

# Indicatori di mobilità sostenibile nei capoluoghi di provincia italiani

**Romeo Danielis, Adriana Monte, Marco Lunghi**

*Dipartimento di Scienze Economiche, Aziendali, Matematiche e Statistiche, Università degli Studi di Trieste, P.le Europa, 1 - 34100 Trieste, Italy, Indirizzi e-mail: [danielis@units.it](mailto:danielis@units.it), [adriana.monte@deams.units.it](mailto:adriana.monte@deams.units.it), [lunghimarco@outlook.com](mailto:lunghimarco@outlook.com)*

---

## Sommario

L'obiettivo di questo lavoro è documentare e discutere il grado di sostenibilità della mobilità nelle città capoluogo di provincia italiane, avendo come riferimento l'anno 2011, evidenziando quali indicatori sono disponibili, individuandone alcuni in vista della costruzione di un indicatore sintetico di mobilità sostenibile e muovendo i primi passi verso la sua costruzione. Usando come criterio distintivo la dimensione della città, alcuni indicatori vedono in posizione di vantaggio le città densamente popolate (in particolare per l'offerta e domanda di trasporto pubblico per la distribuzione modale meno incentrata sull'uso dell'automobile), mentre per altri sono in posizione di vantaggio le piccole città (tempo di viaggio, qualità dell'aria). Meno definito è l'effetto della dimensione nel caso della densità dei veicoli (sia in termini generali sia relativi alle tecnologie euro IV ed Euro V) e del rumore. Con riferimento agli incidenti, il tasso d'incidentalità sembra essere più elevato nelle città grandi mentre il tasso di mortalità dei pedoni assume valori più elevati in alcune città di piccola dimensione. Relativamente alle politiche per la promozione della mobilità sostenibile, un indicatore sintetico e la cluster analisi indicano ai primi posti alcune grandi città quali Bologna, Milano e Torino, assieme ad un gruppo di città di piccola e media dimensione, mentre Napoli e Roma appaiono più attardate. La dimensione comunque non sembra spiegare tutta la variabilità. Ogni città ha caratteristiche sue proprie, ha una sua storia specifica e fa scelte di politica di trasporti sue proprie. Un primo indicatore sintetico semplificato e discrezionale, vede Venezia è in testa alla classifica della mobilità sostenibile, seguita da Milano. In coda appaiono, stabilmente posizionate, un blocco di città medio-piccole di vaira collocazione geografica (Viterbo, Agrigento, Lucca, Olbia, Fermo, Imperia, Messina, Frosinone, Siracusa).

*Parole chiave: mobilità sostenibile, indicatori, provincie italiane*

---

## 1 Introduzione

Il concetto di mobilità sostenibile è importante ma vago.

È un concetto importante perché sottolinea che la mobilità delle persone e delle merci, pur essendo intrecciata con lo sviluppo economico dei territori, con la circolazione delle idee e con la crescita culturale dei popoli, genera anche impatti ambientali negativi e consumo delle risorse energetiche, contribuendo quindi a peggiorare la qualità dell'ambiente che lasciamo alle future generazioni.

Il concetto di mobilità sostenibile è derivato dal concetto di sviluppo sostenibile promosso nel documento “Our Common Future” del 1987, redatto dalla World Commission on Environment and Development, noto come Brundtland Report. È stato coniato per evidenziare l'esigenza di soddisfare i bisogni di mobilità della presente generazione senza compromettere la possibilità alle generazioni future di soddisfare i loro. Un buon tentativo in tal senso è la definizione data dal CST, Centre for Sustainable Transportation, che recita così: “a sustainable transportation system is one that:

- Allows the basic access needs of individuals and societies to be met safely and in a manner consistent with human and ecosystem health, and with equity within and between generations.
- Is affordable, operates efficiently, offers choice of transport mode, and supports a vibrant economy.
- Limits emissions and waste within the planet's ability to absorb them, minimizes consumption of non-renewable resources, limits consumption of renewable resources to the sustainable yield level, reuses and recycles its components, and minimizes the use of land and the production of noise (Gilbert et al., 2003). ”

Riconosciuta l'importanza del concetto dal punto di vista economico, politico e sociale, si pone il problema di misurarlo in modo che il concetto diventi operativo e orienti la valutazione e le decisioni pubbliche. Se affermiamo, sulla base di un indicatore sintetico, o di un insieme di indicatori, di mobilità sostenibile che la città X ha una mobilità più sostenibile della città Y diamo un giudizio di valore ed induciamo la città Y a interrogarsi su come diventare più simile alla città X. Giudicare X migliore di Y dal punto di vista della sostenibilità, oltre a inorgoglire i cittadini e gli amministratori di X, potrebbe avere anche implicazioni di marketing territoriale e orientare le scelte localizzative di individui e imprese. Se decide di voler diventare più sostenibile, la città Y intraprenderà politiche o investimenti che giudicherà più opportune e misurerà gli esiti dei suoi sforzi alla luce dell'indicatore sintetico, o dell'insieme di indicatori, di mobilità sostenibile prescelti.

Il modo in cui definiamo e misuriamo la sostenibilità della mobilità non è perciò scevro di conseguenze. Ma esiste un modo univoco e comunemente accettato di definire e misurare la sostenibilità della mobilità? La risposta è sicuramente negativa. Come sempre nelle scelte sociali, la definizione e la misura di una grandezza non è esente da discrezionalità e giudizi di valore. L'analista è costretto a fare delle scelte ed ad operare delle semplificazioni.

Soffermiamoci, ad esempio, sul concetto di accessibilità. Se è comunemente accettato che l'accessibilità delle persone e delle merci è un elemento essenziale per un sistema economico funzionante, come si definisce e misura l'accessibilità? In termini infrastrutturali, in termini di servizi o in termini di veicoli a disposizione delle persone? E di quali modalità meglio garantiscono l'accessibilità? Tutte indistintamente o c'è un ordine di priorità, per cui ad esempio, la disponibilità di mezzi pubblici è essenziale per garantire la mobilità delle persone meno abbienti?

Ancora, il termine sostenibilità fa indubbiamente riferimento alla minimizzazione dell'impatto ambientale ed al consumo di energia, ma esistono diverse tipologie di impatto e diverse fonti di energia. Vanno trattate diversamente? L'aspetto sociale richiama il fatto che il trasporto e l'accessibilità sono un diritto che dovrebbe essere, almeno in una misura base, disponibile a tutti, indipendentemente dal reddito o dalla localizzazione. Ma in che misura base? E quale tipo di mobilità?

Questi interrogativi, apparentemente teorici, hanno invece notevolissime implicazioni pratiche, politiche ed anche metodologiche con cui ci dovremmo confrontare nello studio della mobilità sostenibile nei capoluoghi di provincia italiani.

C'è un ulteriore aspetto problematico. Gli indicatori selezionabili per definire la mobilità sostenibile sono assai numerosi, sull'ordine delle decine. Valutare, comunicare e orientare le scelte usando un numero così elevato di indicatori non è pratico per cui, inevitabilmente:

- si selezionano solo alcuni indicatori tra i molti disponibili.
- si dà una interpretazione positiva o negativa all'indicatore rispetto al suo contributo che esso dà alla mobilità sostenibile.
- e, molto spesso, ed anche noi in questo contributo proveremo a muoverci in quella direzione, si elabora un indicatore sintetico di mobilità sostenibile per confrontare città diverse.

Tutto ciò, come vedremo, costringe a scelte discrezionali e a giudizi di valore. Alcuni esempi problematici che poi riaffronteremo nel contributo:

- la scelta degli indicatori: avendo a disposizione 5 indicatori di inquinamento (CO, PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>) li prendo tutti, alcuni o uno rappresentativo? Avendo le città mix di emissioni diverse, la scelta ha un'influenza sull'esito finale
- La valutazione degli indicatori: il numero di automobili per abitante va valutato positivamente (aumento l'accessibilità) o negativamente (aumenta l'occupazione del suolo pubblico e la congestione e riduce l'uso del mezzo pubblico)? Chiaramente il ricercatore adotta il suo schema teorico di riferimento.
- Lo sviluppo di un indicatore sintetico: aggregare gli indicatori, come evidenzia la letteratura (Nardo et. al., 2008), implica usare dei pesi e dei metodi di aggregazione che non sono neutri.

L'esito di quanto affermato sulla discrezionalità nella definizione e misurazione del concetto di mobilità sostenibile è che vengono prodotte da ricercatori o enti di ricerca classifiche di mobilità sostenibile con ordinamenti diversi che possono disorientare i decisorи e rendere il concetto non interessante o contenente troppe aleatorietà per essere usato come strumento per orientare le decisioni.

Per quanto abbiamo detto finora, un certo grado di discrezionalità e giudizio di valore da parte dell'analista è inevitabile. Si tenga conto comunque che lo stesso problema è presente ogni qual volta si elaborino indicatori economico sociali di sviluppo economico, di innovatività, di livello di istruzione, di salute, ecc.. Pur tuttavia, la letteratura e la manualistica sugli indicatori in generale e sugli indicatori di sintesi in particolare hanno ben evidenziato quali metodologie siano disponibili e come debbano essere utilizzate e valutate per rendere chiara la relazione tra il dato di partenza e l'indicatore di sintesi ottenuto. In questo modo, il fruitore potrà meglio interpretare gli indicatori analitici o sintetici prodotti, valutandone il grado informativo e la loro utilizzabilità per le decisioni con cui si confronta.

Questo è lo sforzo che abbiamo inteso fare in questo scritto che mira ad illustrare il grado di sostenibilità della mobilità nelle città capoluogo di provincia italiane, avendo come riferimento l'anno 2011, evidenziando:

- quali dati sono disponibili;
- quali sono stati da noi scelti in vista della costruzione di un indicatore sintetico di mobilità sostenibile;
- e i primi iniziali passi percorsi verso la costruzione dell'indicatore sintetico.

In questo scritto, infatti, l'obiettivo non è tanto quello di arrivare ad un indicatore sintetico, ma di discutere ed analizzare i dati di base disponibili sulla mobilità ed il loro esito in termini impatti ambientali e sociali nelle città capoluogo di provincia italiane.

## 2 Il concetto di mobilità sostenibile

Uno studio recente (Haghshenas e Vaziri, 2012), passa in rassegna 17 studi sugli indicatori di sostenibilità urbana dei trasporti identificando tre tipi di indicatori: ambientali, economici e sociali. Tale tripartizione, suggerita da Litman

(2008, 2009a, 2009b) è comunemente operata nella letteratura sulla sostenibilità dei trasporti. Secondo Alonso et al. (2011) queste 3 dimensioni hanno il seguente significato:

- “Economic: affordable, operates fairly and efficiently, offers choice of transport mode, and supports a competitive economy, as well as balanced regional development,
- Social: allows the basic access and development needs of individuals, companies and societies to be met safely and in a manner consistent with human and ecosystem health, and promises equity within and between successive generations
- Environmental: limits emissions and waste within the planet’s ability to absorb them, uses non-renewable resources at or below the rates of development of renewable substitutes while minimizing the impact on land and the generation of noise.”

In Haghshenas e Vaziri (2012), queste 3 dimensioni si esplicitano nelle seguenti tipologie indicatori:

- Transportation Environmental Impact Indicator (TEII)
  - Inquinamento atmosferico
  - Consumo di energia
  - Tipo di energia rinnovabile
  - Efficienza del veicolo
  - rumore
  - consumo di suolo
  - gestione ambientale
  - impatto ambientale delle infrastrutture
  - impatto sulla vita animale
  - impatto su alter risorse naturali
- Transportation Economical Impact Indicator (TCII)
  - costi e benefici locali
  - costi e benefici diretti per il consumatore
  - costi e benefici indiretti per il consumatore
  - costo del trasporto
  - trasporto merci
- Transportation Social Impact Indicator (TSII)
  - sicurezza
  - soddisfazione
  - accesso
  - accessibilità per disabili
  - Equità
  - Partecipazione dei cittadini
  - Security

Queste, tipologie, a loro volta contengono indicatori di dettaglio per ogni tipologia, che si traducono in un totale di 88 indicatori.

A questo punto si pone l’interrogativo di come scegliere tra un numero così elevato di possibili indicatori. La letteratura ha evidenziato i seguenti 7 criteri di selezione riportata in Haghshenas and Vaziri (2012) (Tabella 1):

Tabella 1 – Proprietà desiderabili degli indicatori

1 Rilevanza rispetto l'obiettivo	Ogni indicatore deve avere un collegamento con la mobilità sostenibile
2 Disponibilità di dati e misurabilità	Ogni indicatore deve avere una sua metrica
3 Validità	La metrica deve corrispondere a ciò che si vuole misurare
4 Sensitività	Ogni indicatore deve evidenziare variazioni nella mobilità sostenibile
5 Trasparenza	Ogni indicatore deve essere riproducibile
6 Indipendenza	Ogni indicatore deve essere indipendente dagli altri
7 Standardizzazione	Ogni indicatore deve essere standardizzato per permettere il confronto tra città

Sulla base di questi criteri Haghshenas and Vaziri (2012) selezionano dal database MCDST, Millennium Cities Database for Sustainable Transport (UITP,2001) i seguenti indicatori:

#### Transportation Environmental Impact Indicator (TEII)

- Emissioni locali di inquinanti (CO, VOC, NOx, e.c.) per capita
- Emissioni di gas serra (CO<sub>2</sub> –CH<sub>4</sub>) per capita
- Consumo energetico per capita
- Consumo di suolo
- Esposizione al rumore >55 dB (A)
- Consumo di rinnovabili per capita

#### Transportation Economical Impact Indicator (TCII)

- Spese per trasporti delle famiglie (% budget)
- Spese per trasporti del governo locale (annuale, per GDP)
- Tempo impiegato negli spostamenti

#### Transportation Social Impact Indicator (TSII)

- Decessi e feriti in incidenti stradali per capita
- Accessibilità ai mezzi pubblici
- Livello di soddisfazione e varietà nella scelta delle modalità di trasporto
- Qualità del trasporto per svantaggiati, disabili, minorenni, persone senza patente

Questi vengono poi ridotti da Haghshenas and Vaziri (2012, Table 6) a 3 indicatori per ognuna delle 3 tipologie (Figura 1).

