative (o costi esterni) in termini di inquinamento atmosferico e acustico, incidentalità e congestione stradale, cosicché il trasporto pubblico (ma anche la mobilità "dolce" a piedi o in bicicletta) riduce tali impatti anche per chi non ne fa uso, tanto che viene sussidiato facendone sostenere parte del costo alla fiscalità generale (Bella, 2007; Martino *et al.*, 2009).

Nelle città italiane sopra i 250mila abitanti (ISFORT, 2018: 16-32) la ripartizione modale mostra comunque un ruolo importante del TPL, che nel 2017 copre il 28,5% degli spostamenti motorizzati, un valore sostanzialmente stabile rispetto al 2008, all'inizio della crisi economica, a fronte tuttavia del 62% degli autoveicoli privati e del 9,5% di ciclomotori e motoveicoli. Tra il 2008 e il 2017 la tendenza alla contrazione nella domanda di mobilità ha comportato che gli spostamenti totali in un giorno medio feriale siano scesi da 128 a 98 milioni (-24%) e i passeggeri-km da 1,56 miliardi a 1,04 (-34%). Di conseguenza, nonostante gli effetti della crisi, il TPL non ha aumentato la propria quota modale, a dimostrazione sia di una perdurante centralità dei mezzi privati nelle principali aree metropolitane del paese, sia di scarsi investimenti pubblici. Dal 2008 al 2017 le autovetture nei comuni capoluoghi di provincia sono rimaste sostanzialmente stabili intorno agli 11 milioni e i motocicli sono aumentati da 2,2 a 2,4 milioni, mentre il parco autobus circolante è sceso tra il 2005 e il 2015 di circa 8mila unità (-14%), con immatricolazioni sempre minori (meno di 1.000 nel 2016) e un'età media sempre maggiore (11,4 anni nel 2015).

Andando nel dettaglio delle grandi città, le disparità in termini di età, istruzione, occupazione e reddito sia tra le aree sub-comunali sia tra i comuni dell'*hinterland* impattano sulle necessità di spostamento e sulle scelte modali (Lelo *et al.*, 2018). Prendendo come filo conduttore le

metropolitane, se Roma mostra un certo mix sociale tra i diversi quartieri attraversati dalle tre linee, maggiori evidenze di segregazione residenziale e gentrificazione sono ravvisabili a Milano e soprattutto a Napoli (Istat, 2018: 297-300). Ma il confronto tra le due metropoli di Roma e Milano è reso difficile dalle loro diverse strutture morfologiche e demografiche (Pieralice e Trepiedi, 2018), che si riflette in una differente distribuzione dei flussi di pendolarismo per motivi di lavoro, per la capitale in prevalenza interni al comune e per il capoluogo lombardo equivalenti tra interni ed esterni (Istat, 2017: 145-166). Roma, in particolare, sconta noti disservizi in termini di efficacia dell'offerta e di scarto tra corse programmate ed effettuate, evidenziati dalla bassa soddisfazione dei cittadini (Agenzia per il controllo e la qualità dei servizi pubblici locali di Roma Capitale, 2018a; 2018b: 45-75), a causa di una gestione industriale inefficiente, una rete di autobus molto estesa sull'enorme territorio comunale ma poco funzionale e ripetutamente modificata, e al contrario una rete su ferro poco sviluppata e scarsamente integrata tra metropolitane e ferrovie (Tocci, 2018; Tomassi, 2013).

Chiaramente tali dinamiche sono legate anche a fattori che trascendono gli scopi del presente lavoro: gli investimenti per il potenziamento dei sistemi di trasporto rapido di massa (Cassa Depositi e Prestiti, 2013), posto peraltro come obiettivo prioritario nel Documento di economia e finanza (Ministero dell'economia e delle finanze, 2018: 43-45 e 68-87); le forme di affidamento del servizio, orientate verso le gare o l'*in house* secondo le oscillazioni normative e il favore politico (Autorità di regolazione dei trasporti, 2018: 50-56; Boitani e Ramella, 2017; Tuzi, 2016); l'esistenza di modelli efficaci di *governance* a livello metropolitano tra i diversi decisori e attori della mobilità (Ferioli, 2015). Inoltre, i diversi sistemi di gestione devono tenere conto del *trade-off* esistente tra le esigenze di miglioramento dell'economicità aziendale e le necessità di rafforzamento dell'efficacia sociale e della copertura territoriale del TPL, da cui conseguono divari di efficienza notevoli (Capalbo *et al.*, 2014; Procopio, 2013). Ad esempio, il costo unitario di produzione in metropolitana a Roma è del 38% più alto rispetto a Milano e del 54% più alto rispetto a Torino; nel trasporto di superficie, a Milano i costi unitari sono del 27% più bassi rispetto a Roma ma solamente del 4% rispetto a Torino (Carapella *et al.*, 2018).

Per analizzare le grandi città, il *dataset* dell'Istat sui trasporti urbani, annualmente aggiornato, allo stato attuale contiene le serie storiche dal 2000 al 2016 di numerosi indicatori di TPL, veicoli privati e mobilità sostenibile in tutti i capoluoghi di provincia, su basi omogenee e confrontabili [1]. Utilizzando questi dati, lo scopo del presente lavoro è di confrontare lo stato attuale e le dinamiche di medio periodo del TPL nelle quattro principali città italiane – Roma, Milano, Napoli e Torino – mostrando gli elementi di similarità e di differenziazione tra di loro, in modo da proporre alcune indicazioni di *policy* specifiche.

L'esposizione è organizzata come segue: nel paragrafo 2 vengono analizzate le caratteristiche del TPL nel 2016 mediante indicatori relativi al sistema nel suo complesso e distinguendo poi tra servizio di superficie e metropolitane; nel paragrafo 3 gli stessi indicatori sono riportati in serie storica dal 2000 per mostrarne gli andamenti convergenti e divergenti nel corso di quasi un ventennio; infine, il paragrafo 4 propone alcuni spunti conclusivi con indicazioni di *policy* sia generali sia per le diverse città.

[1] Il *dataset* è composto da diversi prodotti statistici, di cui si riporta l'edizione più aggiornata: Ambiente urbano 2017 www.istat.it/it/archivio/225505; Ambiente urbano: mobilità urbana 2016 www.istat.it/it/archivio/217887; Ambiente urbano: gestione eco sostenibile e *smartness* 2015 www.istat.it/it/archivio/193065; Qualità dell'ambiente urbano: fattori di pressione 2014 www.istat.it/it/archivio/173187. Allo stato attuale manca sul sito *web* dell'Istat un *datawarehouse* unico degli indicatori pubblicati nel corso degli anni, e inoltre le rilevazioni annuali non riportano sempre gli stessi; ad esempio, la rete di autobus e filobus è aggiornata solo fino al 2013, mentre la serie storica è disponibile in un unico *file* solo per quanto riguarda i passeggeri e l'offerta di posti-km nella banca dati degli indicatori territoriali www.istat.it/it/archivio/16777. Lo stesso *dataset* è utilizzato e commentato nei rapporti annuali ISPRA (2018: 488-552) e ISFORT (2018: 109-117).

2 Indicatori del TPL nel 2016

Tra le quattro più grandi città italiane sussistono grandi differenze relative al 2016, l'ultimo anno disponibile nel *dataset* dell'Istat [Tabella 1]. Prendiamo a riferimento solo il servizio entro i confini comunali, al fine di confrontare dati omogenei, nonostante il TPL sia gestito dalle società di Milano, Napoli e Torino anche nei comuni dell'*hinterland*. Vista la dimensione demografica, è naturale che in termini di passeggeri-corsa annui il primato spetti a Roma (1,16 miliardi), esattamente il doppio di Milano (568 milioni) e molto più di Torino (251) e Napoli (120). Anche nel servizio di superficie – come somma di autobus, filobus e tram – prevale Roma (12,3 miliardi di posti-km su 2.406 km di rete, con 8.571 fermate e 2.648 vetture), più consistente rispetto a Milano (7,1 miliardi di posti-km ma su solo 836 km di rete) e Torino (5,1 miliardi su 753 km), mentre Napoli sta su livelli molto più bassi (1 miliardo su 441 km). Per la metropolitana è invece Milano a prevalere nettamente (13,6 miliardi di posti-km su 72 km di rete, con 88 stazioni e 169 convogli) rispetto a Roma (9,5 miliardi di posti-km su 58 km), mentre rimangono su livelli inferiori Napoli (1,2 miliardi su 19 km) e Torino (0,9 miliardi su 13 km). In termini di quota modale dei posti-km, a Milano due terzi del servizio viene erogato in metropolitana (66%), mentre a Napoli oltre la metà (54%), a Roma quasi la metà (44%) e a Torino un settimo (15%).

