

MOBILITÀ SOSTENIBILE IN ITALIA

Mobilità sostenibile e resiliente
nei 14 comuni capoluogo
delle Città metropolitane



MOBILITÀ SOSTENIBILE IN ITALIA

MOBILITÀ SOSTENIBILE E RESILIENTE NEI 14 COMUNI CAPOLUOGO DELLE CITTÀ METROPOLITANE

A cura di: Anna Maria Cecchini.

Revisione redazionale: Sonia Vittozzi.

Attività editoriali: Claudio Bava e Marco Farinacci.

Grafica: Sofia Barletta.

ISBN 978-88-458-2197-4

© 2025

Istituto Nazionale di Statistica
Via Cesare Balbo, 16 - Roma



Salvo diversa indicazione, tutti i contenuti pubblicati sono soggetti alla licenza Creative Commons - Attribuzione - versione 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.it/>

È dunque possibile riprodurre, distribuire, trasmettere e adattare liberamente dati e analisi dell'Istituto nazionale di statistica, anche a scopi commerciali, a condizione che venga citata la fonte.

Immagini, loghi (compreso il logo dell'Istat), marchi registrati e altri contenuti di proprietà di terzi appartengono ai rispettivi proprietari e non possono essere riprodotti senza il loro consenso.



INDICE

	Pag.
Premessa	5
Introduzione	7
1. Analisi dei dati per macroarea	11
1.1 Domanda di mobilità	11
1.1.1 Sviluppo delle infrastrutture fisse per il trasporto pubblico locale	12
1.1.2 Disponibilità di trasporto pubblico locale	13
1.1.3 Motorizzazione privata e parco veicolare	13
1.1.4 Evoluzione del parco veicolare e impatto ambientale	14
1.2 Offerta di mobilità	14
1.2.1 Rete delle piste ciclabili	15
1.2.2 Car sharing	16
1.2.3 Bike sharing e mobilità condivisa	16
1.3 Approfondimenti tematici	16
1.3.1 Esposizione agli inquinanti atmosferici	17
1.3.2 Verde urbano	17
1.3.3 Consumo di suolo	18
1.3.4 Incidenti stradali	18
2. Analisi dei dati di contesto per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane per dominio	21
2.1 Motorizzazione privata	22
2.1.1 Motorizzazione	22
2.1.2 Autovetture green	23
2.1.3 Autovetture inquinanti	24
2.1.4 Indice del potenziale inquinante	24
2.2 Trasporto pubblico	25
2.2.1 Domanda di trasporto pubblico locale	26
2.2.2 Disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale	26
2.2.3 Posti-km offerti dal trasporto pubblico locale	27

	Pag.
2.3 Mobilità attiva e <i>sharing</i>	27
2.3.1 <i>Densità di piste ciclabili</i>	28
2.3.2 <i>Disponibilità dei servizi di car sharing</i>	28
2.3.3 <i>Disponibilità dei servizi di bike sharing</i>	29
2.4 Ambiente e territorio	30
2.4.1 <i>Concentrazione media annua di PM10</i>	31
2.4.2 <i>Disponibilità di verde urbano</i>	32
2.4.3 <i>Consumo di suolo</i>	32
2.5 Incidentalità stradale	33
2.5.1 <i>Tasso di incidentalità stradale</i>	34
2.5.2 <i>Tasso di mortalità stradale</i>	34
2.5.3 <i>Tasso di lesività stradale</i>	35
2.5.4 <i>Costo sociale pro capite</i>	36
3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane	37
3.1 Bari	37
3.2 Bologna	43
3.3 Cagliari	48
3.4 Catania	54
3.5 Firenze	59
3.6 Genova	65
3.7 Messina	70
3.8 Milano	75
3.9 Napoli	80
3.10 Palermo	85
3.11 Reggio di Calabria	91
3.12 Roma	96
3.13 Torino	101
3.14 Venezia	107
4. Indice composito di mobilità sostenibile	114
4.1 <i>Indice composito della domanda e offerta di mobilità</i>	114
4.2 <i>Indice composito dell'impatto ambientale, stradale e generale di mobilità</i>	118
Conclusioni e prospettive	121
Metodologia	123
Glossario	127
Riferimenti bibliografici	135

PREMESSA¹

La comunità scientifica internazionale concorda ormai sul fatto che i cambiamenti climatici rappresentano una minaccia globale. In questo senso, l'Unione europea, una delle prime organizzazioni internazionali a intervenire, ha adottato nel 2019 il *Green Deal*, o Patto Verde, con l'obiettivo di indirizzare l'Europa sulla strada della transizione ecologica, rendendola climaticamente neutra entro il 2050. Il Patto fissa, inoltre, degli obiettivi intermedi come quello di ridurre le emissioni di gas serra del 55 per cento entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990.

Secondo i rapporti del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*)³, organismo delle Nazioni unite preposto alla valutazione della scienza relativa ai cambiamenti climatici, in Europa, il 77,1 per cento delle emissioni di gas effetto serra è causato dall'uso di energia, di cui circa un terzo attribuibile ai trasporti; a sua volta, oltre il 70 per cento di questa quota di emissioni è dovuta al trasporto su strada che, nelle aree urbane, concorre in maniera notevole alle emissioni anche di ossido di azoto (NO_x) e di polveri sottili (PM10 e PM2,5).