Figura 1 – Tavola degli indicatori selezionati da Haghshenas and Vaziri (2012)

**Table 6**  
TSI used for city comparison.

Symbol	Sustainable transport component	Final indicator	Unit
<b>Transportation Environmental Impact Indicator (TEII)</b>			
TEEMPA	Transportation emission	Emissions of local air pollutants (CO, VOC, NOx, etc.) per capita	kg
TEENPC	Transportation energy consumption	Transport energy use per capita	Mj
TELAPC	Transportation land consumption	Land consumption for transportation infrastructure (private, public) per capita	M
<b>Transportation Economical Impact Indicator (TCII)</b>			
TCGEPG	Transportation cost for government	Local government expenditures on transportation per GDP	%
TCUEPG	Direct transportation cost for user	Average daily user cost over GDP per capita (%GDP per capita)	%
TCTIAV	Indirect transportation cost for user	Average time spent in traffic	Minute
<b>Transportation Social Impact Indicator (TSII)</b>			
TSFTPC	Transportation safety	Fatality of transportation per capita	Person
TSACTS	Transportation accessibility	Sum of transportation systems for every citizen passenger-km per area	1/m
TSVOPP	Transportation variety	Sum of transportation option vehicle per capita divided per maximum of that option vehicle per capita in all cities	-

Source: Haghshenas and Vaziri (2012, Table 6, p. 118)

Applicando quindi una standardizzazione usando il metodo *z-score*, ottengono l'indicatore sintetico, semplicemente addizionando con peso uguale gli indicatori.

In un lavoro precedente, comprendente anche città italiane, Zito e Salvo (2011) si concentrano invece sui seguenti indicatori: dimensione media dell'area, furti d'auto, occupati su popolazione, numero di giorni di superamento dei livelli di concentrazione dell'ozono, numero di giorni di superamento dei livelli di concentrazione del particolato, densità di popolazione, quota di viaggi casa lavoro tramite auto privata, numero di auto in circolazione, morti in incidenti stradali, tempo di viaggio per recarsi al lavoro, numero di fermate di auto per km<sup>2</sup>, costo mensile dell'autobus. Anche in questo caso l'indicatore sintetico viene ottenuto applicando lo peso a ciascun indicatore.

Mameli e Marletto (2014) affrontano il problema della scelta degli indicatori interrogando i cittadini in merito alle loro preferenze. Si sostiene che ciò ha il vantaggio di cogliere meglio le specificità dei problemi locali, aumentare l'accettabilità tramite la partecipazione, educare e riportare il potere decisionale ai cittadini, trovare un miglior compromesso tra le esigenze nazionale e quelle locali. Viene implementato nella selezione degli indicatori un sistema misto “mixed top-down (researcher-led)” e “bottom-up (involvement of citizens) giungendo alla conclusione che la scelta dipende dalle dimensioni della città e dalla modalità di trasporto più frequentemente usata dal rispondente.

Come si può osservare il concetto di mobilità sostenibile può essere implementato con un insieme piuttosto diversificato di indicatori che fanno riferimento a variabili economiche, ambientali e sociali. Tali indicatori devono avere alcune desiderabili proprietà quali la rilevanza, la disponibilità e misurabilità, la validità, la significatività, la trasparenza, l'indipendenza e la standardizzazione. Guidato da questi criteri, il ricercatore deve selezionare, alla scala da lui prescelta (intra-urbana, urbana, regionale o nazionale), gli indicatori che meglio sintetizzano il concetto di mobilità sostenibile.

Un lavoro molto interessante è stato recentemente condotto da Pieralice e Trepiedi (2015) elaborando un Indice di Sostenibilità composto come segue:

#### I. Indice di motorizzazione ponderato

- ind. 1. Autoveicoli per 1.000 abitanti ponderato per quota modale di utilizzo

#### II. Indice dell'incidentalità stradale

- ind. 2. Morti per 1.000.000 abitanti
- ind. 3. Feriti per 1.000.000 abitanti

#### III. Indice di mobilità

- ind. 4. Media spostamenti a piedi (val. %)
- ind. 5. Media spostamenti bici (val. %)
- ind. 6. Media spostamenti pubblico (val. %)
- ind. 7. Media di Trasporto privato (val. %)
- ind. 8. Media Mobilità dolce (val. % piedi e bici)

#### IV. Indice di inquinamento da PM10

- ind. 9. Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico da particolato (Valori medi annuali in µg/m<sup>3</sup>)
- ind. 10. Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico da particolato (Var. % µg/m<sup>3</sup>)
- ind. 11. Popolazione urbana esposta per zero giorni in un anno a concentrazioni di PM10 superiori al valore limite giornaliero (val. %)
- ind. 12. Popolazione urbana esposta per più di 35 giorni in un anno a concentrazioni di PM10 superiori al valore limite giornaliero (val. %)

L'indice è stato applicato a livello nazionale confrontando i paesi europei. I risultati mostrano al primo posto la Danimarca che, nonostante un alto livello del tasso di motorizzazione ponderato, ha un basso livello d'inquinamento e d'incidentalità stradale, e una maggiore sensibilità per l'uso consapevole dei mezzi meno

inquinanti. L'Italia si colloca negli ultimi posti sia per gli scarsi risultati in tema di abbattimento delle concentrazioni di PM<sub>10</sub>, sia per un'ancora troppo alta percentuale di spostamenti con il mezzo privato.

### 3 Indicatori disponibili, indicatori selezionati e prime evidenze

Esamineremo di seguito quali sono gli indicatori disponibili relativamente a molteplici aspetti del trasporto e quali sono stati da noi selezionati.

Le fonti da noi utilizzate sono:

- Istat (2012) Indicatori ambientali urbani, Periodo di riferimento: Anno 2011, Pubblicato, lunedì 30 luglio 2012. Sito: <http://www.istat.it/>
- Istat (2013) Rapporto UrBes: il benessere equo e sostenibile nelle città, Periodo di riferimento: Anno 2013, Pubblicato, sabato 15 giugno 2013. Sito: <http://www.istat.it/>
- Istat (2014a) Dati ambientali nelle città - Mobilità urbana, Periodo di riferimento: Anno 2012, Pubblicato, venerdì 30 maggio 2014. Sito: <http://www.istat.it/>
- Istat (2014b) Qualità dell'ambiente urbano, Periodo di riferimento: Anno 2013, Pubblicato, martedì 22 luglio 2014. Sito: <http://www.istat.it/>
- Istat (2015), 15° Censimento della popolazione e delle abitazioni 2011

#### 3.1 Il trasporto pubblico

##### *Indicatori disponibili*

Relativamente al trasporto pubblico sono disponibili i seguenti indicatori:

Densità di rete di trasporto pubblico

- Densità di reti di autobus nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (km per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale)
- Densità di tranvie nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (km per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale)
- Densità di filovie nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (km per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale)
- Densità di rete della metropolitana nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (km per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale)
- Densità di rete della funicolare nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (km per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale)

Disponibilità di mezzi di trasporto pubblico

- Disponibilità di autobus nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (vetture per 10.000 abitanti)
- Disponibilità di tram nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (vetture per 10.000 abitanti)
- Disponibilità di filobus nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (vetture per 10.000 abitanti)
- Disponibilità di vetture che compongono i convogli della metropolitana nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (vetture per 10.000 abitanti)

Offerta di trasporto pubblico

- Posti-km offerti dagli autobus nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (milioni)
- Posti-km offerti dai tram nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (milioni)
- Posti-km offerti dai filobus nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (milioni)

- Posti-km offerti dalla metropolitana nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (milioni)

Offerta di trasporto pubblico: densità di fermate\stazioni

- Densità di fermate di autobus, tram e filobus nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (fermate per km<sup>2</sup> di superficie comunale)
- Densità di stazioni della metropolitana nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (stazioni per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale)

Domanda di TPL

- Domanda di trasporto pubblico nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (passeggeri annui trasportati dai mezzi di trasporto pubblico per abitante)

#### *Indicatori selezionati*

Da questo serie di dati abbiamo selezionato due indicatori:

- Posti-km offerti dai mezzi di trasporto pubblico (ottenuto sommando i posti-km offerti da autobus, tram, filobus, metropolitana) (milioni) – 2011. Tale valore è stato poi diviso per la popolazione per ottenere i Posti-km offerti dai mezzi di trasporto pubblico per abitante
- Domanda di trasporto pubblico nei comuni capoluogo di provincia (passeggeri annui trasportati dai mezzi di trasporto pubblico per abitante) – 2011.

#### *Prime evidenze*

Si può osservare dalla Tabella 2 come l'offerta più elevata di posti-km per abitante sia di gran lunga a Milano. In generale, sono le città grandi, com'era logico attendersi a offrire maggiormente servizi di trasporto pubblico, con alcune altre città di media dimensione (Cagliari, Bergamo, Venezia, Trieste, Siena). Solo Napoli e Palermo, tra le grandi città, hanno un'offerta ridotta. Molte città di piccole dimensioni offrono meno di 2 mila posti-km per abitante.

Tabella 2 – Offerta di trasporto pubblico locale

Classe	Posti-km offerti dal TPL (bus, tram, filobus, metro) (migliaia) per abitante nel 2011
Più di 10 mila	Milano (14.3)
Tra 5 e 10 mila	Cagliari (8.6), Roma (8.1), Torino (7.5), Bergamo (7.3), Venezia (6.6), Firenze (6.3), Trieste (6.2), Siena (6.1), Genova (5.1).
Tra 2 e 5 mila	Brescia (4.8), Trento (4.5), L'Aquila (4.2), Vicenza (4.2), Bologna (4.1), Ancona (4.1), Parma (3.7), Taranto (3.6), Savona (3.5), Napoli (3.5), Pescara (3.5), Treviso (3.5), Cuneo (3.5), Padova (3.4), Pavia (3.4), Mantova (3.4), Catania (3.3), Bolzano (3.3), Catanzaro (3.3), Sassari (3.2), Bari (3.2), Udine (3.2), Reggio nell'Emilia (3.1), Como (3.1), Aosta (3.0), Rimini (3.0), Belluno (2.9), Pisa (2.9), La Spezia (2.7), Modena (2.7), Verona (2.6), Chieti (2.6), Varese (2.6), Salerno (2.5), Palermo (2.4), Cosenza (2.4), Rieti (2.4), Foggia (2.4), Perugia (2.3), Novara (2.3), Monza (2.1), Macerata (2.1), Piacenza (2.1), Arezzo (2.1), Pesaro (2.0), Potenza (2.0), Livorno (2.0), Teramo (2.0), Reggio di Calabria (2.0),
Tra 1 e 2 mila	Lecce (1.9), Brindisi (1.9), Trapani (1.9), Olbia (1.9), Campobasso (1.9), Avellino (1.8), Lecco (1.8), Nuoro (1.7), Alessandria (1.7), Agrigento (1.6), Rovigo (1.6), Ascoli Piceno (1.6), Terni (1.6), Asti (1.5), Pordenone (1.5), Latina (1.5), Ravenna (1.5), Benevento (1.5), Caserta (1.5), Frosinone (1.5), Ferrara (1.4), Cremona (1.4), Matera (1.4), Verbania (1.3), Crotone (1.3), Oristano (1.3), Gorizia (1.2), Prato (1.2), Viterbo (1.1), Isernia (1.1), Lucca (1.1), Vibo Valentia (1.0), Grosseto (1.0), Forlì (1.0), Lodi (1.0),
Sotto i mille	Siracusa (0.9), Enna (0.9), Messina (0.9), Pistoia (0.7), Andria (0.7), Massa (0.7), Caltanissetta (0.6), Vercelli (0.6), Tortolì (0.6), Biella (0.6), Iglesias (0.5), Ragusa (0.5), Trani (0.4), Tempio Pausania (0.4), Barletta (0.3), Lanusei (0.3), Sondrio (0.3), Imperia (0.3), Carbonia (0.1), Fermo (0.0), Sanluri (0.0), Villacidro (0.0),

La domanda di TPL urbano soddisfatta è riportata nella Tabella 3.

Tabella 3 – Domanda di trasporto pubblico locale

Classe	Passeggeri annui trasportati dai mezzi di trasporto pubblico per abitante nel 2011
sopra i 500	Milano (699.2), Venezia (673.3), Roma (528.2)
tra 170 e 500	Trieste (341.5), Bergamo (269.8), Genova (254.8), Siena (251.9), Firenze (246.4), Bologna (243.8), Cagliari (230.9), Torino (217.3), Napoli (202.0), Trento (193.9), Brescia (170.1)
tra 80 e 170	Verona (155.8), Parma (153.6), Bolzano (152.2), Padova (146.0), La Spezia (139.3), Perugia (139.3), Ancona (111.5), Como (106.8), Treviso (102.5), Pavia (102.3), Udine (100.4), Pisa (99.8), Rimini (89.5), Novara (85.2), Mantova (81.3), Pescara (80.8), Salerno (80.2)
tra 50 e 80	Rieti (79.9), Varese (77.8), Chieti (76.2), Sassari (73.5), Piacenza (73.4), Belluno (72.5), Livorno (71.7), Reggio nell'Emilia (69.2), Savona (68.6), Catania (66.4), Lecco (65.4), Cosenza (62.7), Bari (61.5), Taranto (61.2), Ferrara (58.0), Campobasso (55.6), Cuneo (53.2), Olbia (53.0), Macerata (52.5), Vicenza (52.1), Catanzaro (51.8), Foggia (50.5)
sotto i 50	Asti (49.7), Aosta (49.1), L'Aquila (48.3), Pistoia (47.9), Messina (47.8), Verbania (47.6), Palermo (46.0), Forlì (45.1), Ravenna (43.8), Modena (43.8), Arezzo (43.2), Pordenone (43.0), Prato (42.6), Alessandria (40.5), Terni (40.0), Reggio di Calabria (39.9), Monza (39.1), Nuoro (38.5), Benevento (38.4), Viterbo (37.6), Enna (36.7), Trapani (36.3), Teramo (34.6), Avellino (30.0), Caserta (29.7), Isernia (29.2), Pesaro (28.1), Imperia (24.2), Gorizia (24.2), Matera (24.1), Lucca (22.8), Lecce (22.0), Ascoli Piceno (21.5), Biella (21.2), Lodi (21.0), Frosinone (19.5), Cremona (17.2), Grosseto (17.1), Brindisi (14.7), Massa (14.5), Fermo (14.0), Potenza (13.0), Trani (13.0), Vercelli (13.0), Siracusa (12.9), Rovigo (11.3), Crotone (11.3), Caltanissetta (9.7), Andria (9.0), Agrigento (7.9), Ragusa (6.9), Latina (6.5), Tortoli (6.3), Barletta (5.7), Vibo Valentia (4.8), Oristano (4.7), Lanusei (4.2), Sondrio (4.0), Iglesias (3.6), Tempio Pausania (2.8), Carbonia (1.7), Sanluri (0.0), Villacidro (0.0)

In 3 città, Milano, Venezia, Roma, in media un abitante compie almeno 1 o 2 viaggi all'anno con il TPL. Nel secondo gruppo di città uno su due abitante compiono un viaggio al giorno in TPL. Tra queste troviamo sia grandi che città di media dimensione. Nel terzo gruppo circa uno su 4 abitante compiono un viaggio al giorno in TPL. Nell'ultimo gruppo meno di uno su otto abitante compiono un viaggio al giorno in TPL.