Tabella 1. Domanda e offerta di TPL nelle grandi città italiane (2016)

Comune	Residenti	Passeggeri corsa (mln)	Superficie (autobus, filobus e tram)				Metropolitane				Quota di posti-km in metro (%)
			Lunghezza rete (km) *	Fermate	Vetture	Posti-km (mln)	Lunghezza rete (km)	Stazioni	Convogli	Posti-km (mln)	
Roma	2.869.113	1.159	2.406	8.571	2.648	12.283	58,0	73	102	9.481	43,6
Milano	1.348.707	568	836	3.270	1.857	7.095	72,4	88	169	13.591	65,7
Napoli	972.130	120	441	5.285	402	1.026	18,8	18	9	1.192	53,7
Torino	888.683	251	753	3.090	1.066	5.131	13,2	21	n.d.	882	14,7

* Nota: al lordo delle sovrapposizioni di rete; per autobus e filobus rete al 2013.

Fonte: elaborazione dell'autore su dati Istat.

Nel *dataset* mancano le ferrovie suburbane e regionali, che pure nelle grandi aree urbane svolgono un ruolo fondamentale nel trasporto dei pendolari per motivi di studio e lavoro (Legambiente, 2018): le otto FL e le tre linee ex-concesse di Roma (Roma-Lido, Roma Nord e Termini-Centocelle), le dodici S di Milano, la rete di Napoli (linea 2 di Trenitalia, ex Circumvesuviana, Cumana, Circumflegrea, Arcobaleno) e le otto SFM di Torino.

Questi dati permettono di calcolare alcuni indicatori di efficacia del servizio di TPL e di soddisfacimento della domanda, sia per il totale dei mezzi pubblici che per le singole modalità di trasporto [Figura 2]. Per l'insieme del TPL, la domanda effettiva (passeggeri per abitante) è infatti il prodotto dell'offerta potenziale (posti-km disponibili per abitante) e del tasso di riempimento o di occupazione delle vetture, il cosiddetto *load factor* (passeggeri per posto-km). A sua volta, l'offerta potenziale è il prodotto della dotazione di infrastrutture (lunghezza della rete per abitante), della sua intensità di servizio (vetture-km offerte per km di rete) e della capienza media del parco veicoli (posti-km per vettura-km). La domanda effettiva è quindi l'effetto combinato di quanti km di rete sono disponibili, della frequenza con cui vengono percorsi dai mezzi pubblici, della capienza delle singole vetture e di quanto esse si riempiano. Per approfondire invece le differenze tra rete di superficie (autobus, filobus e tram) e metropolitana, poiché nei dati Istat il numero dei passeggeri è fornito esclusivamente nel complesso e mancano le vetture-km, è possibile solo limitarsi a scomporre l'offerta potenziale nelle due modalità come prodotto della dotazione di infrastrutture (lunghezza della rete per abitante) e dell'intensità di servizio (posti-km offerti per km di rete).

$$\frac{\text{Passeggeri}}{\text{Abitanti}} = \frac{\text{Passeggeri}}{\text{Posti-km}} \times \frac{\text{Posti-km}}{\text{Vetture-km}} \times \frac{\text{Vetture-km}}{\text{km di rete}} \times \frac{\text{km di rete}}{\text{Abitanti}}$$

(domanda effettiva) (riempimento) (capienza media) (intensità di uso) (dotazione)

$$\frac{\text{Posti-km}}{\text{Abitanti}}$$

(offerta potenziale)

Figura 2. Scomposizione della domanda e offerta di TPL
Fonte: elaborazione dell'autore.

Negli indicatori che seguono la popolazione di riferimento è quella comunale (ufficiale di fonte Istat per Milano, Napoli e Torino, anagrafica per Roma[2]) poiché l'analisi viene svolta a questo livello di dettaglio, ma i servizi di TPL nei capoluoghi vengono utilizzati dalla "popolazione diurna" che comprende anche i non residenti, in particolare pendolari per motivi di studio o di lavoro che provengono da altri comuni, turisti, visitatori occasionali, studenti fuorisede, ecc. I pendolari verso Milano provenienti da fuori comune sono 475mila secondo il censimento 2011 e quelli verso Roma 313mila nel 2016 secondo la rilevazione Istat sulle forze di lavoro, mentre le presenze medie giornaliere di turisti e visitatori nel 2016 sono 76mila a Roma, 39mila a Milano, 36mila a Napoli e 19mila a Torino.

Confrontiamo così i dati delle quattro grandi città nel 2016 [Figura 3]. I passeggeri annui per abitante nel totale del TPL a Roma (404) sono poco meno quelli di Milano (421), a dimostrazione di uno sforzo industriale notevole in entrambe le città, che però è il risultato di due condizioni diametralmente opposte: un'offerta potenziale a Milano (15,3 migliaia di posti-km per abitante) doppia rispetto a Roma (7,6) e al contrario un tasso di riempimento a Roma (53 passeggeri ogni 1.000 posti-km) doppio rispetto a Milano (27). Nel servizio di superficie l'offerta a Roma (4,3 migliaia di posti-km per abitante) è poco inferiore rispetto a Milano (5,3), ma come risultato di una dotazione di rete maggiore (0,8 km ogni 1.000 abitanti a Roma contro 0,6 a Milano) e un'intensità di servizio sulla rete minore (5,1 milioni di posti-km per km di rete a Roma contro 8,5 a Milano). Ciò è spiegato dalla bassa densità romana, per la quale, a parità di abitanti, bus e tram percorrono distanze più lunghe per raggiungere la domanda rarefatta nei quartieri sparsi della periferia intorno al GRA, ma passano anche meno frequentemente alle fermate. Nella metropolitana, invece, l'offerta a Milano (10,1 migliaia di posti-km per abitante) è il triplo di quella di Roma (3,3), come risultato soprattutto di una dotazione di rete molto più consistente (54 km per milione di abitanti a Milano contro 20 a Roma), dovuta ovviamente ai maggiori investimenti nelle linee sotterranee effettuati nei decenni scorsi nel capoluogo lombardo e ancora in corso, ma anche di una maggiore intensità di servizio sulla rete (188 milioni di posti-km per km di rete a Milano contro 163 a Roma).

Allargando l'analisi alle altre due grandi città, la domanda effettiva a Torino è più bassa rispetto a Roma e Milano ma comunque consistente (282 passeggeri annui per abitante), mentre è molto più limitata a Napoli (123). L'offerta potenziale complessiva a Torino è poco inferiore a Roma (6,8 migliaia di posti-km per abitante), rispetto a Napoli dove è significativamente più bassa (2,3), mentre il tasso di riempimento in entrambe le città è più vicino a Roma che a Milano (a Napoli 54 passeggeri ogni 1.000 posti-km, a Torino 42). Nel servizio di superficie Torino mostra caratteristiche di qualità per quanto riguarda la dotazione di rete (0,8 km ogni 1.000 abitanti, uguale alla capitale e più di Milano), l'intensità di servizio (6,8 milioni di posti-km per km di rete, intermedio tra Roma e Milano) e di conseguenza l'offerta potenziale (5,8 migliaia di posti-km per abitante, più di Roma e di Milano). Gli indicatori per Napoli sono invece meno positivi, con una dotazione di rete inferiore rispetto a Milano (0,5 km ogni 1.000 abitanti), un'intensità di servizio molto scarsa (2,3 milioni di posti-km per km di rete) e quindi un'offerta altrettanto limitata (1,1 migliaia di posti-km per abitante). Sia a Napoli che a Torino l'importanza delle due metropolitane è minore, con valori simili e inferiori rispetto a Roma e Milano per la dotazione di rete (19 km per milione di abitanti a Napoli, un valore

[2] Per Roma indicatori e serie storiche sono ricostruiti secondo la popolazione residente di fonte anagrafica, in quanto la popolazione ufficiale Istat presenta un andamento eccessivamente oscillante che rende gli indicatori poco affidabili, a causa dei problemi di rilevazione ai censimenti 2001 e 2011, e le conseguenti revisioni intercensuarie (Roma Capitale, 2015).

comunque simile alla capitale, e 15 a Torino), l'intensità di servizio (63 milioni di posti-km per km di rete a Napoli e 67 a Torino) e di conseguenza l'offerta potenziale (1,2 migliaia di posti-km per abitante a Napoli e 1 a Torino).