L'impatto che la mobilità comporta sulla struttura socioeconomica delle comunità metropolitane e dei territori limitrofi, nonché sulla qualità dell'ambiente rappresenta una questione cruciale, da analizzare con attenzione. La conoscenza di questa dinamica è la preconditione per elaborare un'efficace pianificazione urbana e promuovere spostamenti sostenibili dall'abitazione ai luoghi di lavoro o di studio. In questo senso, è importante ragionare in termini di sostenibilità, ovvero di mobilità sostenibile, che rappresenta una mobilità orientata a tipologie di spostamento delle persone e delle merci, a garanzia della riduzione dell'impatto ambientale dei mezzi di trasporto inquinanti, promuovendo l'efficienza energetica e l'uso di risorse rinnovabili.

Promuovere una cultura della mobilità sostenibile è essenziale per contribuire in modo importante alla risoluzione della crisi climatica e dell'emergenza sanitaria legata all'inquinamento atmosferico. La sostenibilità ambientale è pertanto strategica per diverse ragioni e implica un processo di cambiamento culturale delle comunità umane ispirato al rispetto ambientale e al miglioramento della viabilità nei centri urbani. Gli interventi possibili in questo senso passano attraverso la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera, il miglioramento della sicurezza stradale e una maggiore attenzione al benessere delle persone, nella prospettiva di lasciare alle generazioni future una qualità della vita non inferiore a quella attuale. In linea con queste finalità, il presente ebook⁴ propone un'analisi descrittiva dei dati di fonte ufficiale, per il periodo 2016-2022, riferiti ai 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane: Bari, Bologna, Cagliari, Catania, Firenze, Genova, Messina, Milano, Napoli, Palermo, Reggio di Calabria, Roma, Torino e Venezia.

Lo studio si avvale di una ricerca sperimentale multidimensionale sulla mobilità sostenibile, come premessa per lo sviluppo di metodi e modelli di sintesi in grado di cogliere e

¹ La Premessa è stata redatta da: Silvia Bruzzone e Patrizia Grossi.

² Cfr. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it.

³ Cfr. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/documenti/intergovernmental-panel-on-climate-change-ipcc-report>.

⁴ Questo ebook è frutto del lavoro congiunto di tutti i componenti il Progetto di ricerca tematica "MObilità Sostenibile E Resiliente (MOSER ID 237)" coordinato da Patrizia Grossi, Responsabile della mobilità sostenibile dell'Istat

misurare le disuguaglianze territoriali. Per esplorare dinamica e impatto dei diversi fattori legati alla mobilità sostenibile, lo studio proposto si struttura in cinque domini di analisi, in funzione dello sviluppo locale e delle politiche territoriali.

Il cuore del progetto è rappresentato dalla costruzione dell'Indice Composito di Mobilità Sostenibile (ICMS), utilizzando per la sua costruzione la metodologia relativa all'*Adjusted Mazziotta-Pareto Index* (AMPI). L'ICMS è sviluppato per identificare le aree urbane maggiormente sostenibili e resilienti, rispetto a una serie di variabili legate alla diffusione delle modalità di spostamento delle persone.

INTRODUZIONE¹

Presentazione del progetto

In Istat, la centralità della ricerca, accanto alle attività di produzione, è stata ribadita dal decreto legislativo 25 novembre 2016, n. 218, che disciplina gli Enti pubblici di ricerca (EPR) ed è ulteriormente confermata dall'articolo 2 dello Statuto², in cui si stabilisce che: “l'attività di ricerca [...] è da intendersi riferita alla ricerca finalizzata al miglioramento della qualità delle informazioni statistiche e dei processi adottati per la produzione, sviluppo e diffusione della statistica ufficiale e all'introduzione nei processi suddetti dei risultati della ricerca metodologica e tematica”.

In coerenza con le linee guida dell'Agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario (ANVUR), le attività e i prodotti della ricerca che l'Istat fornisce al Paese sono raggruppati in tre classi: ricerca istituzionale, ricerca scientifica e terza missione. Organizzata secondo un piano triennale, l'attività di ricerca è inserita nel Piano integrato di attività e organizzazione (PIAO) dell'Istituto e si avvale di infrastrutture dedicate:

- Comitato per la ricerca
- Laboratori per la ricerca tematica
- Comitato consultivo per le metodologie statistiche
- Laboratorio innovazione

I Laboratori per la ricerca tematica offrono spazi, fisici e virtuali, nei quali competenze diverse interagiscono e collaborano allo sviluppo di attività di ricerca e innovazione. In occasione invito a presentare progetti sul tema *L'Italia post Covid-19: effetti temporanei e permanenti della pandemia*, il Comitato di indirizzo e valutazione per la ricerca tematica ha valutato positivamente 33 dei 44 progetti presentati, assegnandone 17 all'area economica e ambientale, e 16 all'area socio-demografica.