Confrontando la domanda di TPL con l'offerta si nota che, in generale, ad una offerta elevata segue un elevato numero di passeggeri trasportati per abitante. Ciò si può agevolmente vedere anche confrontando le ultime due colonne della Tabella 17 che mostrano la posizione relativa della città rispetto alle altre. Si noti come le differenza tra Milano e Roma nel caso della domanda non siano così elevate come nel caso dell'offerta, ad indicare un maggiore affollamento dei mezzi pubblici a Roma. Trieste è al 4° posto in termini di uso dei mezzi pubblici. Napoli, 20esima in termini di offerta, sale al 12° posto in termini di domanda. Palermo, all'opposto se è al 45° posto in termini di offerta, slitta al 60° in termini di domanda.

### 3.2 I veicoli disponibili.

Un secondo insieme di indicatori riguarda i veicoli.

#### Indicatori disponibili

##### Tassi di motorizzazione

- Tasso di motorizzazione nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (autovetture per 1.000 abitanti)
- Autovetture per standard emissivo nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (composizione percentuale)
- Tasso di motorizzazione per le autovetture euro 0, euro I ed euro II nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (autovetture per 1.000 abitanti)
- Tasso di motorizzazione per le autovetture euro III nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (autovetture per 1.000 abitanti)
- Tasso di motorizzazione per le autovetture euro IV nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (autovetture per 1.000 abitanti)
- Tasso di motorizzazione per le autovetture euro V e superiore nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2009-2012 (autovetture per 1.000 abitanti)

#### Autovetture e motocicli

- Autovetture per classi di età nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (composizione percentuale)
- Autovetture per classi di cilindrata nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (composizione percentuale)
- Autovetture per tipo di alimentazione nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2009-2012 (composizione percentuale)
- Consistenza dei motocicli nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (motocicli per 1.000 abitanti)
- Motocicli per standard emissivo nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (composizione percentuale)
- Densità veicolare nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (veicoli per km<sup>2</sup> di superficie comunale)

#### *Indicatori selezionati*

Di questo ricco insieme di informazioni si è scelto di utilizzarne i seguenti:

- Densità veicolare nei comuni capoluogo di provincia - 2011 (veicoli per km<sup>2</sup> di superficie comunale)
- Tasso di motorizzazione per le autovetture euro IV nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (autovetture per 1.000 abitanti)
- Tasso di motorizzazione per le autovetture euro V e superiore nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2009-2012 (autovetture per 1.000 abitanti)

Gli ultimi due sono stati sommati. I risultati sono presentati nella Tabella x.

#### *Prime evidenze*

Si può osservare dalla Tabella 4 come le città più densamente popolate siano quelle con la più alta densità veicolare: Napoli, Milano, Torino. Aosta, come è noto, emerge nelle classifiche sulla densità veicolare per motivi fiscali<sup>1</sup>. Roma, avendo una superficie elevata, ha una densità di auto per km<sup>2</sup> decisamente inferiore. Si faccia attenzione che non si è utilizzata la densità veicolare per abitante (che non è molto differenziata per città) ma per km<sup>2</sup> per cogliere gli aspetti relativi al parcheggio ed alla congestione. Si osservi come abbiano una densità elevata, superiore a mille, anche città di dimensione contenuta.

---

<sup>1</sup> Potrebbe avere a che fare con l’Imposta provinciale di trascrizione, il tributo più oneroso da pagare su immatricolazioni e passaggi di proprietà. Nel caso la Valle d’Aosta ne sia esente, come recentemente il Trentino Alto Adige, ciò attira le società di leasing e noleggio che trovano conveniente localizzare la sede legale in quella regione, alterando di fatto l’indicatore di densità veicolare.

Tabella 4 – Densità di autovetture per superficie

Classe	Densità veicolare -2011 (per km <sup>2</sup> )
superiore ai 4 mila	Napoli (6230), Milano (5325), Torino (5254), Aosta (4580),
tra i 2 e 4 mila	Palermo (3451), Monza (3084), Firenze (3017), Pescara (2985), Bergamo (2438),
tra i 1 e 2 mila	Bari (1997), Roma (1996), Bologna (1973), Trieste (1914), Genova (1905), Como (1868), Salerno (1847), Padova (1775), Brescia (1756), Catania (1663), Cagliari (1623), Prato (1561), Avellino (1489), Bolzano (1468), Cosenza (1391), Udine (1388), La Spezia (1377), Livorno (1345), Varese (1233), Caserta (1166), Pordenone (1165), Treviso (1137), Vicenza (1091), Verona (1073),
tra i 0,5 e 1 mila	Frosinone (991), Rimini (957), Messina (918), Imperia (878), Pavia (861), Biella (854), Sondrio (846), Savona (831), Lecco (827), Modena (808), Campobasso (794), Chieti (788), Lodi (781), Cremona (779), Novara (767), Gorizia (730), Piacenza (718), Pesaro (702), Verbania (697), Catanzaro (695), Ancona (691), Reggio nell'Emilia (680), Massa (658), Vibo Valentia (651), Mantova (645), Trento (626), Reggio di Calabria (618), Parma (579), Taranto (561), Siracusa (545),
sotto i 0,5 mila	Vercelli (475), Terni (463), Siena (437), Forlì (435), Cuneo (427), Asti (425), Lucca (416), Latina (412), Pisa (411), Macerata (410), Barletta (404), Rovigo (393), Trani (387), Benevento (375), Alessandria (364), Venezia (347), Potenza (346), Lecce (346), Perugia (335), Teramo (326), Pistoia (319), Oristano (317), Isernia (288), Ascoli Piceno (282), Fermo (274), Ferrara (267), Crotone (241), Arezzo (238), Agrigento (229), Tortolì (227), Ravenna (214), Rieti (209), Foggia (205), Belluno (203), Trapani (196), Sassari (196), Brindisi (195), Andria (172), Nuoro (165), Viterbo (158), Ragusa (154), Grosseto (152), Carbonia (148), L'Aquila (146), Olbia (142), Matera (126), Caltanissetta (124), Iglesias (95), Lanusei (89), Sanluri (75), Enna (67), Villacidro (62), Tempio Pausania (53)

Tabella 5 – Densità di autovetture euro IV o V

	Autovetture euro IV o V - 2011. (autovetture per 1.000 abitanti)
Sopra i 400	Aosta (1817)
tra 300 e 400	Reggio nell'Emilia (373), Trento (373), Lucca (366), Roma (365), L'Aquila (347), Siena (340), Brescia (340), Prato (339), Pordenone (333), Cuneo (332), Pistoia (330), Como (329), Pisa (329), Monza (328), Pavia (323), Firenze (321), Biella (320), Varese (320), Ravenna (317), Latina (317), Viterbo (317), Ancona (316), Massa (313), Belluno (313), Perugia (312), Pesaro (310), Modena (310), Ferrara (308), Bergamo (307), Torino (306), Verbania (306), Parma (305), Vercelli (305), Forlì (305), Olbia (305), Alessandria (302), Verona (301), Arezzo (300),
tra 200 e 300	Rovigo (298), Novara (297), Livorno (296), Frosinone (296), Piacenza (295), Treviso (294), Cagliari (294), Udine (294), Lodi (293), Lecco (292), Cremona (291), Rimini (289), Grosseto (288), Milano (286), Pescara (286), Bologna (284), Gorizia (282), Padova (282), Vicenza (282), Asti (281), Teramo (279), Bolzano (278), Catanzaro (276), Macerata (275), Rieti (275), Chieti (275), Sassari (274), Potenza (273), Mantova (271), Terni (270), Lecce (267), Siracusa (266), Oristano (266), Carbonia (265), Imperia (261), Vibo Valentia (261), La Spezia (260), Nuoro (259), Fermo (258), Ascoli Piceno (257), Sondrio (257), Savona (256), Ragusa (254), Campobasso (253), Agrigento (249), Bari (249), Caserta (245), Benevento (244), Trieste (244), Isernia (241), Caltanissetta (240), Iglesias (239), Palermo (239), Matera (238), Reggio di Calabria (235), Taranto (235), Messina (233), Avellino (232), Tortolì (231), Enna (231), Genova (230), Tempio Pausania (230), Cosenza (221), Catania (220), Brindisi (218), Sanluri (218), Salerno (212), Trapani (211), Crotone (208), Lanusei (202), Villacidro (200)
sotto i 200	Foggia (198), Venezia (196), Trani (181), Napoli (162), Barletta (144), Andria (136)

La densità per abitante delle auto meno inquinanti Euro IV ed Euro V (Tabella 5), ad eccezione di Aosta, dove le citate agevolazioni fiscali incentivano la localizzazione delle aziende di noleggio e leasing che normalmente si dotano di una flotta molto recente, non è molto diversa tra città, rispecchiando probabilmente solo differenze di reddito. C'è un gruppo con tra 300 e 400 auto per mille abitanti che non comprende città del Sud Italia. Un gruppo molto ambito di città che hanno 300 e 400 auto con alimentazione euro IV o euro V per mille abitanti. Infine, un gruppo sotto le 200 auto, a cui appartiene Venezia per ovvie ragioni.

### 3.3 Politiche e misure per la gestione del traffico

Un ulteriore set di indicatori riguarda le politiche per la promozione di una mobilità più sostenibile. L'Istat raccoglie molteplici indicatori:

#### Indicatori disponibili

Politiche e misure per la gestione del traffico

- Approvazione del Piano urbano del traffico (Put) nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012
- Densità delle zone a traffico limitato (ZTL) nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 ( $\text{km}^2$  per 100  $\text{km}^2$  di superficie comunale)
- Disponibilità di aree pedonali nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 ( $\text{m}^2$  per 100 abitanti)
- Stalli di sosta a pagamento su strada nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (per 1.000 autovetture circolanti)
- Stalli di sosta in parcheggi di scambio con il trasporto pubblico nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (per 1.000 autovetture circolanti)
- Densità di piste ciclabili nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 ( $\text{km}$  per 100  $\text{km}^2$  di superficie comunale)
- Presenza di servizi a supporto della mobilità sostenibile e di infomobilità nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2012
- *Car sharing* nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2012
- *Bike sharing* nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2012

#### Indicatori selezionati

In questo caso sono stati selezionati tutti gli indicatori ad eccezione del primo in quanto dicotomico.

#### Prime evidenze

A parte il primo, che si presenta in forma dicotomica, tutti gli altri sono stati da noi utilizzati. I risultati sono riportati nella Tabella 18. Nella prima parte sono riportati i valori quantitativi e nella seconda parte la posizione relativa di ciascun capoluogo relativamente a quell'indicatore. La penultima colonna riporta la media non pesata delle posizioni relative. L'ultima colonna l'ordinamento della media.

La città che, complessivamente e senza pesatura, ha la maggiore intensità di politiche per la promozione di una mobilità più sostenibile nel 2011 risulta essere Bologna, seguita da Milano e Torino. Roma è al 53° posto, Napoli al 43°.

Tutto questo sulla base di un indicatore di sintesi costituito dalla media della posizione relativa in ciascun indicatore, che, ovviamente, ha tutti i problemi degli indicatori di sintesi. Leggendo la tabella più nel dettaglio, si osserva, ad esempio, come Bologna, non primeggi nelle pedalizzazioni e nel *bike sharing*, mentre invece abbia posizioni di leadership nei servizi di infomobilità e nella sosta a pagamento. Milano, all'opposto, primeggia nel *bike sharing* e nelle tariffazione della sosta.

Abbiamo ulteriormente effettuato un analisi di *cluster* con il metodo di Ward. Il dendogramma è riportato in Figura 2, riportata in Appendice. I principali *cluster* sono i seguenti.

- Cluster 1: Venezia, Milano, Lodi, Bologna, Torino, Pavia, Parma, Trento, Varese, Como, Genova, Reggio nell'Emilia. Le città presenti in questo *cluster* hanno posizioni di testa (fino al 49° posto) nella classifica di Tabella 18.
- Cluster 2: Bergamo, Biella, Vercelli. Le città presenti in questo *cluster* hanno posizione 12, 16 e 22 nella classifica di Tabella 18.
- Cluster 3, Brescia, Modena, Mantova, Cremona, Sondrio, Rimini, Treviso, Pordenone, Udine, Padova, Firenze, Palermo, Verbania. Le città presenti in questo *cluster* hanno posizioni dal 5 al 63 nella classifica di Tabella 18.
- Cluster 4: La Spezia, Cuneo, Alessandria, Caserta, Lecco, Aosta, Verona, Ferrara, Forlì, Lecce, Pesaro, Ravenna, Andria, Gorizia, Bari, Frosinone, Novara, Campobasso, Latina, Teramo, Foggia, Arezzo, Barletta, Pistoia, Rovigo. Le città presenti in questo *cluster* hanno posizioni dal 4 al 94 nella classifica di Tabella 18.
- Cluster 5: Pisa, Cosenza, Ancona, Avellino, Piacenza, Cagliari, Savona, Asti, Belluno, Rieti, Lucca, Fermo, L'Aquila, Bolzano, Monza, Vicenza, Prato, Pescara. Le città presenti in questo *cluster* hanno posizioni dal 14 al 86 nella classifica di Tabella 18.
- Cluster 6: Roma, Livorno, Perugia, Trieste, Ascoli Piceno, Massa, Napoli, Terni, Nuoro, Catania, Siena, Catanzaro, Reggio di Calabria, Sassari, Vibo Valentia, Grosseto, Chieti, Tortolì, Isernia, Olbia, Ragusa, Tempio Pausania, Oristano, Benevento, Viterbo, Messina, Macerata, Salerno, Trani, Taranto, Brindisi, Imperia, Sanluri, Matera, Potenza, Carbonia, Trapani, Crotone, Agrigento, Siracusa, Enna, Caltanissetta, Lanusei, Villacidro, Iglesias. Le città presenti in questo *cluster* hanno posizioni dal 46 al 114 nella classifica di Tabella 18.

### 3.4 Ambiente, incidenti, tempo di viaggio

#### 3.4.1 Ambiente

Esiste una ampia batteria di indicatori ambientali urbani pubblicata da Istat (2014b) Qualità dell'ambiente urbano.