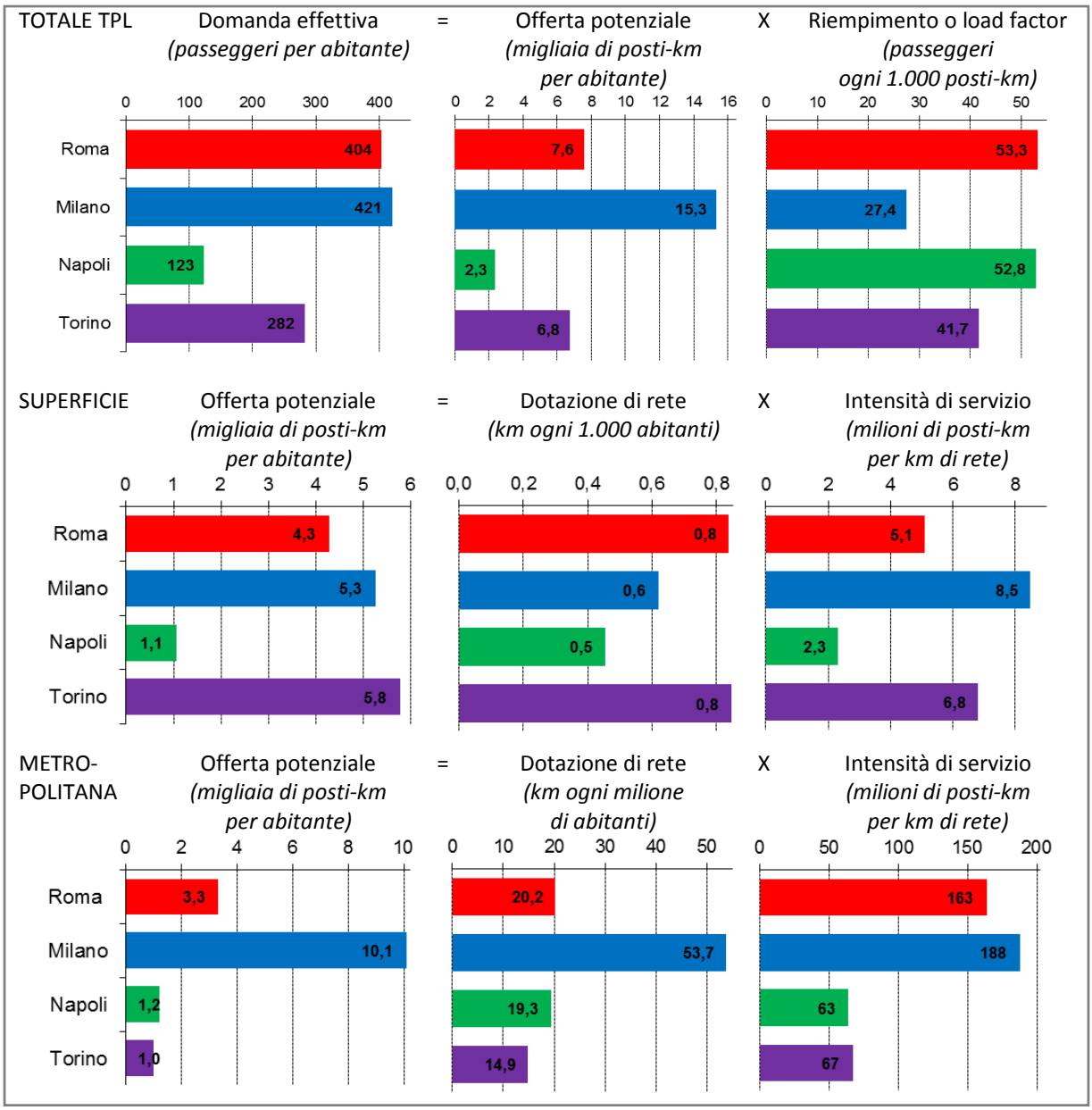

Figura 3. Domanda e offerta di TPL nelle grandi città italiane (2016)
Fonte: elaborazione dell'autore su dati Istat.

A fianco all'offerta di TPL, le grandi città italiane hanno applicato negli ultimi anni vari strumenti per incentivare la mobilità sostenibile e dissuadere la circolazione e la sosta dei mezzi privati, soprattutto in chiave di integrazione con i mezzi pubblici, sebbene con diversa intensità e con differente efficacia (Donati *et al.*, 2018; Paniccia, 2018; Tomassi, 2016). In particolare Milano, oltre alla decisa accelerazione sull'estensione della rete metropolitana, ha sperimentato per prima la *congestion charge* per l'accesso a pagamento nelle aree centrali ("Area C"), e ha puntato molto su *car*, *scooter* e *bike sharing* in termini di mezzi disponibili e diffusione dei servizi sul territorio comunale. Tra le quattro città considerate, l'estensione delle zone a traffico limitato è massima a Milano con il 5% della superficie comunale; la disponibilità delle isole pedonali a Milano, Napoli e Torino è tra 45 e 51 mq ogni 100 abitanti; la disponibilità di parcheggi a pagamento e di scambio a Milano è rispettivamente di 119 e 25 stalli ogni 1.000 autovetture; la densità di piste ciclabili a

Torino è di 152 km ogni 100 kmq; il tasso di iscrizione al *car sharing* a flusso libero a Milano è di 7 iscritti ogni 1.000 abitanti; la disponibilità del *bike sharing* ancora a Milano è di 35 biciclette ogni 10.000 abitanti.

3 Dinamiche del TPL dal 2000 al 2016

Le quattro città mostrano non solo una situazione attuale differente, ma anche dinamiche contrastanti, che possiamo analizzare a partire dal 2000, primo anno disponibile nel *dataset* dell'Istat. Ciò non vale per il numero di passeggeri, per il quale sussistono problemi di stima[3], e conseguenti andamenti anomali delle serie storiche, tali che la domanda effettiva e il tasso di riempimento vengono riportati nel presente lavoro solo per gli anni più recenti [Tabella 2 in Appendice].

Nell'insieme del TPL [Figura 4], l'offerta potenziale complessiva rimane sempre più elevata a Milano, in crescita dalle 12,3 migliaia di posti-km per abitante del 2000 alle 15,3 del 2016 (e dopo un massimo di 16,2 nel 2015), mentre Roma, partita da circa 7,5 nei primi anni 2000, e dopo un massimo intorno a 8,1 nel 2008 e 2009, è tornata a circa 7,5 dal 2011 in poi; Torino presenta un andamento simile alla capitale, partendo da circa 5,5 per arrivare a un massimo di 7,5 nel 2011 e riscendere a 6,8 nel 2015 e 2016; Napoli rimane sempre su valori inferiori, peraltro in calo da 3,5 nei primi anni 2000 a circa 2,5 tra il 2013 e il 2016. Poiché a partire dal 2013 la domanda effettiva è rimasta sostanzialmente stabile in tutte e quattro le città considerate, salvo un lieve calo a Milano e un aumento a Torino, il *load factor* non varia di conseguenza in misura significativa, eccetto una continua ma minima riduzione a Milano nei quattro anni considerati.