Il progetto MOBilità Sostenibile E Resiliente (MOSER), collocato nella sotto area tematica “Ambiente, territorio e reti: crisi climatica e transizione ecologica”, è coordinato da Patricia Grossi e si avvale della collaborazione dei seguenti esperti tematici: Alessandro Arborea, Monica Bailot, Silvia Bruzzone, Barbara Cagnacci, Anna Maria Cecchini, Cristina Cesaroni, Livia Fioroni, Simona Lazzaro, Giuseppe Musolino, Valeria Quondamstefano, Paolo Francesco Rizzo, Rosa Anna Caterina Sedda, Valentina Spinella, Susi Osti, Barbara Vallesi.

Il progetto di ricerca MOSER rappresenta uno studio complesso per comprendere le linee di sviluppo della mobilità sostenibile nelle grandi città italiane, con l'obiettivo di individuare strumenti di misurazione e monitoraggio per la pianificazione di politiche di riduzione del traffico veicolare e dell'inquinamento dell'aria che tanto impattano negativamente sulla qualità della vita. Il MOSER si propone di:

- affrontare le problematiche relative alle modalità di spostamento delle persone, con particolare attenzione alla mobilità privata e collettiva;

¹ L'Introduzione è stata redatta da: Anna Maria Cecchini (“Presentazione del progetto”) e Laura Quarchioni (“Contesto normativo e policy”).

² Cfr, <https://www.istat.it/it/files/2017/02/STATUTO-ISTAT.pdf>.

- approfondire le tematiche della sicurezza stradale e della *smart mobility*;
- analizzare la mobilità urbana per ridurre l'incidentalità stradale;
- sviluppare metodi e modelli per l'analisi multidimensionale della mobilità sostenibile, a livello territoriale;
- progettare un sistema di monitoraggio capace di rilevare le disuguaglianze territoriali, evidenziandone l'entità, i punti di forza e di debolezza;
- migliorare la resilienza delle città, rispetto ai rischi legati al clima e ai disastri naturali;
- accrescere la conoscenza dei fenomeni legati alla mobilità, sensibilizzando cittadini e istituzioni sull'impatto ambientale.

Lo studio analizza alcune variabili legate alla diffusione delle modalità di spostamento delle persone, con particolare riferimento alla domanda e disponibilità di trasporto pubblico, alla mobilità privata, attiva e collettiva, approfondendo le tematiche dell'ambiente e della sostenibilità urbana al fine di ridurre l'incidentalità stradale e i costi sociali che ne derivano.

Il progetto è stato realizzato nelle quattro fasi di seguito descritte.

1. Avvio: studio e individuazione dei metodi di analisi, valutazione di fattibilità, definizione teorica, approfondimenti metodologici e implementazione della base dei dati disponibili all'anno 2021.
2. Pianificazione: progettazione del processo e selezione delle variabili di mobilità sostenibile per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane.
3. Realizzazione: analisi dei risultati, definizione degli sviluppi e integrazione dei modelli di comparazione delle variabili necessarie per la misurazione delle disuguaglianze territoriali con riferimenti ai dati disponibili per il periodo 2016-2022.
4. Monitoraggio e controllo: costruzione degli indici compositi di mobilità sostenibile, valutazione finale comparata, analisi di robustezza e sensibilità, realizzazione rapporto di ricerca e *workshop* finale.

La prima parte del progetto (gennaio-giugno 2023), si concentra sulla costruzione di un database sui dati di fonte Sistan disponibili all'anno 2021, che contiene informazioni relative alle tre macroaree di domanda e offerta di mobilità, più approfondimenti tematici:

- domanda di mobilità (domanda e disponibilità di trasporto pubblico, disponibilità di trasporto pubblico, motorizzazione privata);
- offerta di mobilità (mobilità dolce, mobilità collettiva e *sharing mobility*);
- approfondimenti tematici (incidenti stradali, ambiente e territorio).

Le variabili identificate risultano utili per valutare in modo integrato le disuguaglianze territoriali secondo tre dimensioni di sostenibilità nella mobilità: ambientale, sociale ed economica.

La seconda parte del progetto (luglio-dicembre 2023) prevede la selezione delle variabili che vanno a costituire i cinque domini sulla mobilità urbana sostenibile, analizzati per i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, con riferimento ai dati disponibili al periodo 2016-2022:

- Motorizzazione privata.
- Trasporto pubblico.
- Mobilità attiva e *sharing*.
- Ambiente e territorio.
- Incidentalità stradale.

La terza parte del progetto approfondisce e descrive l'analisi dei risultati sui cinque domini per ciascun comune capoluogo di Città metropolitana, per la misurazione delle disuguaglianze territoriali nel periodo 2016-2022.

La quarta parte del progetto sviluppa un'analisi integrata delle variabili identificate nella seconda parte, applicata ai 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane, attraverso la costruzione dell'Indice Composito di Mobilità Sostenibile (ICMS). Grazie alla sua struttura multidimensionale, l'ICMS si configura come uno strumento strategico per individuare i filoni di intervento che le amministrazioni locali potrebbero attuare per rendere la mobilità urbana più sostenibile e resiliente.