##### *Indicatori disponibili*

Per l'aria essi sono i seguenti:

- Centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2013 (per 100.000 abitanti)
- Centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2013 (per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale)
- Centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria che hanno rispettato gli obiettivi di qualità dei dati e del calcolo dei parametri statistici per almeno un inquinante rilevato (ai sensi del D. lgs 155/2010) e concentrazione territoriale delle centraline di tipo traffico, industriale e fondo nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (valori assoluti e numeri indici Italia = 1,0)
- Numero massimo di giorni di superamento del limite per la protezione della salute umana previsto per il PM10 e valore più elevato della concentrazione media annua di PM2,5 rilevato tra tutte le centraline fisse per il monitoraggio della qualità dell'aria di tipo traffico nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2013
- Numero massimo di giorni di superamento del limite per la protezione della salute umana previsto per il PM10 e valore più elevato della concentrazione media annua di PM2,5 rilevato tra tutte le centraline fisse per il monitoraggio della qualità dell'aria di tipo industriale nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2013
- Numero massimo di giorni di superamento del limite per la protezione della salute umana previsto per il PM10 e valore più elevato della concentrazione media annua di PM2,5 rilevato tra tutte le centraline fisse per il monitoraggio della qualità dell'aria di tipo fondo nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2013

- Numero massimo di giorni di superamento del limite per la protezione della salute umana previsto per il PM10 e valore più elevato della concentrazione media annua di PM2,5 rilevato tra tutte le centraline fisse per il monitoraggio della qualità dell'aria per tipo di centralina (T - traffico, I - industriale, F - fondo o A - non classificata) nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2013
- Centraline fisse di monitoraggio della qualità dell'aria, in funzione nell'anno di riferimento che hanno rispettato gli obiettivi di qualità dei dati e del calcolo dei parametri statistici per almeno un inquinante rilevato (ai sensi del Dlgs 155/2010), hanno misurato il PM10 e la concentrazione media annua di PM2,5 e percentuale di quelle che rispettivamente hanno ecceduto i 35 giorni di superamento del valore limite per la protezione della salute umana del PM10 e il valore limite + il margine di tolleranza della concentrazione media annua del PM2,5 per tipo di centralina (totale e di tipo fondo) nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (valori assoluti e percentuali)
- Superamento dei 35 giorni del valore limite per la protezione della salute umana del PM10 nel corso del 2013, applicazione di blocchi emergenziali della circolazione per i veicoli a seguito di superamenti dei valori limite di una sostanza inquinante, numero di giorni e numero medio di ore per giorno a seconda dello standard emissivo dei veicoli nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2013
- Superamento dei 35 giorni del valore limite per la protezione della salute umana del PM10 nel corso del 2012, misure di limitazione della circolazione programmate per i
- veicoli a scopo preventivo o di riduzione progressiva delle emissioni inquinanti, numero di giorni di blocco e numero medio di ore per giorno a seconda dello standard emissivo dei veicoli nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012 e 2013
- Zone a traffico limitato (ZTL), numero di giorni di limitazione della circolazione e numero medio di ore per giorno a seconda dello standard emissivo dei veicoli nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2013

Per il rumore, invece, i seguenti:

- Approvazione della zonizzazione acustica e del piano di risanamento acustico, nei comuni capoluogo di provincia - 31 dicembre 2013
- Controlli del rumore nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (per 100.000 abitanti)
- Controlli del rumore nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (valori assoluti)
- Controlli del rumore nei quali è stato rilevato almeno un superamento dei limiti nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (per 100.000 abitanti)
- Controlli del rumore nei quali si è rilevato almeno un superamento dei limiti nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (valori assoluti)
- Controlli del rumore nei quali è stato rilevato almeno un superamento dei limiti nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (valori assoluti e incidenza percentuale sul totale dei controlli effettuati)
- Controlli del rumore per tipo di sorgente controllata nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (valori assoluti e composizione percentuale)
- Controlli del rumore per tipo di sorgente controllata nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013
- Controlli del rumore nei quali è stato rilevato almeno un superamento dei limiti per sorgente controllata nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (incidenza percentuale sul totale dei controlli effettuati)
- Controlli del rumore nei quali si è rilevato almeno un superamento dei limiti per sorgente controllata nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (valori assoluti)

Per il verde urbano:

- Approvazione degli strumenti di pianificazione e governo del verde nei comuni capoluogo di provincia - 31 dicembre 2013
- Realizzazione del censimento del verde urbano per alcune sue caratteristiche nei comuni capoluogo di provincia - 31 dicembre 2013
- Iniziative promosse dai comuni capoluogo di provincia in occasione della Giornata nazionale degli alberi (in applicazione della Legge n° 10/2013) - 21 Novembre 2013
- Aree naturali protette, parchi agricoli e reti ecologiche nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2013 (incidenza percentuale sulla superficie comunale e presenza/assenza)

- Aree naturali protette nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2013 (superficie in metri quadrati)
- Densità del verde urbano nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2011-2013 (incidenza percentuale sulla superficie comunale).
- Verde urbano nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2011-2013 (superficie in metri quadrati)
- Disponibilità di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2011-2013 (metri quadrati per abitante)
- Densità e tipologie di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2013 (incidenza percentuale sulla superficie comunale e composizione percentuale)
- Tipologie di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2013 (superficie in metri quadrati)
- Aree destinate a forestazione urbana, orti urbani e orti botanici nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2013
- Densità totale delle aree verdi (aree naturali protette e aree del verde urbano) nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2013 (incidenza percentuale sulla superficie comunale)
- Totale aree verdi (aree naturali protette e aree del verde urbano) nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2013 (superficie in metri quadrati)

#### *Indicatori selezionati*

Tra tutti questi noi abbiamo selezionato solamente i seguenti due indicatori:

- Qualità dell'aria urbana: numero massimo di giorni di superamento del limite per la protezione della salute umana previsto per il PM10 nei comuni capoluoghi di provincia - Anni 2004-2013 (numero di giorni).
- Inquinamento acustico: Controlli del rumore nei quali è stato rilevato almeno un superamento dei limiti per comune capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (per 100.000 abitanti)

#### *Prime evidenze*

Dai dati sulla qualità dell'aria (Tabella 6) emerge che le città piccole hanno la migliore qualità ambientale, sempre che le misurazioni dell'inquinamento atmosferico ed acustico sia omogenee tra le città.

Tabella 6 – Qualità dell'aria

Classe	Numero massimo di giorni di superamento del limite per il PM10 -2011 (numero di giorni)
Meno di 10	Nuoro (1), Grosseto (2), Carbonia (2), Trapani (3), Sassari (3), Tortolì (3), Viterbo (4), Potenza (4), Siena (4), Iglesias (6), Livorno (7), L'Aquila (8), Massa (9), Enna (9),
tra 10 e 35	Oristano (10), La Spezia (11), Ragusa (12), Bari (13), Andria (13), Genova (13), Campobasso (13), Aosta (15), Brindisi (17), Caltanissetta (17), Catania (18), Bolzano (18), Salerno (18), Belluno (19), Barletta (21), Verbania (23), Caserta (23), Rieti (24), Agrigento (24), Savona (27), Gorizia (27), Olbia (28), Lecce (34), Teramo (34), Arezzo (34), Latina (35),
tra 57 e 70	Cuneo (36), Pesaro (39), Perugia (43), Ascoli Piceno (43), Trento (44), Pisa (44), Sondrio (44), Udine (45), Taranto (45), Forlì (48), Avellino (48), Trieste (49), Pordenone (49), Prato (50), Vercelli (50), Macerata (54), Cosenza (55), Firenze (59), Napoli (62), Lecco (63), Lucca (65), Palermo (66), Ravenna (68), Varese (69), Roma (69), Bologna (69), Terni (69),
tra 70 e 100	Pescara (71), Ferrara (72), Rimini (74), Como (76), Biella (77), Piacenza (81), Novara (84), Reggio nell'Emilia (86), Modena (90), Parma (93), Lodi (96), Rovigo (98), Ancona (99), Bergamo (99),
più di 100	Benevento (101), Padova (102), Treviso (102), Pavia (103), Cagliari (104), Mantova (107), Venezia (108), Frosinone (108), Cremona (109), Vicenza (112), Brescia (113), Asti (117), Monza (121), Alessandria (125), Verona (129), Milano (132), Siracusa (139), Torino (158),
dato non disponibile	Catanzaro, Foggia, Matera, Messina, Pistoia, Isernia, Reggio di Calabria, Fermo, Chieti, Trani, Crotone, Vibo Valentia, Tempio Pausania, Lanusei, Sanluri, Villacidro, Imperia

Il numero delle città con un numero di sforamenti superiore al limite di legge di 35 gg è però elevato e contiene anche medio piccole. Ciò è vero anche per le classi più preoccupanti. Le grandi città, soprattutto quelle del nord Italia hanno un numero di giorni di sforamento assai elevato (quasi uno su due). Ma in questo gruppo troviamo anche città piccole e città del Sud Italia.

Il dato sul rumore, che indica il numero di controlli del rumore nei quali è stato rilevato almeno un superamento dei limiti di legge, vede un gruppo di città con valori molto elevati (in particolare Lecco, Salerno ed Olbia) ed molte altre città con valori bassi o non misurati. È probabilmente un indicatore raccolto in modo ancora piuttosto disomogeneo.

Tabella 7 – Superamento dei limiti di rumore

Classe	Controlli del rumore nei quali è stato rilevato almeno un superamento dei limiti per comune 2011 (per 100.000 abitanti)
superiore a 30	Lecco (68.1), Salerno (52.9), Olbia (46.1), Frosinone (34.5),
tra 10 e 30	Agrigento (18.9), Isernia (18.2), Firenze (17.7), Caserta (17.3), Lucca (16.0), Cremona (15.5), Pistoia (13.5), Mantova (10.7), Carbonia (10.4), Venezia (10.0),
meno di 10	Verbania (9.9), Bolzano (9.7), Siena (9.5), Imperia (9.5), Cagliari (8.7), Cosenza (8.7), Brescia (8.5), Messina (8.2), Terni (8.2), Arezzo (8.1), Asti (8.1), Piacenza (8.0), Viterbo (7.9), Ravenna (7.8), Rimini (7.8), Pescara (7.7), Grosseto (7.6), Teramo (7.4), Pavia (7.3), Bergamo (6.9), Lodi (6.9), Alessandria (6.7), Torino (6.5), Vercelli (6.5), Treviso (6.1), Como (6.0), Ascoli Piceno (6.0), Trapani (5.8), Vicenza (5.3), Pesaro (5.3), Latina (5.1), Milano (4.9), Modena (4.5), Genova (4.5), Udine (4.1), Bologna (4.0), Reggio di Calabria (3.9), Pisa (3.5), Catanzaro (3.4), Lecce (3.3), Monza (3.3), Benevento (3.3), La Spezia (3.2), Prato (3.2), Perugia (3.1), Roma (3.0), Andria (3.0), Novara (2.9), Aosta (2.9), Palermo (2.9), Ragusa (2.9), Belluno (2.8), Forlì (2.6), Reggio nell'Emilia (2.5), Biella (2.3), Ancona (2.0), Livorno (1.9), Cuneo (1.8), Trento (1.7), Verona (1.6), Trieste (1.5), L'Aquila (1.5), Padova (1.5), Varese (1.3), Napoli (1.2), Parma (1.1), Ferrara (0.8), Catania (0.3), Bari (0.3),
non disponibile	Nuoro, Sassari, Tortolì, Potenza, Iglesias, Massa, Enna, Oristano, Campobasso, Brindisi, Caltanissetta, Barletta, Rieti, Savona, Gorizia, Sondrio, Taranto, Avellino, Pordenone, Macerata, Rovigo, Siracusa, Foggia, Matera, Fermo, Chieti, Trani, Crotone, Vibo Valentia, Tempio Pausania, Lanusei, Sanluri, Villacidro,

### 3.4.2 Incidenti

Da Istat (2013) Rapporto UrBes: il benessere equo e sostenibile nelle città, abbiamo invece selezionato relativamente agli incidenti sono stati selezionati i seguenti indicatori:

- Incidenti stradali: Tasso di incidenti stradali per comune capoluogo di provincia - Anni 2004-2013 (per 100.000 abitanti)
- Tasso di mortalità dei pedoni: Tasso di mortalità dei pedoni per comune capoluogo di provincia - Anni 2004-2013 (per 100.000 abitanti)

Tabella 8 – Tasso di incidenti stradali

Classe	Tasso di incidenti stradali per comune capoluogo di provincia - Anni 2011 (per 100.000 abitanti)
Meno di 200	Villacidro (56), Sanluri (83), Cosenza (111), Iglesias (163), Andria (172), Tempio Pausania (186), Isernia (196),
tra 200 e 400	Campobasso (215), Barletta (227), Lanusei (237), Benevento (245), Catanzaro (247), Napoli (249), Carbonia (260), Crotone (263), Venezia (286), Potenza (298), Avellino (306), Sondrio (318), Reggio di Calabria (319), Caserta (320), Nuoro (327), Matera (333), Gorizia (344), Messina (360), Aosta (369), Caltanissetta (373), Trani (373), Pistoia (382), Taranto (386), Teramo (387), Macerata (388), Foggia (389), Perugia (389), Tortolì (392), Palermo (392), Salerno (399),
tra 400 e 600	Vibo Valentia (401), Trieste (403), Belluno (405), Trento (407), Rovigo (408), Torino (410), Asti (413), Brindisi (421), Cuneo (425), Enna (426), Sassari (432), Oristano (433), Frosinone (438), Agrigento (445), Ragusa (448), L'Aquila (457), Novara (460), Vicenza (464), Lodi (474), Udine (480), Vercelli (485), Cagliari (502), Biella (504), Catania (509), Latina (510), Treviso (510), Chieti (514), Terni (517), Brescia (525), Prato (531), La Spezia (533), Ferrara (537), Bolzano (537), Pescara (543), Varese (545), Verbania (551), Olbia (563), Como (566), Monza (567), Pordenone (568), Parma (574), Lecco (575), Arezzo (586), Pesaro (599),
tra 600 e 800	Cremona (600), Fermo (604), Bologna (611), Ascoli Piceno (611), Siracusa (622), Ravenna (624), Grosseto (626), Trapani (629), Alessandria (629), Ancona (633), Verona (635), Rieti (636), Bari (637), Mantova (652), Massa (655), Imperia (673), Pavia (684), Reggio nell'Emilia (692), Viterbo (696), Roma (698), Lucca (703), Siena (715), Lecce (727), Savona (732), Padova (745), Forlì (757), Modena (761), Piacenza (763), Livorno (776), Genova (789), Pisa (795),
più di 800	Firenze (819), Bergamo (932), Milano (939), Rimini (944)

La Tabella 8 riporta i risultati che risultano piuttosto differenziati. Le città piccole sono, in generale, meglio posizionate delle città grandi, ad eccezione di Napoli che si posiziona nel secondo gruppo per numero di incidenti per abitante e Bergamo ed Rimini che si posizionano invece nel gruppo a maggiore incidentalità, assieme a Firenze e Milano.