Nel trasporto di superficie [Figura 5] l'offerta potenziale mostra una sostanziale stabilità a Milano e Torino a fronte di un netto calo a Roma e soprattutto a Napoli. Milano e Torino hanno un andamento simile che parte da circa 5,5 migliaia di posti-km per abitante nei primi anni 2000, per poi divergere tra 2008 e 2011 quando l'offerta scende nel capoluogo lombardo e invece cresce in quello piemontese, e tornare infine entrambe di nuovo intorno a 5,5; Roma parte da poco più di 5 nel 2000 per salire a 5,4-5,6 tra 2003 e 2010, e poi scendere nettamente a partire dal 2011 fino a 4,3-4,4 negli ultimi due anni; Napoli rimane sufficientemente stabile su 2,5 fino al 2007, per poi perdere drasticamente posti-km nel 2009 (quando scende a 1,8) e ancora nel 2013 (a 1,2).

Queste dinamiche sono l'effetto congiunto di una dotazione di rete[4] che, tranne Napoli, cresce leggermente nel periodo considerato e di una intensità di utilizzo decrescente ovunque eccetto Torino, ma comunque molto più variabile nel tempo. La dotazione di rete cresce infatti a Roma da 0,77 km ogni 1.000 abitanti nel 2000 a 0,84 nel 2016, a Milano da 0,49 a 0,62 e a Torino da 0,78 a 0,85 (sebbene con un picco di 0,93 nel 2010), mentre a Napoli rimane sempre compresa tra 0,44 e 0,47. Al contrario, l'intensità di servizio sulla rete sale a Roma da 6,6 milioni di posti-km per km di rete nel 2000 a oltre 7 tra 2002 e 2005, per poi scendere a 6,6-6,8 tra 2007 e 2010 e più nettamente negli ultimi anni considerati, fino a 5,1 nel 2016; anche Milano cresce inizialmente da 11 nel 2001 e 2002 a 12,1 nel 2007, diminuendo poi negli anni successivi (tranne 2011 e 2012) fino a 8,5-8,7 dal 2013 al 2016; Torino sale da circa 7 tra 2000 e 2002 a 7,7 nel 2003 e 2005, scendendo sotto 7 a partire dal 2010 e con livelli ancora più bassi, meno di 6, nel 2013 e 2014; Napoli mostra una diminuzione molto più drastica, da poco meno di 6 fino al 2004 prima a 3,6-3,8 tra 2008 e 2011 e infine meno di 3 dal 2013, scendendo fino a 2,3 nel 2016.

[3] L'indicatore è frutto di una complessa stima basata sui titoli di viaggio venduti, sui risultati di rilevazioni *ad hoc* e sui dispositivi installati presso stazioni e veicoli, e considera il complesso dei mezzi pubblici (autobus, filobus, tram, metropolitana, vie d'acqua, sistemi ettometrici) esclusi i servizi ferroviari suburbani e metropolitani. In particolare, la dinamica dei passeggeri trasportati a Milano secondo i dati Istat non corrisponde a quanto riportato nei bilanci e nelle carte della mobilità dell'azienda milanese ATM, pur tenendo conto che queste ultime comprendono il servizio in tutti i comuni dell'*hinterland* nei quali opera, che mostrano una crescita dei passeggeri dai 670 milioni del 2010 ai 737 del 2017. Problemi analoghi sembrano sussistere per Roma e Napoli.

[4] Poiché l'Istat riporta la lunghezza delle linee di autobus e filobus solo fino al 2013, per gli anni successivi si ipotizza che tale lunghezza sia costante, cosicché varia solo l'estensione della rete di tram.

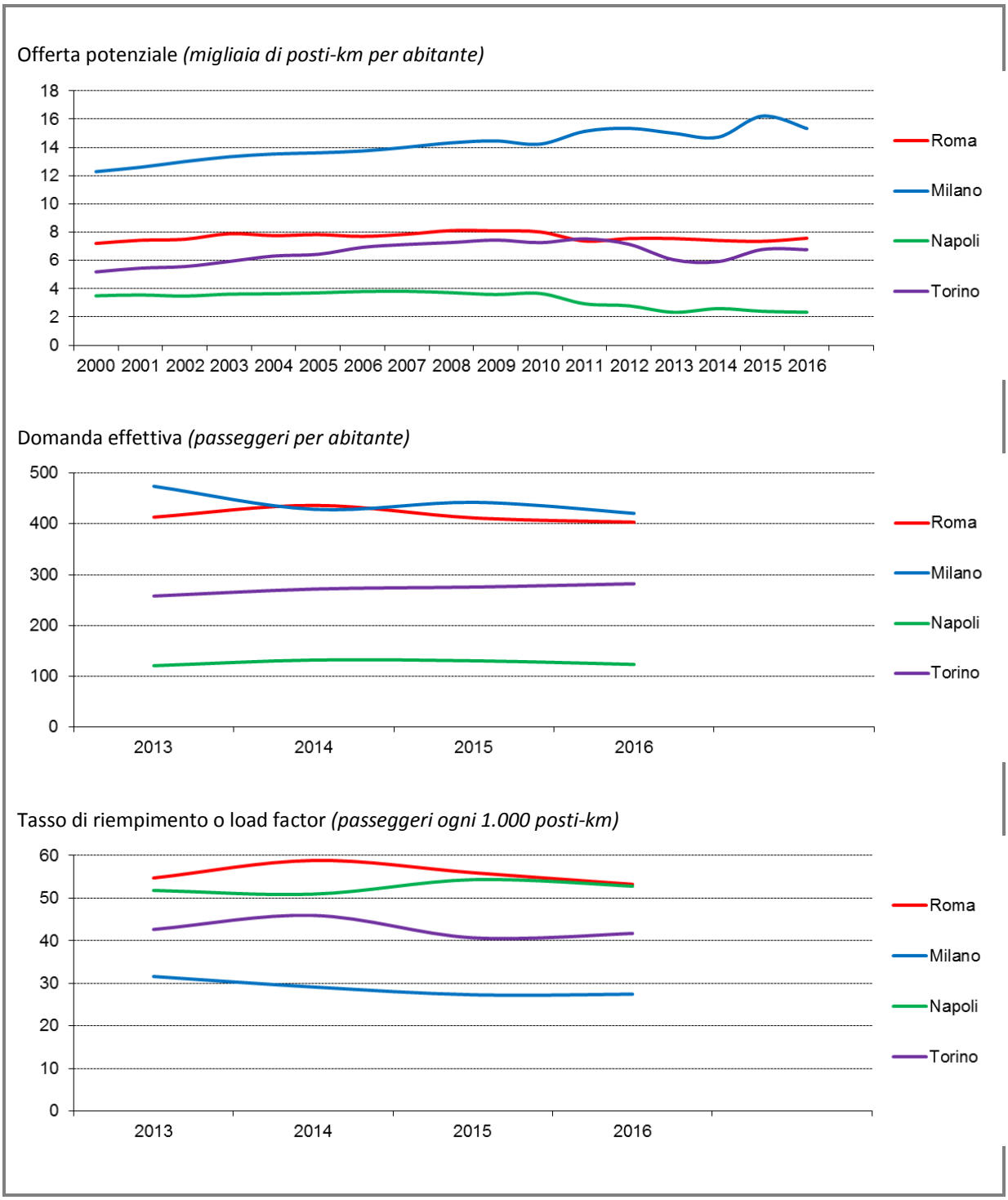

Figura 4. Indicatori del TPL nelle grandi città italiane (2000-2016)
Fonte: elaborazione dell'autore su dati Istat.