Contesto normativo e *policy*

Le tematiche relative alla mobilità sostenibile hanno ricevuto grande attenzione durante la XVIII Legislatura e continuano a rivestire un ruolo centrale nella legislazione attuale, grazie anche ai significativi fondi del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR). Questo piano è stato approvato, a livello europeo, il 13 luglio 2021, con la Decisione di esecuzione del Consiglio. Il regolamento dell'Unione europea 2021/241, che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza (*Recovery and Resilience Facility* - RRF), ha stabilito che almeno il 37 per cento dei fondi del PNRR sia destinato alla transizione verde. L'Italia ha rispettato questa soglia, destinando oltre 82 miliardi di euro agli obiettivi ambientali e climatici.

Nella IX Commissione Trasporti, la terza Missione del PNRR si concentra sulle infrastrutture per la mobilità sostenibile, con risorse rimodulate a dicembre 2023 per un totale di 23,8 miliardi di euro (di cui 23,06 miliardi in prestiti e 680 milioni a fondo perduto). L'obiettivo è completare, entro il 2026, un sistema infrastrutturale moderno e sostenibile, in linea con il *Green Deal* europeo, l'Agenda 2030 delle Nazioni unite e il Piano nazionale integrato energia e clima (PNIEC).

All'interno della Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica", la componente "Transizione energetica e mobilità sostenibile" prevede investimenti e riforme per accelerare l'autorizzazione di progetti relativi a piste ciclabili e trasporti rapidi (metropolitane, tram, autobus), nonché l'acquisto di autobus, materiale rotabile, veicoli aeroportuali e antincendio a emissioni zero.

La nuova Missione 7, istituita con l'integrazione del capitolo *RePowerEU* nella rimodulazione del PNRR, approvata a dicembre 2023, prevede investimenti mirati, tra cui:

- il potenziamento del parco ferroviario regionale per il trasporto pubblico con treni a zero emissioni e servizio universale (M7C1);
- la sovvenzione per lo sviluppo di una leadership internazionale, industriale e di ricerca nel campo degli autobus elettrici (M7C1 I12).

Il regolamento (UE) 2023/851 del 19 aprile 2023 introduce requisiti più stringenti per le emissioni di CO₂ delle nuove autovetture e dei veicoli commerciali leggeri, in linea con la strategia europea *Fit for 55*. In tale ambito, la legge 30 dicembre 2021, n. 234, *Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2022 e bilancio pluriennale per il triennio 2022-2024*, all'articolo 1, comma 392, ha istituito un apposito fondo denominato "Fondo per la strategia di mobilità sostenibile", da due miliardi di euro, ripartiti tra il 2023 e il 2024, per la mobilità sostenibile e la lotta al cambiamento climatico.

Il regolamento (UE) 2023/1804 sostituisce la direttiva 2014/94/UE (*Deployment of Alternative Fuels Infrastructure* - DAFI), fissando obiettivi minimi obbligatori per lo sviluppo di infrastrutture di ricarica e rifornimento accessibili al pubblico, riducendo così le disparità tra gli Stati membri dell'UE.

Nel settore del trasporto aereo e marittimo, la proposta di regolamento europeo sulla parità di condizioni per il trasporto aereo sostenibile e il regolamento (UE) 2023/1805 promuovono la produzione e diffusione di combustibili alternativi, con l'obiettivo di introdurre soluzioni a basse o zero emissioni entro il 2030.

Per incentivare la mobilità elettrica e ibrida, la legge 30 dicembre 2018, n. 145, *Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2019 e bilancio pluriennale per il triennio 2019-2021*, ha introdotto tra gli incentivi l'*ecobonus* per l'acquisto di veicoli elettrici e colonnine di ricarica. Inoltre, il decreto legge 1 marzo 2022, n. 17, ha istituito presso il Ministero dello Sviluppo Economico (attualmente, Ministero delle Imprese e del Made in Italy - MIMIT) un fondo di 700 milioni di euro per il 2022 e un miliardo di euro annui, dal 2023 al 2030, per la riconversione e lo sviluppo del settore *automotive*.

Dal 2018, numerosi interventi hanno incentivato la mobilità ciclistica e la micromobilità elettrica. La legge 29 dicembre 2022, n. 197, *Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2023 e bilancio pluriennale per il triennio 2023-2025*, all'articolo 1, commi 479-482, ha istituito un "Fondo per lo sviluppo di ciclovie urbane intermodali", con una dotazione di due milioni di euro per il 2023 e quattro milioni di euro per ciascuno degli anni 2024 e 2025, favorendo l'integrazione con il trasporto pubblico locale.