Tabella 9 – Tasso di mortalità dei pedoni

Classe	Tasso di mortalità dei pedoni per comune capoluogo di provincia - Anni 2011 (per 100.000 abitanti)
Più di 4	Tortoli (9,3), Tempio Pausania (7,2), Belluno (5,6), Foggia (5,4), Fermo (5,4), Bolzano (4,9), Macerata (4,8)
Tra 2 e 3	Alessandria (3,3), Verbania (3,3), Viterbo (3,2), Udine (3,1), Aosta (2,9), Cosenza (2,9), Latina (2,5), Varese (2,5), Catania (2,4), Imperia (2,4), Lodi (2,3), Lucca (2,3), Biella (2,3), Lecco (2,1), Palermo (2,1), Pesaro (2,1), Ascoli Piceno (2,0), Novara (2,0),
tra 1 e 2	Chieti (1,9), Venezia (1,9), Siena (1,9), Reggio nell'Emilia (1,9), Teramo (1,8), Cuneo (1,8), Trani (1,8), Bergamo (1,7), Forlì (1,7), Parma (1,7), Roma (1,7), Modena (1,7), Messina (1,6), Prato (1,6), Torino (1,6), Brescia (1,6), Massa (1,5), Grosseto (1,3), Napoli (1,2), Perugia (1,2), Como (1,2), Milano (1,2), Genova (1,2), Verona (1,2), Bologna (1,1), La Spezia (1,1), Barletta (1,1), Andria (1,0), Taranto (1,0),
meno di 1	Bari (0,9), Vicenza (0,9), Firenze (0,8), Monza (0,8), Sassari (0,8), Ferrara (0,8), Salerno (0,8), Trieste (0,5), Padova (0,5),
dato non disponibile	Villacidro, Sanluri, Iglesias, Isernia, Campobasso, Lanusei, Benevento, Catanzaro, Carbonia, Crotone, Potenza, Avellino, Sondrio, Reggio di Calabria, Caserta, Nuoro, Matera, Gorizia, Caltanissetta, Pistoia, Vibo Valentia, Trento, Rovigo, Asti, Brindisi, Enna, Oristano, Frosinone, Agrigento, Ragusa, L'Aquila, Vercelli, Cagliari, Treviso, Terni, Pescara, Olbia, Pordenone, Arezzo, Cremona, Siracusa, Ravenna, Trapani, Ancona, Rieti, Mantova, Pavia, Lecce, Savona, Piacenza, Livorno, Pisa, Rimini

La Tabella 9 si occupa dei pedoni. Questa volta sono le città piccole le meno sicure, inclusa però anche Palermo. Roma e Milano hanno valori relativamente bassi.

### 3.4.3 Tempo di viaggio

Si sono voluto poi aggiungere i seguenti due indicatori connessi al tempo:

- Tempo dedicato alla mobilità 2011 (numero medio di minuti) (da Istat, 2013, Rapporto UrBes)
- % di viaggi di durata inferiore ai 15 minuti (dal Censimento generale della popolazione e delle abitazioni, 2011)

Tabella 10 – Tempo dedicato alla mobilità

Classe	Tempo dedicato alla mobilità 2011 (numero medio di minuti)
Meno di 20	Tortoli (13,7), Tempio Pausania (14,7), Aosta (15,6), Lanusei (16,0), Olbia (16,0), Nuoro (16,1), Sondrio (16,3), Ragusa (16,5), Crotone (16,7), Campobasso (16,8), Oristano (16,8), Caltanissetta (17,2), Bolzano (17,3), Grosseto (17,5), Brindisi (17,6), Fermo (17,7), Isernia (17,7), Pesaro (17,7), Ascoli Piceno (17,8), Cuneo (18,0), Vibo Valentia (18,1), Matera (18,1), Macerata (18,2), Lecce (18,3), Chieti (18,5), Biella (18,7), Agrigento (18,7), Pordenone (18,8), Imperia (18,8), Trapani (18,8), Siracusa (18,8), Foggia (18,9), Mantova (18,9), Trani (19,0), Pescara (19,1), Forlì (19,1), Barletta (19,2), Gorizia (19,3), Carbonia (19,4), Udine (19,4), Terni (19,4), Ancona (19,5), Livorno (19,5), Perugia (19,6), Cagliari (19,6), Andria (19,7), Arezzo (19,7), Enna (19,8), Sassari (19,8), Benevento (19,9), Belluno (19,9), Potenza (19,9),
tra 20 e 25	Rimini (20,0), Prato (20,0), Sanluri (20,1), Teramo (20,1), Massa (20,1), Trento (20,2), Cremona (20,2), Cosenza (20,3), Modena (20,4), Ravenna (20,4), Trieste (20,5), La Spezia (20,6), Reggio nell'Emilia (20,6), Catanzaro (20,6), Siena (20,7), Viterbo (21,1), Pisa (21,1), Parma (21,1), Alessandria (21,2), Savona (21,4), Piacenza (21,5), Vicenza (21,6), Brescia (21,6), Avellino (21,7), Taranto (21,7), Treviso (21,8), Lucca (21,8), Pistoia (21,8), Rieti (21,9), Reggio di Calabria (22,0), Bari (22,0), Iglesias (22,0), Verona (22,3), Catania (22,4), Vercelli (22,4), Asti (22,5), Verbania (22,6), Rovigo (22,6), L'Aquila (22,6), Villacidro (22,8), Firenze (23,1), Lecco (23,2), Palermo (23,2), Salerno (23,3), Frosinone (23,4), Ferrara (23,4), Latina (23,7), Padova (23,7), Bergamo (23,8), Caserta (24,0), Bologna (24,2), Novara (24,5), Messina (24,9),
tra 25 e 30	Varese (25,7), Como (26,2), Pavia (26,3), Torino (26,9), Lodi (26,9), Genova (27,0), Napoli (27,1), Milano (28,4), Venezia (28,6), Monza (29,0),
più di 30	Roma (33,5)

Il tempo dedicato alla mobilità è decisamente inferiore nelle città piccole (Tabella 10). Nessuna delle grandi città ha un tempo medio dedicato alla mobilità inferiore a 25 minuti, evidentemente a causa sia della dimensione che della velocità. Nelle grandi città più di 25 minuti sono dedicati alla mobilità, tra queste però sono presenti anche piccole città lombarde.

Tabella 11 – Percentuale di viaggi abituali entro 15 minuti

Classe	Percentuale di viaggi abituali entro 15 minuti
Più di 70	Tempio Pausania (83%), Tortolì (82%), Sondrio (77%), Nuoro (77%), Aosta (76%), Oristano (75%), Caltanissetta (75%), Crotone (75%), Isernia (75%), Olbia (74%), Campobasso (74%), Ragusa (74%), Lanusei (73%), Matera (73%), Grosseto (72%), Brindisi (72%), Barletta (71%), Biella (70%), Vibo Valentia (70%), Cuneo (70%),
tra 60 e 70	Trani (69%), Trapani (69%), Pesaro (69%), Carbonia (69%), Bolzano (68%), Fermo (68%), Ascoli Piceno (68%), Terni (68%), Rieti (68%), Cremona (67%), Viterbo (67%), Benevento (67%), Andria (67%), Gorizia (67%), Lecce (66%), Pordenone (66%), Agrigento (66%), Enna (66%), Vercelli (66%), Mantova (65%), Arezzo (65%), Sanluri (65%), Foggia (65%), Verbania (65%), Chieti (65%), Macerata (65%), Siracusa (64%), Avellino (64%), Livorno (64%), Massa (64%), Imperia (64%), Pescara (63%), Potenza (63%), Frosinone (63%), Forlì (63%), Savona (63%), Villacidro (62%), Rovigo (62%), Cosenza (62%), Piacenza (62%), Ancona (62%), Teramo (62%), Iglesias (61%), Lecco (61%), Udine (60%), Belluno (60%), Alessandria (60%),
tra 50 e 60	Latina (59%), Asti (59%), Prato (59%), Pistoia (59%), La Spezia (59%), Reggio di Calabria (59%), Pisa (58%), Cagliari (58%), Rimini (58%), Sassari (58%), Ravenna (58%), Modena (57%), Catanzaro (57%), Trento (56%), Novara (56%), Siena (56%), Caserta (56%), Vicenza (56%), Perugia (56%), Parma (56%), Lucca (56%), Taranto (55%), Treviso (55%), Reggio nell'Emilia (55%), Salerno (54%), Brescia (53%), Lodi (53%), Trieste (53%), L'Aquila (52%), Bergamo (52%), Bari (51%), Ferrara (51%), Pavia (50%), Verona (50%), Catania (50%),
tra 40 e 50	Varese (49%), Como (48%), Padova (47%), Palermo (47%), Firenze (47%), Bologna (45%), Messina (43%), Napoli (43%), Venezia (41%), Monza (40%), Genova (40%),
meno di 40	Torino (39%), Milano (36%), Roma (32%),

Allo stesso modo, da fonte censuaria, risulta che la percentuale di viaggi per la mobilità abituale casa\lavoro-studio si svolte nelle piccole città entro i 15 minuti (Tabella 11), con una percentuale che supera il 50%. Tale percentuale scende fino al 32% nelle grandi città. Nuovamente le città lombarde e Messina hanno percentuali entro i 15 minuti pari alle più grandi città.

### 3.5 La distribuzione modale

Infine si sono utilizzati indicatori relativi alla distribuzione modale, ricavati da Istat (2015), 15° Censimento della popolazione e delle abitazioni 2011<sup>2</sup> e relativi ai soli viaggi abituali casa-lavoro o casa-studio.

Le risposte possibili, delle quali si sono estratte le frequenze ed utilizzate nel lavoro le percentuali, erano: treno, tram, metropolitana, autobus urbano, filobus, corriera, autobus extra-urbano, autobus aziendale o scolastico, auto privata (come conducente), auto privata (come passeggero), motocicletta, ciclomotore, scooter; bicicletta, altro mezzo, o a piedi. Da questi dati abbiamo enucleato i seguenti indicatori:

- Quota modale di utenti del trasporto pubblico (treno, tram, metropolitana, autobus urbano, filobus, corriera, autobus extra-urbano, autobus aziendale o scolastico);
- Quota modale di utenti che utilizzano l'auto come conducente o la motocicletta, ciclomotore, scooter;
- Quota modale di utenti che si spostano in bicicletta o a piedi.

La quota del trasporto pubblico (Tabella 12) è elevata nelle grandi città (particolarmente a Milano), nelle medie città a Trieste, Venezia, Trento e La Spezia. Tra le grandi città è molto contenuta a Palermo. Esiste poi una fascia di città, meridionali ma non solo, in cui è minimale.

Tabella 12 – Percentuale di viaggi abituali effettuati con i mezzi di trasporto pubblico

Classe	Trasporto pubblico
Più del 30%	Milano (37%), Genova (32%),
tra il 20% ed il 30%	Torino (29%), Napoli (28%), Roma (27%), Trieste (26%), Venezia (25%), Bologna (24%), Trento (22%), La Spezia (21%),
tra il 10 ed il 20%	Pavia (19%), Como (19%), Ancona (19%), Varese (18%), Lodi (18%), Firenze (18%), Salerno (18%), Siena (17%), Monza (17%), Brescia (16%), Bergamo (16%), Novara (16%), Bolzano (16%), Bari (16%), Cagliari (15%), Teramo (15%), Savona (15%), Verona (15%), Chieti (15%), Padova (14%), Cosenza (14%), Lecco (14%), Belluno (14%), Perugia (13%), Frosinone (13%), Reggio di Calabria (13%), Parma (13%), Asti (13%), Catanzaro (13%), Alessandria (13%), Avellino (13%), Taranto (13%), Trani (13%), Crotone (13%), Pistoia (13%), Villacidro (13%), Piacenza (12%), Fermo (12%), Prato (12%), Messina (12%), L'Aquila (12%), Vicenza (12%), Pisa (12%), Treviso (12%), Palermo (12%), Reggio nell'Emilia (12%), Udine (12%), Rieti (12%), Sassari (12%), Cuneo (12%), Benevento (12%), Arezzo (12%), Terni (11%), Livorno (11%), Rovigo (11%), Sanluri (11%), Potenza (11%), Modena (11%), Barletta (11%), Foggia (11%), Macerata (11%), Latina (11%), Isernia (11%), Catania (10%), Lucca (10%), Forlì (10%), Iglesias (10%), Enna (10%), Andria (10%), Rimini (10%), Vercelli (10%), Imperia (10%), Pescara (10%), Campobasso (10%),
meno del 10%	Pesaro (9%), Ascoli Piceno (9%), Matera (9%), Ferrara (9%), Carbonia (9%), Ravenna (9%), Verbania (9%), Trapani (8%), Gorizia (8%), Cremona (8%), Caserta (8%), Viterbo (8%), Massa (8%), Mantova (8%), Brindisi (8%), Pordenone (8%), Biella (7%), Vibo Valentia (7%), Olbia (6%), Lecce (6%), Oristano (6%), Agrigento (6%), Aosta (5%), Lanusei (5%), Grosseto (5%), Siracusa (5%), Nuoro (4%), Tortoli (4%), Sondrio (4%), Tempio Pausania (4%), Caltanissetta (3%), Ragusa (3%),

Specularmente, la quota di spostamenti con auto privata come conducente o con motocicletta, ciclomotore, scooter (Tabella 13) è bassa nelle grandi città, ma non esclusivamente. In alcune città grandi come Genova, Roma, Palermo, Firenze la quota di mobilità automobilistica e moto è superiore al 40%. Tocca valori superiori al 50% in molte piccole città.

<sup>2</sup> La matrice origine-destinazione degli spostamenti per motivi di lavoro o di studio si riferisce alla popolazione residente in famiglia o in convivenza rilevata al 15° Censimento (2011) generale della popolazione; 12 dicembre 2014; <http://www.istat.it/archivio/139381>

Tabella 13 – Percentuale di viaggi abituali effettuati con l'auto propria come conducente o con motocicletta, ciclomotore, scooter

Classe	Percentuale di viaggi abituali effettuati con l'auto propria come conducente o con motocicletta, ciclomotore, scooter
Meno del 30%	Venezia (25%), Bolzano (28%), Napoli (28%),
tra il 30% ed il 40%	Milano (30%), Barletta (32%), Sondrio (34%), Andria (34%), Trani (38%), Torino (38%), Salerno (38%), Lodi (39%),
tra il 40% ed il 50%	Genova (40%), Avellino (41%), Foggia (41%), Trento (42%), Crotone (42%), Taranto (42%), Pavia (43%), Bari (43%), Cosenza (43%), Bologna (43%), Caserta (44%), Trieste (44%), La Spezia (44%), Novara (44%), Mantova (44%), Savona (45%), Roma (45%), Vibo Valentia (45%), Reggio di Calabria (45%), Palermo (45%), Piacenza (45%), Como (46%), Bergamo (46%), Aosta (46%), Padova (46%), Vercelli (46%), Cremona (46%), Monza (47%), Firenze (47%), Catania (47%), Vicenza (47%), Treviso (47%), Brindisi (47%), Lanusei (47%), Benevento (47%), Cuneo (47%), Nuoro (47%), Messina (47%), Alessandria (47%), Enna (47%), Sanluri (48%), Lecco (48%), Trapani (48%), Brescia (48%), Asti (48%), Catanzaro (48%), Udine (48%), Parma (49%), Sassari (49%), Pisa (49%), Oristano (49%), Isernia (49%), Tortolì (49%), Campobasso (49%), Varese (49%),
tra il 50% ed il 60%	Iglesias (50%), Pordenone (50%), Cagliari (50%), Rovigo (50%), Tempio Pausania (50%), Ferrara (50%), Gorizia (51%), Verona (51%), Matera (51%), Villacidro (51%), Pescara (51%), Lecce (51%), Chieti (51%), Caltanissetta (51%), Modena (52%), Frosinone (52%), Siena (52%), Reggio nell'Emilia (52%), Verbania (52%), Ancona (52%), Pistoia (53%), Biella (53%), Potenza (53%), Latina (53%), Arezzo (53%), Rimini (53%), Carbonia (53%), Belluno (54%), Ascoli Piceno (54%), Terni (54%), Prato (54%), Livorno (54%), Teramo (54%), Macerata (54%), Agrigento (54%), Forlì (54%), Rieti (55%), Imperia (55%), Ravenna (55%), Siracusa (56%), Pesaro (56%), Lucca (56%), Massa (57%), Grosseto (57%), Olbia (57%), Fermo (57%), Perugia (58%), Viterbo (58%),
più del 60%	Ragusa (63%), L'Aquila (63%)

L'uso della bicicletta ed il camminare (Tabella 14) appare più elevato nelle piccole città, ad eccezione di Napoli e di Venezia (caso a sé). Le altre grandi città si muovono a piedi o in bicicletta per la mobilità abituale in percentuali tra il 10% ed il 30% (Milano (26%), Palermo (25%), Bologna (23%), Roma (15%)).