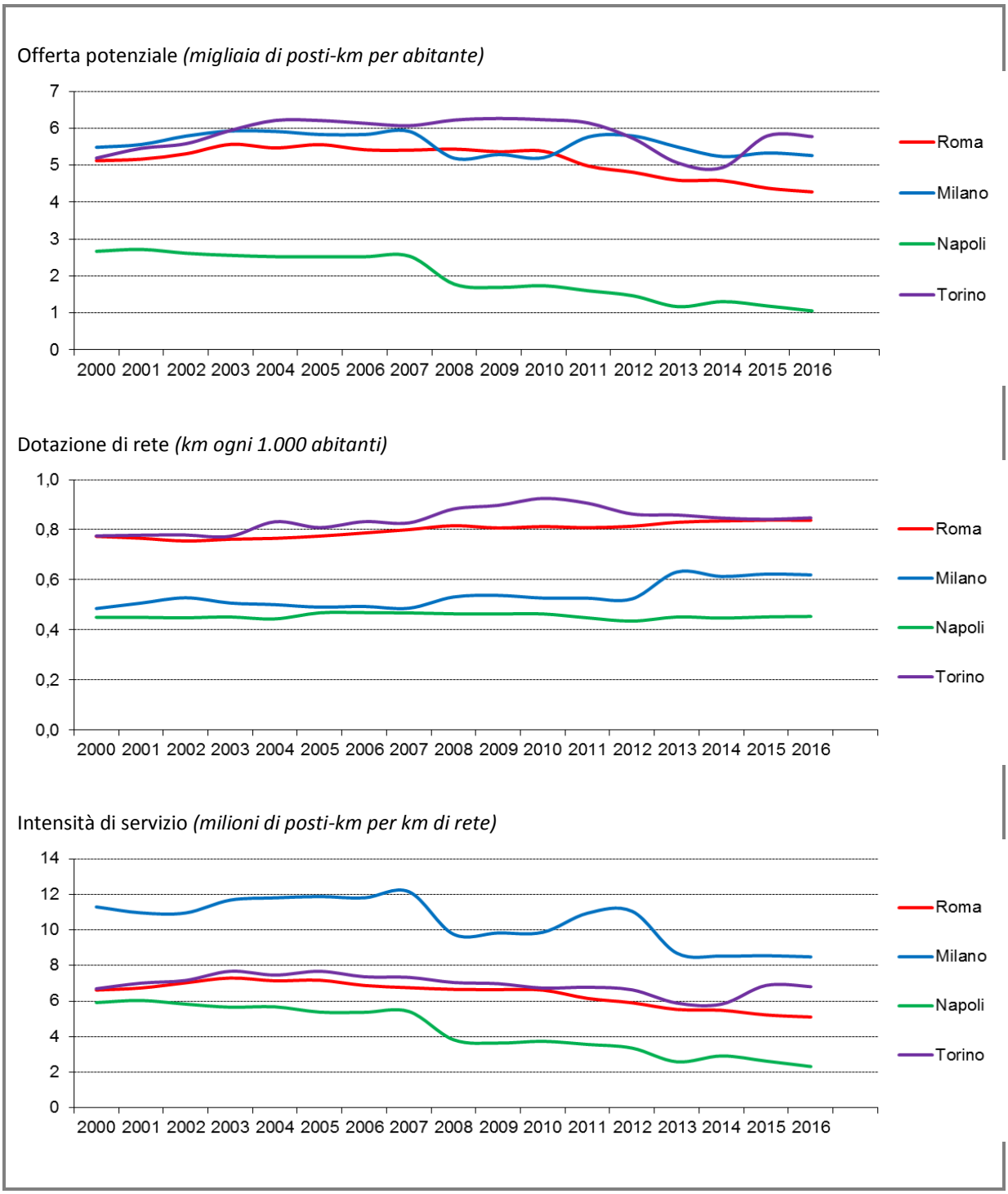

Figura 5. Indicatori di bus e tram nelle grandi città italiane (2000-2016)
Fonte: elaborazione dell'autore su dati Istat.

Nel trasporto in metropolitana [Figura 6] l'offerta potenziale è cresciuta ovunque grazie alle nuove linee e ai prolungamenti realizzati che hanno incrementato la dotazione di rete: a Milano da 3,7-3,8 km per milione di abitanti nei primi anni 2000 a 4,4 nel 2011 (dopo i vari prolungamenti delle linee 1, 2 e 3), 5 nel 2013 (primo tratto della linea 5) e 5,4 nel 2015 (ulteriori tratti della 5); a Roma da 13 nel 2000 a 13,9 nel 2012 (linea B1), 18,1 nel 2014 (primo tratto della linea C) e 20,2 nel 2015 (completamento della B1 e secondo tratto della C); a Napoli da 8,4 nel 2000 a oltre 13 dopo il 2001 (tratto Vanvitelli-Dante della linea 1), 16,1 nel 2007 (linea 6), 18,1 nel 2011 (tratto Dante-Università della linea 1), quasi 21 dal 2014 (tratto Università-Garibaldi della linea 1); a Torino la prima linea è stata inaugurata nel 2006 per le Olimpiadi invernali con 9,3 km per milione di abitanti, per poi superare 10 nel 2007 (secondo tratto fino a Porta Nuova) e arrivare a circa 15 nel 2011 (terzo tratto fino a Lingotto).

Su queste reti l'intensità di servizio è molto oscillante nel periodo considerato: a Milano rimane su circa 190 milioni di posti-km per km di rete tra 2000 e 2007, sale a circa 220 tra 2008 e 2012 e scende a 190 negli ultimi quattro anni tranne il 2015; a Roma cresce da 160 nel 2000 a circa 170 tra 2001 e 2006, supera 200 tra 2008 e 2010, e diminuisce a 190-200 nel 2011-2012, risale a un massimo di 213 nel 2013 e ridiscende a 150-160 negli ultimi tre anni; a Napoli cala nettamente da 100 nel 2000 a 63-65 nel 2001-2002, risale fino a 90 nel 2006 e poi scende di nuovo a 76-78 tra 2007 e 2010 fino a circa 60 negli ultimi quattro anni; a Torino aumenta inizialmente da 78 nel 2007 fino al massimo di 108 nel 2009, scende a poco più di 90 tra 2010 e 2012 e si attesta poi su 67 dal 2013.

Di conseguenza, l'offerta potenziale aumenta a Milano da circa 7 migliaia di posti-km per abitante tra 2000 e 2007 a circa 9,5 tra 2008 e 2014, fino a 10,9 nel 2015, con un lieve calo a 10,1 nell'ultimo anno considerato; a Roma cresce da 2,1-2,3 tra 2000 e 2006 a 2,7 tra 2008 e 2012, fino a quasi 3 tra 2013 e 2015 e 3,3 nel 2016; anche a Napoli si registra un aumento da 0,8 tra 2000 e 2002 a 1 nel 2003-2004, e poi a 1,3 nel 2006-2007 e nel 2011-2012, sebbene qui l'offerta sia poi rimasta su valori più bassi negli anni successivi, intorno a 1,2; infine, a Torino il servizio viene avviato con 0,5-0,8 migliaia di posti-km per abitante nel 2006-2007, per poi salire a 1-1,1 tra 2008 e 2010 e a 1,4 nel 2011-2012 e anche in questo caso scendendo poi a poco meno di 1 negli ultimi quattro anni.

L'effetto congiunto dell'aumento dell'offerta in metropolitana e della diminuzione o sostanziale stabilità di quella di superficie fa sì che la quota dei posti-km offerti nelle linee sotterranee sia cresciuta ovunque: a Milano, che già nel 2000 superava la metà dell'offerta complessiva, dal 55% al 66-67%; a Roma dal 29-30% a oltre il 40%; a Napoli l'aumento più consistente dal 24% al 54%; a Torino dall'8% iniziale a un picco del 18-20% nel 2011 e 2012 per poi riscendere al 15%.