Il decreto-legge del 25 maggio 2021, n. 73, ha stanziato 50 milioni di euro per incentivare la mobilità sostenibile nelle imprese, amministrazioni pubbliche e istituti scolastici attraverso piani di spostamento casa-lavoro o casa-scuola predisposti dai *mobility manager*. Per ridurre l'uso del trasporto privato e decongestionare il traffico urbano, il decreto-legge del 19 maggio 2020, n. 34 (articolo 229, comma 4) ha introdotto l'obbligo, per aziende e amministrazioni con oltre cento dipendenti, in città con più di 50 mila abitanti, di adottare, entro il 31 dicembre di ogni anno, un Piano degli spostamenti casa-lavoro. A supporto di questa misura, è prevista la nomina di un *mobility manager*, incaricato di promuovere soluzioni di mobilità sostenibile e ottimizzare la pianificazione dei trasporti.

Per l'autotrasporto sostenibile, sono state introdotte misure per ridurre l'impatto ambientale, come il *cold-ironing* per l'alimentazione delle navi in porto. Inoltre, il decreto-legge 17 maggio 2022, n. 50, ha previsto aiuti per le imprese di trasporto passeggeri con autobus di classe ambientale Euro 5 e 6, e per la conversione elettrica dei mezzi pesanti.

Significative risorse sono state destinate al rinnovo del parco mezzi del trasporto pubblico locale, anche nell'ambito del Piano strategico nazionale della mobilità sostenibile. Il decreto-legge del 6 maggio 2021, n. 59, relativo al Fondo complementare al PNRR, ha stanziato fondi per il rinnovo del trasporto pubblico e il potenziamento del *cold-ironing*. Sono inoltre state adottate alcune misure trasversali, sia di carattere istituzionale sia in termini di incentivi, volte a favorire una trasformazione modale verso il ricorso a forme di trasporto urbano sostenibile.

1. ANALISI DEI DATI PER MACROAREA¹

Il Progetto MOBilità Sostenibile E Resiliente (MOSER) analizza le variabili legate alla diffusione delle modalità di spostamento delle persone, con particolare riferimento alla domanda e all'offerta di trasporto pubblico, alla mobilità privata, attiva e collettiva, approfondendo le tematiche dell'ambiente e della sostenibilità urbana al fine di ridurre l'incidentalità stradale e i costi sociali che ne derivano.

Di seguito si individuano tre macroaree di studio:

1. Domanda di mobilità
 - domanda di trasporto pubblico
 - disponibilità di trasporto pubblico
 - motorizzazione privata
2. Offerta di mobilità
 - mobilità attiva e collettiva
 - *sharing mobility*
3. Approfondimenti tematici
 - ambiente e territorio
 - incidenti stradali

Per ciascuna macroarea sopra definita, vengono individuati, selezionati, raccolti e analizzati i dati relativi al periodo 2016-2022, per tutti i comuni capoluogo delle città italiane.

La selezione è avvenuta secondo i seguenti criteri:

- significatività diretta per la chiave di lettura;
- disponibilità dei dati per la copertura geografica;
- disponibilità dei dati per la copertura temporale 2016-2022;
- fonte dei dati.

Per ciascuna macroarea, l'analisi degli indicatori selezionati riveste un'importanza specifica per meglio comprendere le iniziative attuate dall'amministrazione comunale a favore di una mobilità sostenibile, oltre a restituire una fotografia caratterizzata da note positive e di miglioramento, situazioni di sostanziale stabilità, criticità e possibili ambiti da migliorare.

1.1 Domanda di mobilità

Nella prima macroarea, dedicata alla domanda di mobilità, gli esperti tematici hanno individuato tredici tavole che sintetizzano il livello di vivibilità delle città in relazione alla domanda e all'offerta del trasporto pubblico di massa, considerata un'alternativa più sostenibile, rispetto all'uso dell'auto privata. Le tavole più significative saranno utilizzate come indicatori chiave per lo studio di uno dei cinque domini della mobilità urbana sostenibile e resiliente (Prospetto 1.1).

¹ Il Capitolo è stato redatto da: Anna Maria Cecchini (paragrafo 1.1), Valentina Spinella (paragrafo 1.2) e Monica Bailot (paragrafo 1.3).

Prospetto 1.1 - Macroarea: domanda di mobilità

TAVOLE	Fonte	Dominio
Tavola 1.1 - Domanda di trasporto pubblico locale nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (passeggeri annui per abitante)	Istat, Dati ambientali nelle città	2
Tavola 1.2 - Passeggeri annui del trasporto pubblico locale nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (valori assoluti in milioni)	Istat, Dati ambientali nelle città	-
Tavola 1.3 - Disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (veicoli per 100.000 abitanti)	Istat, Dati ambientali nelle città	2
Tavola 1.4 - Tassi di motorizzazione per autovetture nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (veicoli circolanti per 1.000 abitanti)	Istat, Dati ambientali nelle città	1
Tavola 1.5 - Tassi di motorizzazione per motocicli nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (veicoli circolanti per 1.000 abitanti)	Istat, Dati ambientali nelle città	-
Tavola 1.6 - Autovetture a basse emissioni circolanti nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per tipo di alimentazione, comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (percentuale sul totale auto circolanti)	Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)	1
Tavola 1.7- Autovetture ibride (a basse emissioni circolanti) nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per tipo di alimentazione, comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (per 1.000 autovetture circolanti)	Istat, Dati ambientali nelle città	-
Tavola 1.8 - Autovetture elettriche (a basse emissioni) circolanti nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per tipo di alimentazione, comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (per 1.000 autovetture circolanti)	Istat, Dati ambientali nelle città	-
Tavola 1.9 - Autovetture Gas e bi-fuel a basse emissioni circolanti nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per tipo di alimentazione, comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (per 1.000 autovetture circolanti)	Istat, Dati ambientali nelle città.	-
Tavola 1.10 - Autovetture circolanti immatricolate da meno di un anno nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana, comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (percentuale sul totale auto immatricolate)	Istat, Dati ambientali nelle città	-
Tavola 1.11- Motocicli circolanti Euro 2 o inferiore nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per classe di emissioni, comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (composizioni percentuali)	Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)	-
Tavola 1.12 - Autovetture Euro 4 o inferiore circolanti nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per classe di emissioni, comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (composizioni percentuali)	Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)	1
Tavola 1.13 - Indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (autovetture ad alto/medio potenziale inquinante per 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante)	Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)	1