Tabella 14 – Quota modale di utenti che si spostano in bicicletta o a piedi.

Classe	Quota modale di utenti che si spostano in bicicletta o a piedi.
Più del 40%	Sondrio (53%), Bolzano (51%), Barletta (44%), Andria (41%),
tra il 30% ed il 40%	Mantova (36%), Aosta (35%), Cremona (33%), Napoli (33%), Trani (32%), Venezia (32%), Foggia (31%), Lodi (31%), Salerno (30%), Piacenza (30%), Savona (30%),
tra il 20% ed il 30%	Cuneo (29%), Treviso (29%), Oristano (28%), Pordenone (28%), Lanusei (28%), Padova (28%), Vicenza (28%), Vercelli (28%), Nuoro (27%), Ferrara (27%), Taranto (27%), Bergamo (27%), Avellino (27%), Pisa (27%), Firenze (26%), Bari (26%), Cosenza (26%), Lecco (26%), Caserta (26%), Enna (26%), Milano (26%), Novara (25%), Sanluri (25%), Trento (25%), Pavia (25%), Palermo (25%), Udine (25%), Tempio Pausania (25%), Parma (25%), Rovigo (24%), La Spezia (24%), Alessandria (24%), Monza (24%), Gorizia (24%), Brindisi (23%), Tortolì (23%), Bologna (23%), Torino (23%), Verbania (23%), Biella (23%), Como (23%), Verona (23%), Villacidro (23%), Livorno (23%), Rimini (23%), Brescia (22%), Imperia (22%), Catania (22%), Isernia (22%), Sassari (22%), Iglesias (22%), Genova (22%), Modena (21%), Asti (21%), Vibo Valentia (21%), Cagliari (21%), Ravenna (21%), Pescara (21%), Pesaro (21%), Ascoli Piceno (20%), Campobasso (20%), Trieste (20%), Lecce (20%), Crotone (20%), Siena (20%),
tra il 10% ed il 20%	Reggio nell'Emilia (19%), Grosseto (19%), Forlì (18%), Chieti (18%), Catanzaro (18%), Belluno (18%), Benevento (18%), Terni (18%), Caltanissetta (18%), Macerata (17%), Arezzo (17%), Pistoia (17%), Varese (17%), Matera (17%), Messina (17%), Trapani (17%), Prato (16%), Lucca (16%), Carbonia (15%), Roma (15%), Rieti (15%), Reggio di Calabria (14%), Viterbo (14%), Ancona (14%), Massa (14%), Siracusa (14%), Latina (14%), Teramo (13%), Potenza (13%), Agrigento (13%), Olbia (13%), Ragusa (12%), Frosinone (11%), Fermo (11%), Perugia (11%),
meno del 10%	L'Aquila (4%),

Riassumendo i tre indicatori in un indicatore sintetico ottenuto come media della posizione relativa in ciascuno dei tre indicatori (con il TPL e la bici+ piedi intese come positive (maggiore la quota + elevato il ranking) e la quota di auto e

moto intese negativamente, Napoli risulta essere in testa alla classifica, con un elevato uso del TPL e della bicicletta o piedi ed un basso uso dell'auto come conducente o della motocicletta. Napoli è seguita da Venezia e Bolzano. Milano è 6°, Torino è 9°, mentre Roma è solo 37°.

#### 4 Verso un indicatore sintetico di mobilità sostenibile.

In modo semplificato otteniamo due indicatori sintetici sulla base degli indicatori selezionati. Prima di tutto normalizziamo gli indicatori utilizzando la formula del Min-Max. Nel caso l'indicatore sia positivo\negativo in termini di contributo alla mobilità sostenibile (maggiore\minore il suo valore maggiore\minore la sostenibilità della mobilità) utilizziamo la formula

$$I_N^+ = \frac{I^+ - I_{\min}^+}{I_{\max}^+ - I_{\min}^+}, \quad I_N^- = \frac{I^-_{\max} - I^-}{I^-_{\max} - I^-_{\min}}$$

Nel nostro caso abbiamo definito gli indicatori nel modo indicato nella Tabella 15.

Tabella 15 – Valutazione degli indicatori

Positivo	Negativo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posti-km offerti dai mezzi di trasporto pubblico per abitante</li> <li>• Domanda di trasporto pubblico</li> <li>• Tasso di motorizzazione per le autovetture euro IV e euro V</li> <li>• Densità delle zone a traffico limitato (ZTL) (km<sup>2</sup> per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale)</li> <li>• Disponibilità di aree pedonali (m<sup>2</sup> per 100 abitanti)</li> <li>• Stalli di sosta a pagamento per 1.000 autovetture circolanti</li> <li>• Stalli di sosta in parcheggi di scambio con il trasporto pubblico per 1.000 autovetture circolanti</li> <li>• Densità di piste ciclabili km per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale</li> <li>• Presenza di servizi a supporto della mobilità sostenibile e di infomobilità (numero)</li> <li>• Car sharing</li> <li>• bike sharing</li> <li>• % di viaggi di durata inferiore ai 15 minuti</li> <li>• Quota modale di utenti del trasporto pubblico</li> <li>• Quota modale di utenti che si spostano in bicicletta o a piedi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densità veicolare per km<sup>2</sup> di superficie comunale</li> <li>• Qualità dell'aria urbana: numero massimo di giorni di superamento del limite per la protezione della salute umana previsto per il PM<sub>10</sub></li> <li>• Inquinamento acustico: Controlli del rumore nei quali è stato rilevato almeno un superamento dei limiti</li> <li>• Tasso di incidenti stradali</li> <li>• Tasso di mortalità dei pedoni</li> <li>• Tempo dedicato alla mobilità</li> <li>• Quota modale di utenti che utilizzano l'auto come conducente o la motocicletta, ciclomotore, scooter</li> </ul>

Procediamo quindi all'aggregazione con due metodi semplificati:

- il primo assegnando un peso uguale a ciascun indicatore

- il secondo aggregando prima gli indicatori per tipologia, assegnando loro un peso uguale<sup>3</sup>, e quindi aggregando gli indicatori così ottenuti, di nuovo assegnando lo stesso peso.

I due metodi sono semplificati nel senso che non contengono giudizi di valore specifici, o meglio, che valutano tutti allo stesso modo, che è però già un giudizio di valore. E senza operare nessuna analisi statistica sulla loro potenziale correlazione. I due metodi hanno quindi una valenza puramente iniziale, al fine di cominciare l'esplorazione del tema. In realtà, come ben spiega il manuale pubblicato dall'OECD (Nardo et. al. 2008), le fasi per elaborare un indicatore sintetico sono almeno queste: Lo sviluppo di un quadro teorico, Selezione variabili, Imputazione dei dati mancanti, L'analisi multivariata, La normalizzazione dei dati, Ponderazione e aggregazione, Robustezza e sensibilità, Torna alla scheda, Link ad altre variabili, Presentazione e diffusione,

Otteniamo i risultati presentati nella Tabella 16.

I due metodi, come era logico, non fornisco risultati uguali, ma è utile in ogni caso compararli.

Si nota subito che per alcune città la posizione relativa non cambia o cambia poco, per altre invece il cambiamento è molto accentuato.

Venezia (comprendente sia la città lagunare che Mestre) è in entrambi i casi la città con il massimo indice sintetico di mobilità sostenibile. Come si può vedere Venezia ottiene punteggi elevati relativamente alla domanda, alla densità automobilistica, alle politiche, agli incidenti ed alla distribuzione modale. E' naturale che ciò ha a che fare con la particolare conformazione fisica della città.

Milano è in entrambi i casi la seconda città in termini di mobilità sostenibile. Raccoglie il punteggio massimo in termini di offerta e di domanda e sulla distribuzione modale; punteggi elevati sulle politiche, mentre punteggi bassi sulla densità automobilistica e sul tempo dedicato al trasporto.

Bologna ha invece una posizione instabile: 4° con il primo metodo (grazie alla numerosità di indicatori attinenti alle politiche) 10 con il secondo. Seguono alcune città di piccola o media dimensione, che raccolgono punteggi elevati nella densità veicolare, nella qualità ambientale e nel tempo dedicato al trasporto.

Tra le grandi città Torino è 15° o 27. Roma t9° o 22°, Napoli 47\* o 50°. Palermo 92\* o 104.

Passando alle città con il minore indicatore di mobilità sostenibile, esiste un blocco di città medio piccole che sono stabilmente nelle posizioni di coda (Viterbo, Agrigento, Lucca, Olbia, Fermo, Imperia, Messina, Frosinone, Siracusa).

## 5 Conclusioni

Valutare la sostenibilità della mobilità è nello stesso tempo importante ma soggetto a diverse discrezionalità. Questo paper ha illustrato un tentativo di tale valutazione per 119 città capoluogo di provincia italiane con riferimento all'anno 2011, anno del censimento della popolazione, contenente anche un'indagine sulla mobilità.

Sulla base dei dati disponibili, esclusivamente di fonte Istat, sono stati individuati i seguenti indicatori:

---

<sup>3</sup> comparisonVariables which are aggregated into a composite index have first to be weighted using equal or different weights. Available weight-ing methods can be classified in three categories, equal weighting, weighting based on opinions and weighting based on statisticalmodels (Saisana, 2011). In many composite indicators, all vari-ables are given the same weight largely for reasons of simplicity (Dobranskyte-Niskota et al., 2007; Jeon et al., 2010; Lee and Huang, 2007). This implies that all indicators in the composite have equalimportance, which may not be the case. With the equal weightingapproach, there is a risk that certain aspects are double counted. This is because two or more indicators may be measuring the samebehaviour (Freudenberg, 2003).The most common method of weighting based on opinionsis the analytical hierarchy processes (AHP). It is a widely usedtechnique for multi-attribute decision-making (Alexander, 2012;Lafleur, 2011; Tseng et al., 2008). It

Principal Component Analysis/Factor analysis (PCA/FA) is a pop-ular means for making comparisons between different indicatorson several aspects. The method relies solely on the variation andcovariation of the data matrix to construct weights in the indexes (Zhang et al., 2011). So it is not based on experts' opinions andsubjectivity problem of weighting would be solved by using thismethod. PCA is a better method than other statistical model, as DEA or BoD just identified efficient and non-efficient DMUs (Kao and Hung, 2005), while as discuss further, PCA/FA has the ability torank efficient and non-efficient DMUs based on their sustainability.Moreover, for creating useful index for decision makers, compar-isom between different DMUs are essential which do not exist inBoD and DEA (Cherchye et al., 2007; Kao and Hung, 2005).

- Offerta di trasporto pubblico:
  - Posti-km offerti dai mezzi di trasporto pubblico (ottenuto sommando i posti-km offerti da autobus, tram, filobus, metropolitana) (milioni) – 2011. Tale valore è stato poi diviso per la popolazione per ottenere i Posti-km offerti dai mezzi di trasporto pubblico per abitante
- Domanda di trasporto pubblico
  - Domanda di trasporto pubblico nei comuni capoluogo di provincia (passeggeri annui trasportati dai mezzi di trasporto pubblico per abitante) – 2011.
- Veicoli disponibili
  - Densità veicolare nei comuni capoluogo di provincia - 2011 (veicoli per km<sup>2</sup> di superficie comunale)
  - Tasso di motorizzazione per le autovetture euro IV nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (autovetture per 1.000 abitanti)
  - Tasso di motorizzazione per le autovetture euro V e superiore nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2009-2012 (autovetture per 1.000 abitanti)
- Politiche e misure per la gestione del traffico
  - Approvazione del Piano urbano del traffico (Put) nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012
  - Densità delle zone a traffico limitato (ZTL) nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (km<sup>2</sup> per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale)
  - Disponibilità di aree pedonali nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (m<sup>2</sup> per 100 abitanti)
  - Stalli di sosta a pagamento su strada nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (per 1.000 autovetture circolanti)
  - Stalli di sosta in parcheggi di scambio con il trasporto pubblico nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (per 1.000 autovetture circolanti)
  - Densità di piste ciclabili nei comuni capoluogo di provincia - Anni 2008-2012 (km per 100 km<sup>2</sup> di superficie comunale)
  - Presenza di servizi a supporto della mobilità sostenibile e di infomobilità nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2012
  - Car sharing nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2012
  - Bike sharing nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2012
- Qualità ambientale
  - Qualità dell'aria urbana: numero massimo di giorni di superamento del limite per la protezione della salute umana previsto per il PM10 nei comuni capoluoghi di provincia - Anni 2004-2013 (numero di giorni).
  - Inquinamento acustico: Controlli del rumore nei quali è stato rilevato almeno un superamento dei limiti per comune capoluogo di provincia - Anni 2012-2013 (per 100.000 abitanti)
- Incidenti:
  - Incidenti stradali: Tasso di incidenti stradali per comune capoluogo di provincia - Anni 2004-2013 (per 100.000 abitanti)
  - Tasso di mortalità dei pedoni: Tasso di mortalità dei pedoni per comune capoluogo di provincia - Anni 2004-2013 (per 100.000 abitanti)
- Tempo di viaggio
  - Tempo dedicato alla mobilità 2011 (numero medio di minuti) (da Istat, 2013, Rapporto UrBes)
  - % di viaggi di durata inferiore ai 15 minuti (dal Censimento generale della popolazione e delle abitazioni, 2011)
- Distribuzione modale nei viaggi abituali casa-lavoro o casa-studio:
  - Quota modale di utenti del trasporto pubblico (treno, tram, metropolitana, autobus urbano, filobus, corriera, autobus extra-urbano, autobus aziendale o scolastico);
  - Quota modale di utenti che utilizzano l'auto come conducente o la motocicletta, ciclomotore, scooter;

- Quota modale di utenti che si spostano in bicicletta o a piedi.