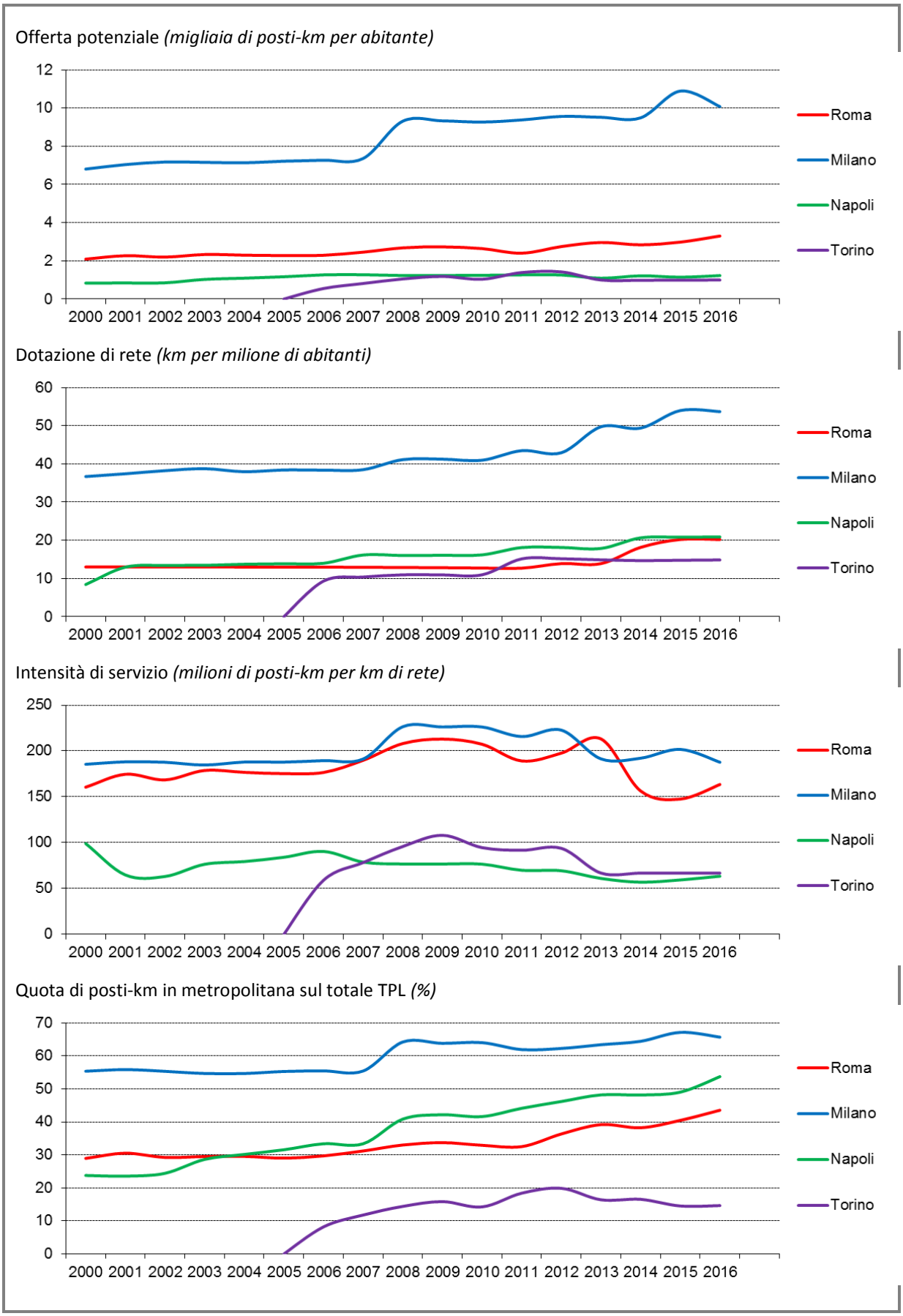

Figura 6. Indicatori della metropolitana nelle grandi città italiane (2000-2016)
Fonte: elaborazione dell'autore su dati Istat.

4 Spunti conclusivi e indicazioni di policy

A Roma, nel confronto con le altre grandi città, la discussione degli indicatori dovrebbe tenere conto di un contesto reso complicato da un territorio ampio ed eterogeneo a bassa densità, che non giustifica ma contribuisce a spiegare i disservizi esistenti e la scarsa soddisfazione dei cittadini. L'offerta potenziale è comunque troppo bassa, la metà rispetto a Milano e poco più di Torino, soprattutto a causa dell'insufficiente rete sotterranea. La quota crescente di offerta in metropolitana rispetto al totale del TPL deriva in parte dalle nuove linee B1 e C, ma in parte dalla contemporanea riduzione del servizio su autobus e filobus, che concorre a lasciare insoddisfatta la domanda. La rete di bus appare infatti molto estesa ma poco efficace, da ridisegnare aumentando le frequenze sui principali assi viari, diversificando la tipologia delle linee e creando nuove corsie preferenziali. È poi ovviamente necessario intervenire con una nuova "cura del ferro" che migliori la dotazione di metropolitane, ferrovie regionali e tram, anche aumentandone l'intensità di servizio sulla rete fino ai livelli milanesi.

Milano, rispetto a Roma e alle altre grandi città italiane, ha una dotazione di linee su ferro nettamente superiore e una maggiore intensità di servizio sulla rete, sia di superficie sia metropolitana. L'offerta potenziale è cresciuta continuamente grazie all'ampliamento della rete metropolitana, su cui vengono ormai erogati circa due terzi dei posti-km, e a fronte della lieve diminuzione nei passeggeri per abitante a partire dal 2013 ne deriva un basso tasso di riempimento. Quest'ultimo rimane un indicatore ambiguo, poiché mostra che i mezzi da un lato sono poco affollati e confortevoli per i passeggeri, ma dall'altro lato sono sovradimensionati rispetto all'offerta e quindi scarsamente efficienti.

Napoli ha una domanda molto limitata rispetto alla popolazione residente e peraltro in diminuzione a partire dal 2011, insieme a un'offerta altrettanto bassa e decrescente, cosicché i suoi indicatori – analogamente ad altri capoluoghi del Sud – sono i peggiori tra le città analizzate (tranne Torino per la metropolitana). Ormai più della metà dei posti-km è erogata in metropolitana, come effetto da un lato dei tagli consistenti nel servizio di superficie e dall'altro lato dell'ampliamento della rete sotterranea, con una conseguente diseguale copertura del territorio, sempre migliore lungo il percorso della linea 1 in corso di completamento e sempre meno efficace nei molti quartieri serviti solo dai bus. È chiaramente rilevante continuare gli investimenti sulla metropolitana, ma al contempo appare necessario che l'offerta di superficie torni ai livelli di inizio anni 2000, oggi più che dimezzati, mediante un aumento nell'intensità di servizio sulla rete, che sia in superficie sia in sotterranea è inferiore alle altre grandi città.

Torino, infine, sta cambiando la tipologia dell'offerta con l'avvio e le successive estensioni del servizio metropolitano, che però rimane ancora piuttosto minoritario come quota di posti-km, ed è coinciso con un significativo aumento dei passeggeri trasportati, che pongono il capoluogo piemontese in controtendenza rispetto alle altre grandi città italiane. Se gli indicatori dell'insieme del TPL e del servizio di superficie rimangono intermedi tra Roma e Milano da un lato e Napoli dall'altro lato, quelli della metropolitana sono invece simili al capoluogo campano, mostrando in particolare una intensità di utilizzo ancora insufficiente. Con una dotazione della rete metropolitana in crescita, le ulteriori espansioni potranno contribuire a migliorare l'efficacia per i passeggeri solo se accompagnate da un più intenso servizio sulla rete stessa, come asse portante del TPL cittadino.

I dati mostrano come le quote modali delle singole città possono differire, anche a parità di offerta di TPL e di alternative, riguardo sia alla storia e alla geografia dell'area urbana, sia alle azioni concrete dei loro amministratori. Nel primo ambito rientrano le dinamiche abitative e produttive, gli investimenti pregressi in strade e infrastrutture, le abitudini stratificate nel tempo che plasmano cultura e psicologia dei potenziali utenti, la dimensione e le problematiche del sistema locale del lavoro. Nel secondo sono decisive la capacità e la volontà degli amministratori di cambiare lo stato di cose preesistente e di incidere sui comportamenti dei cittadini anche a costo di creare scontento e alienarsi le simpatie di quote di elettorato.

In termini di *policy*, su alcuni dei fattori della domanda e dell'offerta di mobilità urbana è possibile incidere solo nel medio-lungo periodo e avendo a disposizione finanziamenti adeguati (tipicamente

le infrastrutture su ferro), oppure tramite scelte urbanistiche e dinamiche economiche che trascendono le sole politiche della mobilità (es. lo *sprawl* urbano e la densità di popolazione). Mediante un'inversione della corrente logica urbanistica, è l'accessibilità delle persone che deve diventare la misura fondamentale per ogni progetto di trasformazione della città. Su altri fattori, al contrario, si può intervenire più rapidamente grazie ad azioni amministrative decise e consapevoli, persino senza necessità di risorse aggiuntive, in modo da migliorare la *governance* del sistema della mobilità e contribuire a modificare le scelte modali di trasporto.