Fonte: Istat

Da una prima analisi dei dati presenti nelle tavole², emergono informazioni interessanti per identificare le tendenze in atto sulla mobilità sostenibile.

1.1.1 Sviluppo delle infrastrutture fisse per il trasporto pubblico locale

L'analisi del trasporto pubblico tiene conto delle dimensioni delle città, poiché il bacino di utenza – influenzato sia dal numero di abitanti sia dall'estensione geografica del capoluogo – incide significativamente sui dati finali. Il servizio di trasporto pubblico, che in termini assoluti è direttamente proporzionale alla popolazione, ha subito un calo evidente nel 2020, per effetto della pandemia da Covid-19. Nel 2021, si è registrata un'espansione delle reti filoviarie (+6,9 per cento, rispetto all'anno precedente; +37,3 per cento rispetto al 2016), mentre non si sono osservati progressi per tram e metropolitane. Nei comuni capoluogo le infrastrutture fisse in funzione comprendono, attualmente, 380 km di tramvie, 317 km di filovie e 191 km di metropolitane. Nell'ambito del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), l'Investimento 4.2 della Missione 2,

² Le tavole in esame sono disponibili al link https://www.istat.it/it/files//2023/07/REPORT_AMBIENTE-URBANO.pdf.

1. Analisi dei dati per macroarea

Componente 2 (“Sviluppo del trasporto rapido di massa”) prevede, entro il 2026, la realizzazione di 231 km di nuovi impianti fissi, così ripartiti:

- 11 km di metropolitana;
- 85 km di tram;
- 120 km di filovia;
- 15 km di funicolare.

Al 31 dicembre 2022, solo 23 dei 109 comuni capoluogo di provincia/UTS³ (Situas, Unità territoriali)⁴ dispongono di almeno una modalità di trasporto a impianti fissi. Nello specifico, sette città hanno una metropolitana, 12 un sistema tranviario e 13 una rete filoviaria. Oltre due terzi degli 888 km complessivi di linee di tram, filobus e metropolitana si trovano nelle città del Nord. Le infrastrutture più estese, in rapporto alla superficie urbanizzata, si registrano a Milano, per le reti tranviarie (121,8 km per 100 km²) e a Bologna, per le reti filoviarie (121,5 km per 100 km²). Tra le reti metropolitane, le densità più elevate si osservano a Milano (48,9 km per 100 km²) e Brescia (25,6 km per 100 km²).

1.1.2 Disponibilità di trasporto pubblico locale

Nel 2021 in Italia, l’offerta di trasporto pubblico locale ha registrato un incremento del 26,2 per cento rispetto all’anno precedente, recuperando in parte il calo connesso all’impatto della pandemia, senza differenze di rilievo tra città grandi e medio piccole (+26,6 per cento nei comuni capoluogo delle Città metropolitane; +25,2 per cento negli altri comuni).

Nei comuni capoluogo, l’offerta complessiva ha raggiunto 4.735 posti-km per abitante, un incremento del 2,3 per cento rispetto al 2019. La distribuzione territoriale è fortemente disuguale:

- 6.048 posti-km per abitante nelle città del Nord;
- 5.653 posti-km per abitante nelle città del Centro;
- 1.961 posti-km per abitante nelle città del Mezzogiorno.

A differenza dell’offerta, la domanda di trasporto pubblico ha registrato una ripresa molto debole (4,3 per cento) rispetto all’anno precedente, attestandosi su un valore medio di 104,3 passeggeri per abitante. Questa dinamica ha ampliato ulteriormente il divario territoriale nell’utilizzo dei servizi di trasporto pubblico locale:

- 147,3 passeggeri per abitante nelle città del Nord;
- 118,2 passeggeri per abitante nelle città del Centro;
- 27,4 passeggeri per abitante nelle città del Mezzogiorno.

1.1.3 Motorizzazione privata e parco veicolare

Uno dei principali fattori che influenzano la motorizzazione privata è il parco veicolare, misurato attraverso il tasso di motorizzazione, che mette in relazione il numero di autovetture iscritte nel Pubblico registro automobilistico (Pra) con la popolazione residente⁵.