Per ciascun indicatore si sono analizzati i risultati a livello provinciale. Facendo attenzione alla dimensione della città, alcuni indicatori vedono in posizione di vantaggio le città densamente popolate (in particolare per l'offerta e domanda di trasporto pubblico per la distribuzione modale meno incentrata sull'uso dell'automobile), mentre per altri sono in posizione di vantaggio le piccole città (tempo di viaggio, qualità dell'aria). Meno definito è l'effetto della dimensione nel caso della densità dei veicoli (sia in termini generali che relativi alle tecnologie euro IV ed Euro V) e del rumore. Relativamente agli incidenti, il tasso di incidentalità sembra essere più elevato nelle città grandi ma il tasso di mortalità dei pedoni mostra i valori sono più elevati in alcune città di piccola dimensione.

Relativamente alle politiche per la promozione della mobilità sostenibile, un indicatore sintetico e una cluster analisi vede ai primi posti alcune grandi città come Bologna, Milano e Torino, con un gruppo di città di piccola e media dimensione, mentre Napoli e Roma sono più attardate.

La dimensione comunque non sembra spiegare tutta la variabilità. Ogni città ha caratteristiche sue proprie, hanno una storia specifica e fa scelte di politica di trasporti a sé stante<sup>4</sup>. L'indicatore sintetico aggrega gli indicatori per ciascuna città, usando metodi e pesatura specifiche, e restituisce un ordinamento. Nel nostro caso, pesando tutti gli indicatori allo stesso modo, che è comunque una scelta discrezionale, Venezia è in testa alla classifica della mobilità sostenibile, seguita da Milano in entrambe le due aggregazioni che abbiamo tentato. In coda appaiono stabilmente posizionate un blocco di città medio piccole di diversa collocazione geografica (Viterbo, Agrigento, Lucca, Olbia, Fermo, Imperia, Messina, Frosinone, Siracusa).

Abbiamo inoltre in appendice riportato i dati analitici, non normalizzati e normalizzati, in modo che il lettore possa rendersi conto della relazione tra i dato di base ed i risultati sintetici a cui giungiamo. Come anticipato, questo è solo un primo passo verso l'elaborazione di un indicatore di sintesi, la cui correttezza e robustezza deve essere ulteriormente testata.

## 6 Riferimenti bibliografici

- Alonso, A., Monzón, A., Cascajo, R. (2015) Comparative analysis of passenger transport sustainability in European cities, *Ecological Indicators*, Volume 48, Pages 578-592
- Gilbert, R., Irwin, N., Hollingworth, B., (2003) Sustainable Transportation Performance Indicators (STPI), Transportation Research Board (TRB), CD ROM.
- Haghshenas, H., Vaziri,M. (2012) Urban sustainable transportation indicators for global comparison, *Ecological Indicators*, Volume 15, Issue 1, April 2012, Pages 115-121, ISSN 1470-160X, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.09.010>.
- Istat (2012) Indicatori ambientali urbani, Periodo di riferimento: Anno 2011, Pubblicato, lunedì 30 luglio 2012. Sito: <http://www.istat.it/>
- Istat (2013) Rapporto UrBes: il benessere equo e sostenibile nelle città, Periodo di riferimento: Anno 2013, Pubblicato, sabato 15 giugno 2013. Sito: <http://www.istat.it/>
- Istat (2014a) Dati ambientali nelle città - Mobilità urbana, Periodo di riferimento: Anno 2012, Pubblicato, venerdì 30 maggio 2014. Sito: <http://www.istat.it/>
- Istat (2014b) Qualità dell'ambiente urbano, Periodo di riferimento: Anno 2013, Pubblicato, martedì 22 luglio 2014. Sito: <http://www.istat.it/>
- Istat (2015), 15° Censimento della popolazione e delle abitazioni 2011.
- Litman, T., (2008) Sustainable transportation indicators, Sustainable Transportation Indicators Subcommittee of the Transportation Research Board.
- Litman, T., (2009) Sustainable transportation indicator data quality and availability, Victoria Transport Policy Institute.

---

<sup>4</sup> Venezia ed Aosta appaiono su alcuni indicatori come outliers, in considerazione nel primo caso della conformazione fisica e nel secondo caso delle regole fiscali.

- Litman, T., (2009b) Well measured developing indicators for comprehensive and sustainable transport planning, Victoria Transport Policy Institute.
- Mameli, F., Marletto, G. (2014) “Can National Survey Data be Used to Select a Core Set of Sustainability Indicators for Monitoring Urban Mobility Policies?” *International Journal of Sustainable Transportation*, 8:336–359, 2014
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffmann, A., Giovannini, E., 2008. Handbook on Constructing Composite Indicators:Methodology and User Guide. OECD Statistics Working Paper, Paris.
- Pieralice, E., Trepiedi, L. (2015) Città europee e mobilità urbana: impatto delle scelte modali, *Rivista di Economia e Politica dei Trasporti*, n. 2.
- UITP, 2001. International Association of Public Transport, Millennium cities database for sustainable mobility.
- World Commission on Environment and Development (1987) Our Common Future. Pubblicato come Annex to General Assembly document A/42/427, Development and International Co-operation: Environment August 2, 1987.
- Zito, P., Salvo, G., 2011. Toward an urban transport sustainability index: a European comparison. *European Transport Research Review*, 3, 1–17.

## 7 Appendice

Tabella 16 – Indicatore composito (IC) 1 e 2 e differenze nell'ordinamento

	IC1	IC2	diff
Venezia	1	1	0
Milano	2	2	0
Bologna	3	10	-7
Trento	4	3	1
Vercelli	5	14	-9
La Spezia	6	5	1
Sondrio	7	8	-1
Bolzano	8	9	-1
Bergamo	9	18	-9
Lodi	10	25	-15
Brescia	11	19	-8
Andria	12	7	5
Aosta	13	6	7
Cuneo	14	11	3
Torino	15	27	-12
Genova	16	13	3
Mantova	17	26	-9
Parma	18	23	-5
Reggio nell'Emilia	19	33	-14
Barletta	20	12	8
Trieste	21	4	17
Cosenza	22	17	5
Padova	23	43	-20
Firenze	24	28	-4
Cremona	25	76	-51
Pavia	26	59	-33
Modena	27	66	-39
Pisa	28	36	-8
Cagliari	29	21	8
Udine	30	29	1
Campobasso	31	15	16
Pordenone	32	46	-14
Biella	33	62	-29
Treviso	34	48	-14
Ferrara	35	44	-9
Lecce	36	51	-15
Nuoro	37	20	17
Pesaro	38	45	-7
Savona	39	39	0
Gorizia	40	34	6

Verona	41	74	-33
Avellino	42	41	1
Caserta	43	52	-9
Piacenza	44	84	-40
Bari	45	37	8
Siena	46	16	30
Napoli	47	50	-3
Vicenza	48	53	-5
Roma	49	22	27
Forlì	50	80	-30
Trani	51	40	11
Foggia	52	60	-8
Como	53	68	-15
Oristano	54	32	22
Varese	55	81	-26
Sassari	56	24	32
Brindisi	57	35	22
Perugia	58	31	27
Verbania	59	83	-24
Livorno	60	70	-10
Crotone	61	38	23
Taranto	62	30	32
Novara	63	65	-2
Belluno	64	58	6
Teramo	65	49	16
Ancona	66	69	-3
Isernia	67	47	20
Arezzo	68	67	1
Catanzaro	69	42	27
Ascoli Piceno	70	82	-12
Grosseto	71	63	8
Ravenna	72	94	-22
Prato	73	89	-16
Terni	74	90	-16
Catania	75	73	2
Sanluri	76	54	22
Lanusei	77	61	16
Enna	78	57	21
Rieti	79	79	0
Alessandria	80	107	-27
Vibo Valentia	81	88	-7
Reggio di	82	75	7

Calabria			
Rimini	83	106	-23
Chieti	84	78	6
Matera	85	71	14
Benevento	86	85	1
Carbonia	87	64	23
Potenza	88	55	33
Trapani	89	77	12
Asti	90	99	-9
Salerno	91	93	-2
Palermo	92	104	-12
Tortolì	93	102	-9
Caltanissetta	94	72	22
Iglesias	95	56	39
Pescara	96	101	-5
Pistoia	97	92	5
Tempio Pausania	98	95	3
Latina	99	96	3
Rovigo	100	100	0
Lecco	101	112	-11
Villacidro	102	87	15
Macerata	103	97	6
Massa	104	98	6
Ragusa	105	91	14
Monza	106	113	-7
L'Aquila	107	86	21
Viterbo	108	105	3
Agrigento	109	103	6
Lucca	110	111	-1
Olbia	111	109	2
Fermo	112	114	-2
Imperia	113	110	3
Messina	114	108	6
Frosinone	115	115	0
Siracusa	116	116	0

Tabella 17 – Offerta e domanda diTPL

- Offerta: Posti-km offerti dagli (bus, tram, filobus, metro) (migliaia) per abitante- 2011
- Domanda: passeggeri annui trasportati dai mezzi di trasporto pubblico per abitante - a 2011

	Off.	Dom.	Off.	Dom.
Milano	14,3	699,2	1	1
Cagliari	8,6	230,9	2	10
Roma	8,1	528,2	3	3
Torino	7,5	217,3	4	11
Bergamo	7,3	269,8	5	5
Venezia	6,6	673,3	6	2
Firenze	6,3	246,4	7	8
Trieste	6,2	341,5	8	4
Siena	6,1	251,9	9	7
Genova	5,1	254,8	10	6
Brescia	4,8	170,1	11	14
Trento	4,5	193,9	12	13
L'Aquila	4,2	48,3	13	56
Vicenza	4,2	52,1	14	51
Bologna	4,1	243,8	15	9
Ancona	4,1	111,5	16	21
Parma	3,7	153,6	17	16
Taranto	3,6	61,2	18	45
Savona	3,5	68,6	19	40
Napoli	3,5	202,0	20	12
Pescara	3,5	80,8	21	30
Treviso	3,5	102,5	22	23
Cuneo	3,5	53,2	23	48
Padova	3,4	146,0	24	18
Pavia	3,4	102,3	25	24
Mantova	3,4	81,3	26	29
Catania	3,3	66,4	27	41
Bolzano	3,3	152,2	28	17
Catanzaro	3,3	51,8	29	52
Sassari	3,2	73,5	30	35
Bari	3,2	61,5	31	44
Udine	3,2	100,4	32	25
Reggio nell'Emilia	3,1	69,2	33	39
Como	3,1	106,8	34	22
Aosta	3,0	49,1	35	55
Rimini	3,0	89,5	36	27
Belluno	2,9	72,5	37	37
Pisa	2,9	99,8	38	26
La Spezia	2,7	139,3	39	19

Modena	2,7	43,8	40	63
Verona	2,6	155,8	41	15
Chieti	2,6	76,2	42	34
Varese	2,6	77,8	43	33
Salerno	2,5	80,2	44	31
Palermo	2,4	46,0	45	60
Cosenza	2,4	62,7	46	43
Rieti	2,4	79,9	47	32
Foggia	2,4	50,5	48	53
Perugia	2,3	139,3	49	20
Novara	2,3	85,2	50	28
Monza	2,1	39,1	51	70
Macerata	2,1	52,5	52	50
Piacenza	2,1	73,4	53	36
Arezzo	2,1	43,2	54	64
Pesaro	2,0	28,1	55	80
Potenza	2,0	13,0	56	95
Livorno	2,0	71,7	57	38
Teramo	2,0	34,6	58	76
Reggio di Calabria	2,0	39,9	59	69
Lecce	1,9	22,0	60	85
Brindisi	1,9	14,7	61	92
Trapani	1,9	36,3	62	75
Olbia	1,9	53,0	63	49
Campobasso	1,9	55,6	64	47
Avellino	1,8	30,0	65	77
Lecco	1,8	65,4	66	42
Nuoro	1,7	38,5	67	71
Alessandria	1,7	40,5	68	67
Agrigento	1,6	7,9	69	103
Rovigo	1,6	11,3	70	99
Ascoli Piceno	1,6	21,5	71	86
Terni	1,6	40,0	72	68
Asti	1,5	49,7	73	54
Pordenone	1,5	43,0	74	65
Latina	1,5	6,5	75	105
Ravenna	1,5	43,8	76	62
Benevento	1,5	38,4	77	72
Caserta	1,5	29,7	78	78
Frosinone	1,5	19,5	79	89

Ferrara	1,4	58,0	80	46
Cremona	1,4	17,2	81	90
Matera	1,4	24,1	82	83
Verbania	1,3	47,6	83	59
Crotone	1,3	11,3	84	100
Oristano	1,3	4,7	85	109
Gorizia	1,2	24,2	86	82
Prato	1,2	42,6	87	66
Viterbo	1,1	37,6	88	73
Isernia	1,1	29,2	89	79
Lucca	1,1	22,8	90	84
Vibo Valentia	1,0	4,8	91	108
Grosseto	1,0	17,1	92	91
Forlì	1,0	45,1	93	61
Lodi	1,0	21,0	94	88
Siracusa	0,9	12,9	95	98
Enna	0,9	36,7	96	74
Messina	0,9	47,8	97	58
Pistoia	0,7	47,9	98	57
Andria	0,7	9,0	99	102
Massa	0,7	14,5	100	93
Caltanissetta	0,6	9,7	101	101
Vercelli	0,6	13,0	102	97
Tortolì	0,6	6,3	103	106
Biella	0,6	21,2	104	87
Iglesias	0,5	3,6	105	112
Ragusa	0,5	6,9	106	104
Trani	0,4	13,0	107	96
Tempio Pausania	0,4	2,8	108	113
Barletta	0,3	5,7	109	107
Lanusei	0,3	4,2	110	110
Sondrio	0,3	4,0	111	111
Imperia	0,3	24,2	112	81
Carbonia	0,1	1,7	113	114
Fermo	0,0	14,0	114	94
Sanluri	0,0	0,0	115	115
Villacidro	0,0	0,0	115	115