Dal lato dell'offerta di TPL, oltre agli investimenti sul ferro, sono prioritari il ridisegno della rete di superficie, l'aumento della velocità commerciale e l'integrazione sia negli orari sia nelle tariffe tra i diversi mezzi di trasporto. Le linee portanti della rete di bus dovrebbero essere poche e ad alta frequenza, per minimizzare le attese dei passeggeri e ridurre l'affollamento nelle ore di punta, aumentandone così la qualità percepita; in parallelo le linee di quartiere e periferiche possono essere trasformate ad orario o a chiamata, per garantire comunque la capillarità dell'offerta. La velocità dei bus può invece crescere in primo luogo creando corsie preferenziali adeguatamente protette nei tratti maggiormente trafficati, e poi eliminando le fermate troppo ravvicinate e migliorando incroci e impianti semaforici. L'integrazione tra i diversi mezzi che compongono il sistema del TPL è tanto più probabile quanto più esistono forme efficaci di *governance* a livello metropolitano tra i diversi decisori e attori della mobilità, fino ad arrivare alla costituzione di vere e proprie agenzie di regolazione e coordinamento, sul modello della Île-de-France Mobilités (ex STIF) o della Transport for London.

Ciò funziona se viene accompagnato, dal lato della mobilità privata, con il rafforzamento e l'estensione delle misure dissuasive e degli incentivi più efficaci: aree pedonali non solo nei centri storici ma anche presso altri punti di interesse commerciale o direzionale, parcheggi a pagamento basati su un sistema articolato di tariffe, promozione di alternative al possesso e all'uso di mezzi privati quali i percorsi ciclopedonali e lo *sharing*. Esiste infatti un grande spazio nelle nostre città per la mobilità sostenibile, cioè per conciliare il diritto alla mobilità con l'esigenza di ridurre l'impatto ambientale, sociale ed economico dell'attuale modello, fondato sull'uso massiccio dei veicoli privati e su un trasporto pubblico generalmente di scarsa qualità e basso *appeal*. La sostenibilità ha effetti positivi non solo sulla salute degli abitanti (inquinamento e incidenti), ma anche sull'economia del territorio (accessibilità dei luoghi di produzione e scambio, facilità di gestione dei servizi pubblici, costi monetari della congestione stradale), e quindi più in generale sia sulle opportunità di lavoro e di incontro, sia sulla qualità della vita nelle città.

Le analisi realizzate nel presente lavoro suggeriscono ulteriori approfondimenti in almeno tre direzioni: *i)* mettere insieme un *dataset* più completo che, oltre agli indicatori qui utilizzati, comprenda anche i dati di bilancio delle aziende e degli enti locali non disponibili nella banca dati Istat, in modo da realizzare analisi esplorative e inferenziali sulle relazioni tra l'andamento della domanda e dell'offerta di TPL e le dinamiche dei contributi pubblici e dei costi di gestione del servizio; *ii)* allargare l'analisi dai comuni capoluogo al complesso delle città metropolitane tenendo conto di tutti i servizi ferroviari suburbani, anch'essi allo stato attuale non disponibili nella banca dati Istat, per fornire un quadro maggiormente esaustivo della mobilità all'interno delle grandi aree urbane del paese, considerando peraltro che diverse aziende erogano il proprio servizio anche nei comuni dell'*hinterland*; *iii)* confrontare le quattro aree metropolitane con altre grandi città europee, utilizzando dati comparabili e omogenei, per capire se le dinamiche evidenziate in Italia sono simili a quanto succede negli altri paesi o, sia pure nelle loro differenze, mostrano comunque caratteri ascrivibili a uno specifico modello mediterraneo di trasporto.

Appendice statistica

Tabella 2. Indicatori del TPL nelle grandi città italiane (2000-2016)

Città	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Var. % 2000-16 *
Totale TPL – Domanda effettiva (passeggeri per abitante)																		
Roma **	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	413	437	412	404	-2,4
Milano	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	474	429	443	421	-11,2
Napoli	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	121	132	131	123	2,1
Torino	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	258	272	276	282	9,3
Totale TPL – Offerta potenziale (migliaia di posti-km per abitante)																		
Roma **	7,2	7,4	7,5	7,9	7,8	7,8	7,7	7,9	8,1	8,1	8,0	7,4	7,6	7,6	7,4	7,4	7,6	5,1
Milano	12,3	12,6	13,0	13,3	13,5	13,6	13,7	14,0	14,3	14,5	14,2	15,1	15,4	15,0	14,7	16,2	15,3	24,8
Napoli	3,5	3,6	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	3,8	3,7	3,6	3,7	2,9	2,8	2,3	2,6	2,4	2,3	-33,2
Torino	5,2	5,5	5,6	5,9	6,3	6,4	6,9	7,1	7,3	7,4	7,3	7,5	7,1	6,1	5,9	6,8	6,8	30,3
Totale TPL – Tasso di riempimento (passeggeri ogni 1.000 posti-km)																		
Roma	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	54,7	58,9	56,0	53,3	-2,7
Milano	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	31,6	29,1	27,3	27,4	-13,2
Napoli	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	51,8	50,9	54,3	52,8	1,9
Torino	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	42,7	45,9	40,7	41,7	-2,2
Bus e tram – Offerta potenziale (migliaia di posti-km per abitante)																		
Roma **	5,1	5,2	5,3	5,6	5,5	5,6	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,0	4,8	4,6	4,6	4,4	4,3	-16,5
Milano	5,5	5,6	5,8	5,9	5,9	5,8	5,8	5,9	5,2	5,3	5,2	5,8	5,8	5,5	5,2	5,3	5,3	-4,1
Napoli	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,2	1,3	1,2	1,1	-60,4
Torino	5,2	5,5	5,6	5,9	6,2	6,2	6,1	6,1	6,2	6,3	6,2	6,1	5,7	5,1	4,9	5,8	5,8	11,2
Bus e tram – Dotazione di rete (km di rete ogni 1.000 abitanti) ***																		
Roma **	0,77	0,77	0,76	0,76	0,77	0,77	0,79	0,80	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,83	0,83	0,84	0,84	8,3
Milano	0,49	0,51	0,53	0,51	0,50	0,49	0,49	0,49	0,53	0,54	0,53	0,53	0,52	0,63	0,61	0,62	0,62	27,7
Napoli	0,45	0,45	0,45	0,45	0,44	0,47	0,47	0,47	0,46	0,46	0,46	0,45	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,7
Torino	0,78	0,78	0,78	0,77	0,83	0,81	0,83	0,83	0,88	0,90	0,93	0,91	0,86	0,86	0,85	0,84	0,85	9,3
Bus e tram – Intensità di utilizzo (milioni di posti-km per km di rete) ***																		
Roma	6,6	6,7	7,0	7,3	7,1	7,2	6,9	6,8	6,7	6,6	6,6	6,2	5,9	5,5	5,5	5,2	5,1	-22,9
Milano	11,3	11,0	11,0	11,7	11,8	11,9	11,8	12,1	9,8	9,8	9,9	10,9	11,0	8,7	8,5	8,6	8,5	-24,8
Napoli	5,9	6,0	5,8	5,7	5,7	5,4	5,4	5,4	3,8	3,6	3,7	3,6	3,4	2,6	2,9	2,6	2,3	-60,7
Torino	6,7	7,0	7,2	7,7	7,5	7,7	7,4	7,3	7,0	7,0	6,7	6,8	6,6	5,9	5,8	6,9	6,8	1,8
Metropolitana – Offerta potenziale (migliaia di posti-km per abitante)																		
Roma **	2,1	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	2,7	2,7	2,6	2,4	2,7	3,0	2,8	3,0	3,3	58,0
Milano	6,8	7,0	7,2	7,2	7,1	7,2	7,3	7,4	9,3	9,3	9,3	9,4	9,6	9,5	9,5	10,9	10,1	48,1
Napoli	0,8	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,1	1,2	1,1	1,2	47,2
Torino	-	-	-	-	-	-	0,5	0,8	1,0	1,2	1,0	1,4	1,4	1,0	1,0	1,0	1,0	-