3 Unità territoriale sovracomunale (vedi Friuli-Venezia Giulia).

4 Cfr. Situas, Unità territoriali al 31/12/2022: <https://situas.istat.it/web/#/territorio>.

5 Il parco veicolare registrato risulta sovrastimato in quanto include un elevato numero di veicoli non effettivamente circolanti. Cfr. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/le-percorrenze-dei-veicoli-stradali-circolanti-anno-2021/>.

Nel 2021, il tasso di motorizzazione nelle città italiane è confermato tra i più alti dell'Europa, con oltre 630 autovetture ogni mille abitanti, in aumento rispetto all'anno precedente. A livello nazionale, il numero complessivo di veicoli è superiore a uno per abitante: si contano, infatti, 774 veicoli ogni mille abitanti (631 auto e 143 motocicli), includendo anche minori e anziani che non guidano. Sebbene possa sembrare un dato particolarmente elevato, alcune comunità presentano numeri ancora più elevati: in nove città – Agrigento, Aosta, Imperia, Viterbo, Siracusa, Pesaro, Ragusa, Siena e Frosinone – il rapporto supera nove veicoli ogni dieci abitanti. Inoltre, in 40 comuni, il numero di veicoli per dieci abitanti è superiore a otto, indicando una presenza di mezzi motorizzati pro capite molto alta, escludendo chi non può guidare.

La distribuzione tra autovetture e motocicli varia in modo significativo tra le città: L'Aquila, Isernia e Frosinone, con oltre 800 auto ogni mille abitanti, sono quelle con il più alto numero di autovetture per abitante; altre 30 città registrano più di 700 auto ogni mille abitanti. Per quanto riguarda i motocicli, le città con la maggiore densità, con oltre 250 mezzi motorizzati a due ruote ogni mille abitanti, sono: Imperia, Livorno, Savona, Genova e Pesaro.

1.1.4 *Evoluzione del parco veicolare e impatto ambientale*

Tra il 2016 e il 2021, è gradualmente aumentata la quota di auto a basse emissioni nel parco veicolare: nel 2016, costituivano meno del 9,0 per cento del totale, mentre nel 2021 si attestano al 13,5 per cento. Parallelamente, la quota di auto a benzina è diminuita di oltre tre punti percentuali, passando dal 52,5 al 49,1 per cento, mentre le auto a gasolio hanno registrato un decremento dal 38,6 al 37,4 per cento. Tra le auto a basse emissioni rientrano le autovetture alimentate a gas (GPL o metano), a doppia alimentazione benzina/GPL o benzina/metano (*bi-fuel*) o a trazione elettrica (integrale o ibrida).

Un parametro interessante è l'indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti, che mette in relazione il numero di autovetture ad alto potenziale inquinante (da Euro 0 a Euro 3) e a medio potenziale inquinante (da Euro 4 a Euro 6) rispetto al numero delle autovetture a basso potenziale inquinante (alimentate a gas, *bi-fuel* e/o ibride o elettriche). L'indicatore assume valore 100 se il numero delle autovetture ad alto potenziale è pari a quello delle autovetture a basso potenziale. Valori superiori a 100 indicano una prevalenza di autovetture ad alto potenziale inquinante, valori inferiori a 100 una prevalenza di autovetture a basso potenziale inquinante. Nel 2021, soltanto pochi comuni capoluogo hanno registrato un valore inferiore a 100: Bologna (94,2), Reggio nell'Emilia (96,8), Parma e Ferrara a cui si aggiunge Ancona (95,9). Alcuni comuni capoluogo, soprattutto del Sud, raggiungono valori critici, come Catania (179,3) e Napoli (178,4).

1.2 Offerta di mobilità

Nella seconda macroarea dedicata all'offerta di mobilità, gli esperti tematici hanno selezionato 12 tavole con l'obiettivo di analizzare la risposta ai cambiamenti climatici. Un aspetto chiave è lo sviluppo della mobilità attiva (pedonale e ciclabile), strettamente legato a una nuova visione dell'uso degli spazi urbani. Questa prospettiva implica una possibile riduzione delle aree destinate alla mobilità motorizzata privata, a favore di una maggiore disponibilità di servizi di *sharing mobility*. Alcune delle tavole più significative saranno utilizzate come indicatori per lo studio di uno dei cinque domini della mobilità urbana sostenibile e resiliente (Prospetto 1.2).