Tabella 18 – Politiche di promozione della mobilità sostenibile

	ztl	aree ped,	sosta a paga	sosta in p. s.	Ciclab,	Serv. info	Car Sh.	Bike Sh.	ztl	aree ped.	sosta a paga	sosta in p.s.	Ciclab,	Serv, info	Car Sh.	Bike sh.	Media	Rank media
Bologna	2,3	28,5	150,3	54,3	68,5	9,0	1,1	4,9	13	38	3	10	16	1	6	39	16	1
Milano	5,0	29,0	54,7	18,7	72,1	7,0	1,0	20,7	4	35	32	47	13	4	7	1	18	2
Torino	2,1	45,3	88,0	12,2	134,6	7,0	1,3	6,6	15	21	14	62	2	4	3	25	18	3
La Spezia	1,6	40,2	214,7	23,2	16,7	4,0	0,0	10,5	18	24	1	39	48	24	20	9	23	4
Mantova	1,3	91,5	99,4	7,6	98,3	4,0	0,0	10,2	24	7	11	80	6	24	20	12	23	5
Cremona	0,8	107,3	37,6	33,7	75,2	4,0	0,4	10,9	46	3	57	23	12	24	17	8	24	6
Firenze	4,1	99,6	142,4	13,6	49,8	4,0	0,6	0,0	6	4	5	57	22	24	13	59	24	6
Lodi	0,4	21,8	78,3	106,0	78,8	3,0	0,9	20,6	65	48	20	3	10	37	12	2	25	8
Brescia	1,4	14,6	40,6	31,1	132,8	7,0	0,3	15,5	23	69	52	24	3	4	18	6	25	9
Venezia	0,5	486,9	46,6	149,2	24,8	6,0	1,8	2,6	58	1	43	2	38	10	2	51	26	10
Sondrio	0,6	59,5	90,3	29,3	71,9	1,0	0,0	11,2	54	13	13	26	14	65	20	7	27	11
Vercelli	6,6	27,2	24,5	211,4	45,5	3,0	0,0	18,9	3	41	84	1	25	37	20	3	27	12
Padova	1,4	79,4	26,5	40,5	164,5	6,0	0,5	0,0	22	9	80	18	1	10	15	59	27	12
Parma	0,4	82,7	107,1	17,1	43,5	5,0	0,9	4,2	63	8	10	49	27	17	10	43	28	14
Pisa	0,7	50,8	148,5	41,2	18,2	5,0	0,0	0,0	48	17	4	17	45	17	20	59	28	14
Bergamo	12,6	3,2	33,9	58,0	84,2	5,0	0,0	15,5	1	101	67	9	9	17	20	5	29	16
Pavia	1,0	30,9	176,7	15,8	46,6	4,0	1,0	2,1	41	32	2	52	23	24	8	54	30	17
Piacenza	0,7	59,4	43,7	72,3	58,2	2,0	0,0	4,6	50	14	44	5	20	48	20	40	30	18
Cuneo	1,7	22,2	113,3	24,2	31,5	1,0	0,0	8,9	17	47	9	38	31	65	20	21	31	19
Reggio nell'Emilia	0,3	40,0	43,4	29,5	78,3	4,0	3,0	4,6	77	26	45	25	11	24	1	41	31	20
Como	1,2	28,2	49,7	33,9	21,6	4,0	1,2	0,0	25	39	38	22	41	24	5	59	32	21
Biella	10,7	56,5	48,1	36,9	11,8	1,0	0,0	5,0	2	15	39	20	57	65	20	36	32	22
Lecce	0,4	30,7	93,9	17,4	18,3	6,0	0,0	6,3	64	33	12	48	44	10	20	28	32	23
Verona	0,4	16,7	52,4	18,7	40,7	7,0	0,0	9,4	62	62	35	46	28	4	20	16	34	24
Caserta	2,2	11,2	72,8	25,2	18,5	3,0	0,0	6,4	14	77	22	34	42	37	20	27	34	24
Forlì	1,1	21,1	51,4	11,0	38,0	4,0	0,0	8,9	27	54	36	67	30	24	20	19	35	26
Cagliari	1,0	96,0	34,3	50,6	7,8	5,0	0,0	2,2	40	6	66	12	63	17	20	53	35	26
Cosenza	0,2	40,0	138,0	75,5	39,6	2,0	0,0	0,0	89	25	6	4	29	48	20	59	35	28
Verbania	1,2	207,8	62,4	16,2	67,2	0,0	0,0	0,0	26	2	25	51	17	86	20	59	36	29
Pesaro	0,4	55,5	39,9	19,3	28,5	5,0	0,0	6,1	67	16	54	44	36	17	20	32	36	29
Bolzano	0,9	28,7	22,2	46,3	97,3	4,0	0,0	0,0	42	37	89	14	7	24	20	59	37	31
Ferrara	0,3	27,5	35,9	13,5	29,9	7,0	0,0	10,4	71	40	62	59	32	4	20	10	37	32
Modena	0,4	19,1	16,6	25,9	115,5	5,0	0,0	16,8	68	58	98	32	4	17	20	4	38	33
Trento	0,2	8,4	52,8	24,6	29,8	8,0	0,9	7,5	83	85	34	36	33	2	11	22	38	34
Pordenone	0,8	11,7	42,4	13,6	92,9	3,0	0,0	6,9	45	75	46	58	8	37	20	24	39	35
Prato	0,6	21,2	55,9	34,4	46,2	1,0	0,0	2,6	53	52	31	21	24	65	20	50	40	36
Udine	0,2	13,8	61,2	27,2	63,5	3,0	0,0	6,0	85	72	27	28	19	37	20	33	40	37
Treviso	0,2	21,6	51,0	8,5	107,1	3,0	0,0	8,9	81	49	37	73	5	37	20	20	40	38
Vicenza	0,5	13,9	81,7	20,7	64,8	3,0	0,0	0,0	60	71	16	42	18	37	20	59	40	39
Genova	3,3	5,3	83,9	19,4	0,5	8,0	1,0	0,4	8	96	15	43	97	2	9	57	41	40

Lucca	0,6	66,1	41,8	66,3	17,6	0,0	0,0	0,0	52	11	48	7	46	86	20	59	41	41
Alessandria	0,9	3,4	78,4	27,0	27,0	1,0	0,0	7,4	43	100	19	29	37	65	20	23	42	42
Lecco	3,4	13,4	36,1	10,8	13,3	3,0	0,0	6,2	7	73	59	68	52	37	20	31	43	43
Pescara	0,4	24,3	53,2	26,0	43,9	1,0	0,0	0,0	69	44	33	31	26	65	20	59	43	43
Savona	0,2	19,2	71,4	54,2	7,7	2,0	0,0	4,0	90	57	23	11	65	48	20	45	45	45
Rimini	0,6	35,4	35,7	2,9	57,8	1,0	0,0	10,1	56	28	63	93	21	65	20	14	45	46
Napoli	3,0	30,0	42,1	15,6	0,0	3,0	0,0	0,0	9	34	47	53	101	37	20	59	45	46
Belluno	0,1	31,8	78,6	66,9	7,7	1,0	0,0	0,0	98	31	18	6	64	65	20	59	45	48
Ravenna	0,1	29,0	20,7	28,2	18,5	5,0	0,0	6,2	100	36	90	27	43	17	20	30	45	49
Aosta	2,3	5,7	25,8	11,8	29,0	1,0	0,0	10,2	12	94	82	63	34	65	20	11	48	50
Trieste	1,1	45,8	16,4	4,6	22,9	4,0	0,0	0,0	27	20	100	92	39	24	20	59	48	50
Ancona	0,7	9,5	133,6	22,9	2,6	2,0	0,0	0,0	51	81	7	40	81	48	20	59	48	52
Roma	0,6	17,3	37,8	6,3	10,4	7,0	0,4	0,1	55	61	56	84	60	4	16	58	49	53
Campobasso	1,4	5,9	64,0	14,0	11,6	0,0	0,0	4,9	20	93	24	55	58	86	20	38	49	53
Novara	1,1	2,2	33,0	15,6	22,9	2,0	0,0	5,2	27	104	69	54	40	48	20	34	50	55
Varese	0,2	21,3	24,1	7,7	17,3	6,0	1,2	5,2	84	51	87	79	47	10	4	35	50	56
Terni	2,5	15,1	19,2	11,5	7,8	3,0	0,0	2,9	11	66	91	64	62	37	20	49	50	57
Latina	1,1	12,7	58,2	8,5	3,6	1,0	0,0	5,0	27	74	29	72	78	65	20	37	50	58
Avellino	0,3	34,3	122,5	10,8	1,0	2,0	0,0	0,0	76	30	8	69	93	48	20	59	50	59
Gorizia	0,2	25,8	48,0	1,4	12,8	2,0	0,0	9,7	86	43	40	98	54	48	20	15	51	60
Bari	0,3	16,2	36,0	13,9	7,5	2,0	0,0	9,4	75	63	60	56	66	48	20	18	51	61
Livorno	0,3	24,0	25,2	11,4	12,3	6,0	0,0	1,5	73	45	83	65	56	10	20	55	51	62
Palermo	4,8	7,3	47,3	7,0	13,1	1,0	0,6	0,0	5	90	41	82	53	65	14	59	51	63
Siena	1,4	14,7	16,8	24,3	3,9	2,0	0,0	0,0	21	68	96	37	75	48	20	59	53	64
Asti	0,1	7,5	77,3	39,5	3,2	1,0	0,0	3,2	94	89	21	19	80	65	20	47	54	65
Teramo	1,1	1,2	13,0	42,9	6,5	1,0	0,0	6,5	27	106	107	16	68	65	20	26	54	65
Rieti	0,2	10,8	31,8	58,7	12,4	1,0	0,0	0,0	82	78	71	8	55	65	20	59	55	67
Arezzo	0,2	15,3	37,1	11,2	6,0	3,0	0,0	4,5	87	65	58	66	69	37	20	42	56	68
Salerno	0,7	11,5	41,4	25,1	5,3	0,0	0,0	0,0	49	76	50	35	71	86	20	59	56	69
Monza	0,5	8,0	12,2	5,2	69,5	6,0	0,2	0,0	61	88	108	88	15	10	19	59	56	70
Catania	1,1	8,0	37,9	8,0	0,0	4,0	0,0	0,0	27	87	55	77	101	24	20	59	56	71
Grosseto	0,1	60,2	36,0	0,0	8,0	2,0	0,0	0,6	102	12	61	101	61	48	20	56	58	72
Pistoia	0,1	21,6	31,2	21,5	2,5	2,0	0,0	2,4	97	50	72	41	82	48	20	52	58	73
Foggia	0,1	8,5	58,4	8,8	1,7	2,0	0,0	6,3	96	84	28	70	87	48	20	29	58	73
Macerata	0,1	17,4	56,2	18,9	4,3	0,0	0,0	0,0	92	60	30	45	73	86	20	59	58	75
Fermo	1,1	2,3	13,2	44,7	5,6	1,0	0,0	0,0	27	103	106	15	70	65	20	59	58	75
Oristano	0,2	34,5	46,9	5,8	3,8	1,0	0,0	0,0	88	29	42	87	76	65	20	59	58	77
Ascoli Piceno	0,4	48,3	8,8	1,8	1,9	4,0	0,0	3,4	66	19	110	96	86	24	20	46	58	78
Isernia	1,7	49,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16	18	68	101	101	86	20	59	59	79
Perugia	0,1	10,0	19,1	25,9	1,3	6,0	0,0	0,0	93	79	92	33	89	10	20	59	59	80
Massa	0,3	21,1	17,9	0,0	28,8	2,0	0,0	0,0	72	53	93	101	35	48	20	59	60	81
Benevento	0,2	36,5	30,6	6,4	14,5	0,0	0,0	0,0	80	27	75	83	51	86	20	59	60	81
Frosinone	0,0	20,8	17,7	8,6	10,7	1,0	0,0	9,4	105	55	94	71	59	65	20	17	61	83
Andria	0,8	3,0	11,0	5,9	1,2	4,0	0,0	10,1	44	102	109	86	90	24	20	13	61	84
Catanzaro	1,6	1,5	13,5	8,3	6,6	2,0	0,0	0,0	19	105	105	74	67	48	20	59	62	85

Rovigo	0,1	0,0	28,6	26,7	16,3	1,0	0,0	3,0	103	108	78	30	49	65	20	48	63	86
L'Aquila	1,1	9,0	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27	82	113	13	101	86	20	59	63	86
Nuoro	3,0	19,6	30,4	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	10	56	76	94	101	86	20	59	63	88
Vibo Valentia	1,1	14,8	16,7	6,2	2,1	1,0	0,0	0,0	27	67	97	85	84	65	20	59	63	89
Reggio di Calabria	1,1	6,4	27,1	2,7	0,6	2,0	0,0	0,0	27	91	79	95	96	48	20	59	64	90
Ragusa	1,1	44,7	15,7	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	27	22	102	101	98	86	20	59	64	90
Olbia	1,1	26,6	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27	42	81	101	101	86	20	59	65	92
Viterbo	0,3	23,8	31,1	12,3	0,2	0,0	0,0	0,0	78	46	73	60	100	86	20	59	65	93
Chieti	0,1	68,0	24,3	8,1	1,0	0,0	0,0	0,0	95	10	86	75	92	86	20	59	65	94
Barletta	0,1	8,9	35,0	1,7	15,5	1,0	0,0	4,2	99	83	65	97	50	65	20	44	65	94
Tortolì	0,0	99,2	35,6	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	105	5	64	101	83	86	20	59	65	94
Messina	0,5	18,0	30,2	8,1	1,2	0,0	0,0	0,0	59	59	77	76	91	86	20	59	66	97
Tempio Pausania	0,5	43,5	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57	23	88	101	101	86	20	59	67	98
Taranto	0,0	9,7	61,9	1,1	0,0	1,0	0,0	0,0	105	80	26	99	101	65	20	59	69	99
Brindisi	0,2	0,6	79,4	4,8	1,6	0,0	0,0	0,0	91	107	17	90	88	86	20	59	70	100
Sassari	1,1	5,0	8,7	0,0	0,4	2,0	0,0	0,0	27	97	111	101	99	48	20	59	70	101
Trani	0,0	0,0	40,1	0,0	4,2	2,0	0,0	0,0	105	108	53	101	74	48	20	59	71	102
Imperia	0,3	5,7	41,6	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	70	95	49	101	94	86	20	59	72	103
Crotone	0,0	16,2	24,5	7,8	3,3	0,0	0,0	0,0	105	64	85	78	79	86	20	59	72	104
Trapani	0,7	0,0	14,7	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	47	108	104	61	101	86	20	59	73	105
Matera	0,3	6,1	30,7	4,7	0,7	0,0	0,0	0,0	74	92	74	91	95	86	20	59	74	106
Carbonia	0,0	0,0	17,0	16,4	5,1	0,0	0,0	0,0	105	108	95	50	72	86	20	59	74	107
Potenza	0,1	8,2	32,8	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	101	86	70	89	101	86	20	59	77	108
Siracusa	0,2	4,6	14,8	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	79	98	103	101	77	86	20	59	78	109
Sanluri	0,0	0,0	40,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	105	108	51	101	101	86	20	59	79	110
Agrigento	0,1	14,2	8,5	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	104	70	112	100	85	86	20	59	80	111
Caltanissetta	0,0	4,1	16,2	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	105	99	101	81	101	86	20	59	82	112
Enna	0,0	0,0	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	105	108	99	101	101	86	20	59	85	113
Lanusei	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	105	108	113	101	101	86	20	59	87	114
Villacidro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	105	108	113	101	101	86	20	59	87	114
Iglesias	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	105	108	113	101	101	86	20	59	87	114

Figura 2 – Dendogramma ottenuto con il metodo di Ward sulle politiche di promozione della mobilità sostenibile