Metropolitana – Dotazione di rete (km di rete ogni milione di abitanti)																		
Roma **	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,9	12,9	12,8	12,7	12,7	13,9	13,9	18,1	20,2	20,2	55,2
Milano	36,7	37,4	38,2	38,7	38,0	38,4	38,4	38,5	41,1	41,2	41,0	43,5	42,9	49,7	49,4	54,0	53,7	46,3
Napoli	8,4	13,0	13,4	13,4	13,7	13,8	14,0	16,1	16,0	16,1	16,2	18,1	18,1	17,9	20,6	20,8	20,9	148,3
Torino	-	-	-	-	-	-	9,3	10,4	11,0	10,9	11,0	15,1	15,2	14,9	14,7	14,8	14,9	-
Metropolitana – Intensità di utilizzo (milioni di posti-km per km di rete)																		
Roma	160,5	174,6	168,5	178,7	176,7	175,3	176,6	189,8	208,1	213,0	207,4	189,1	197,7	213,2	156,4	147,5	163,5	1,8
Milano	185,5	188,1	187,7	184,7	188,0	187,9	189,5	191,2	226,5	226,3	226,2	215,8	222,8	191,4	192,2	201,8	187,7	1,2
Napoli	99,0	64,8	63,1	76,4	79,4	84,1	90,4	78,8	76,7	76,7	76,5	69,9	69,3	61,0	58,9	55,0	58,7	-40,7
Torino	-	-	-	-	-	-	59,0	78,3	95,8	108,0	94,6	91,7	93,8	66,8	66,8	66,8	66,8	-
Metropolitana – Quota % di posti-km in metropolitana																		
Roma	29,0	30,5	29,3	29,5	29,6	29,1	29,7	31,2	33,0	33,7	32,9	32,5	36,4	39,2	38,3	40,5	43,6	50,4
Milano	55,4	55,9	55,4	54,7	54,7	55,3	55,5	55,5	64,2	63,8	64,0	61,9	62,3	63,4	64,4	67,1	65,7	18,6
Napoli	23,8	23,6	24,4	28,7	30,2	31,6	33,4	33,4	40,9	42,2	41,6	44,2	46,2	48,2	48,2	49,0	53,7	125,9
Torino	-	-	-	-	-	-	8,2	11,8	14,4	15,9	14,3	18,4	19,9	16,4	16,6	14,6	14,7	-

Note: (*) per domanda effettiva e tasso di riempimento sul complesso del TPL, variazione 2013-16; (**) per Roma, popolazione residente di fonte anagrafica (Roma Capitale, 2015); (***) rete autobus e filobus al 2013.

Fonte: elaborazione dell'autore su dati Istat.

Riferimenti bibliografici

Agenzia per il controllo e la qualità dei servizi pubblici locali di Roma Capitale (2018a), *Il trasporto pubblico a Roma. Sintesi dei principali indicatori del servizio*, Roma.

Agenzia per il controllo e la qualità dei servizi pubblici locali di Roma Capitale (2018b), *Relazione annuale sullo stato dei servizi pubblici locali e sull'attività svolta*, Roma.

Autorità di regolazione dei trasporti (2018), *Quinto Rapporto Annuale al Parlamento*, Torino.

Bella M. (cur.) (2007), *Economia, misurazione e prospettive dei costi esterni del trasporto in Italia*, Bologna, il Mulino.

Boitani A. e Ramella F. (2017), *Competizione e aggregazioni nel TPL*, Università Cattolica del Sacro Cuore.

Capalbo F., D'Amico L., Della Porta A., Monaco E., Palumbo R. (2014), *L'economicità delle imprese di trasporto pubblico locale (TPL). Comparazione dei costi, dei rendimenti e dei risultati*, Milano, Franco Angeli.

Carapella P., Ponti M., Ramella F. (2018), *I sussidi nel trasporto pubblico locale*, Università Cattolica del Sacro Cuore – Osservatorio sui Conti Pubblici Italiani.

Cassa Depositi e Prestiti (2013), *La Mobilità Urbana. Il trasporto pubblico locale: il momento di ripartire*, Roma.

Donati A., Petracchini F., Gasparini C., Tomassetti L. (2018), *Qualità dell'aria e politiche di mobilità nelle 14 grandi città italiane 2006-2016*, rapporto per Kyoto Club e CNR-IIA.

Ferioli E. (2015), "I trasporti pubblici locali nell'esperienza di alcuni Paesi europei", in *Istituzioni del Federalismo*, 36 (3): 747-764

Insolera I. e Morandi D. (2008), "Il tram della città", in Tocci W., Insolera I., Morandi D., *Avanti c'è posto. Storie e progetti del trasporto pubblico a Roma*, Roma, Donzelli.

ISFORT (2018), *15° Rapporto sulla mobilità degli italiani*, Roma.

ISPRA (2018), *Qualità dell'ambiente urbano. XIV Rapporto*, Roma.

Istat (2017), *Forme, livelli e dinamiche dell'urbanizzazione in Italia*, Roma.

Istat (2018), *Rapporto annuale. La situazione del paese*, Roma.

Legambiente (2018), *Pendolaria. La libertà di muoversi in treno*, Roma.

Lelo K., Monni S., Tomassi F. (2018), "Disuguaglianze metropolitane: un confronto con Milano e Napoli", in D'Albergo E. e De Leo D. (cur.), *Politiche urbane per Roma. Le sfide di una Capitale debole*, Roma, Sapienza University Press.

Martino A., Maffii S., Sitran A., Giglio M. (2009), *Calcolo dei costi esterni nel settore dei trasporti*, rapporto per il Parlamento europeo, Bruxelles.

Ministero dell'economia e delle finanze (2018), *Documento di economia e finanza 2018. Connettere l'Italia: lo stato di attuazione dei programmi per le infrastrutture di trasporto e logistica*, Roma.

Paniccia I. (2018), *Relazione al convegno "Sistema città, trasporto sostenibile e politiche urbane"*, Scuola Nazionale dell'Amministrazione, Roma.

Pieralice E. e Trepiedi L. (2015), "Città europee e mobilità urbana: impatto delle scelte modali", in *Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*, 2.

Pieralice E. e Trepiedi L. (2018), *Mobilità e dimensione urbana. Una visione critica: le città nella città*, pubblicato on-line.

Procopio M. (2013), "La ricerca dell'efficienza attraverso le riforme", in Della Porta A. e Gitto A., *La riforma del trasporto pubblico locale in Italia nella prospettiva aziendale. Il difficile compromesso tra economicità aziendale ed efficacia sociale*, Milano, Franco Angeli.

Roma Capitale (2015), *La revisione anagrafica. Allineamento tra popolazione anagrafica e popolazione calcolata post Censimento 2011*, rapporto dell'Ufficio Statistico.

The European House – Ambrosetti (2017), *Il futuro della mobilità urbana. Integrazione e nuovi modelli di gestione nel caso italiano*, rapporto per Ferrovie dello Stato Italiane.

Tocci W. (2008), "La città del tram", in Tocci W., Insolera I., Morandi D., *Avanti c'è posto. Storie e progetti del trasporto pubblico a Roma*, Roma, Donzelli.

Tocci W. (2018), *La crisi dell'Atac, le scelte sbagliate e le soluzioni possibili*, pubblicato on-line.

Tomassi F. (2010), "I servizi pubblici locali", in Pennacchi L. (cur.), *Pubblico, privato, comune. Lezioni dalla crisi globale*, Roma, Ediesse.

Tomassi F. (2012), "Domanda e offerta di trasporto pubblico nelle città italiane negli anni 2000", in *Economia dei Servizi*, 3: 417-438.

Tomassi F. (2013), "La mobilità romana tra patologia urbanistica e cura dell'accessibilità", in *Italianieuropei*, 3-4: 171-177.

Tomassi F. (2016), "Quale mobilità per le città sostenibili?", in *ItalianiEuropei*, 4: 113-120.

Tuzi F. (2016), "La condizione del trasporto pubblico locale in Italia: un concorso di responsabilità tra stato, regioni ed enti locali", in *Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*, 3.

Ringraziamenti

L'autore ringrazia Walter Tocci per gli innumerevoli spunti di analisi e i due anonimi *referee* per gli utili commenti, ma rimane l'unico responsabile di quanto pubblicato, che comunque non coinvolge l'istituzione di appartenenza.