1. Analisi dei dati per macroarea

Prospetto 1.2 - Macroarea: offerta di mobilità

TAVOLE	Fonte	Dominio
Tavola 2.1 - Disponibilità di aree pedonali per comune capoluogo di provincia - Anni 2014-2019 (metri quadrati ogni 100 abitanti)	Istat - Dati ambientali nelle città. Mobilità urbana	-
Tavola 2.2 - Piste ciclabili nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2015-2020 (valori assoluti in km)	Istat - Dati ambientali nelle città. Mobilità urbana	-
Tavola 2.3 - Densità di piste ciclabili nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2015-2020 (km per 100 km ² di superficie territoriale)	Istat - Dati ambientali nelle città. Mobilità urbana	3
Tavola 2.4 - Posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale (a) nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2015-2020 (valori assoluti in milioni)	Istat - Dati ambientali nelle città. Mobilità urbana	-
Tavola 2.5 - Posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale (a) nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2015-2020 (valori per abitante)	Istat - Dati ambientali nelle città. Mobilità urbana	2
Tavola 2.6 - Veicoli utilizzati per i servizi di <i>car sharing</i> nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per tipo di servizio, per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2015-2020 (valori assoluti)	Istat, Dati ambientali nelle città (stime)	-
Tavola 2.7 - Disponibilità di veicoli dei servizi di <i>car sharing</i> nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per tipo di servizio, per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2015-2020 (veicoli per 10.000 abitanti)	Istat, Dati ambientali nelle città	3
Tavola 2.8 - Veicoli utilizzati per i servizi di <i>bike sharing</i> , <i>scooter sharing</i> e micromobilità elettrica nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per tipo di servizio, comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2015-2020 (valori assoluti)	Istat, Dati ambientali nelle città	-
Tavola 2.9 - Disponibilità dei veicoli utilizzati per i servizi di <i>bbike sharing</i> , <i>scooter sharing</i> e micromobilità elettrica nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per tipo di servizio, comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2015-2020 (veicoli per 10.000 abitanti)	Istat, Dati ambientali nelle città	3
Tavola 2.10 - Stalli di sosta in parcheggi di scambio nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2015-2020 (valori assoluti)	Istat - Dati ambientali nelle città. Mobilità urbana	-
Tavola 2.11 - Disponibilità di parcheggi di scambio nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2015-2020 (stalli per 1.000 autovetture circolanti)	Istat - Dati ambientali nelle città. Mobilità urbana	-
Tavola 2.12 - Densità veicolari nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana per comune, ripartizione geografica e tipo di capoluogo - Anni 2016-2021 (veicoli circolanti per km ² di superficie territoriale)	Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)	-

Fonte: Istat

Da una prima analisi dei dati presenti nelle tavole sopracitate, emergono risultati significativi per identificare le tendenze sulla mobilità sostenibile.

1.2.1 Rete delle piste ciclabili

In Italia, la rete delle piste ciclabili continua a crescere rapidamente, con un aumento del 7,4 per cento nel 2021, in accelerazione rispetto agli anni precedenti (+5,3 per cento nel 2020; +4,4 per cento nel 2019; +3 per cento nel 2018). Complessivamente, nei comuni capoluogo, le ciclovie hanno superato i 5.300 km, segnando un incremento del 25,1 per cento rispetto al 2016. Persistono forti disparità territoriali: 27 capoluoghi (uno su quattro, tra cui Messina e Catania) hanno una rete ciclabile inferiore ai 10 km, mentre sei città del Mezzogiorno ne sono del tutto prive. Per ridurre questo divario, il PNRR (Investimento 4.1 della Missione 2, Componente 2) prevede la realizzazione di 365 km di nuove piste ciclabili urbane entro il 2026.

L'espansione della rete sarà più intensa al Centro-sud (+9,8 per cento) rispetto al Nord (+6,5 per cento), prevedendo una riduzione dello squilibrio territoriale. Oltre il 70,0 per cento dell'infrastruttura ciclabile si concentra nelle città del Nord, dove la densità raggiunge 65 km per 100 km² di superficie territoriale, a fronte dei 27,3 km della media nazionale, quasi quattro volte il valore medio del Centro (17,7 km) e più di dieci volte quello del Mezzogiorno (6,3 km). Nei comuni capoluogo di Città metropolitana, la densità media delle piste ciclabili è di 41,6 km per 100 km², ma con grandi differenze: Torino e

Milano presentano i valori più elevati, compresi tra 160 e 170 km, seguite da Bologna e Firenze (115-120 km). I valori più bassi si registrano invece a Napoli (16 km), mentre Reggio di Calabria, Messina e Catania si collocano sotto i 5 km per 100 km².

1.2.2 *Car sharing*

I dati del 2021 sul *car sharing* confermano l'inversione di tendenza osservata durante la pandemia. Nel 2019, il servizio era attivo in 36 capoluoghi su 109 (33,0 per cento), ma nel 2020 il numero è sceso a 34 (31,2 per cento), segnando un calo dell'1,8 per cento rispetto al 2019 e dello 0,9 per cento rispetto al 2018. Nel 2020, si è registrata una riduzione di 0,5 veicoli ogni 10 mila abitanti, dovuta principalmente alla contrazione del *car sharing* a flusso libero, mentre i servizi a postazione fissa sono rimasti relativamente stabili. Tuttavia, poiché questi ultimi sono molto meno diffusi (circa 1.200 veicoli contro i 700 del flusso libero), l'offerta complessiva di *car sharing* ha continuato a ridursi, con un calo del 3,5 per cento rispetto al 2020 e del 15,1 per cento rispetto al 2019. Nel 2021, riprende a crescere il numero di città servite, che risale a 36 (come nel 2019), con una distribuzione geografica di 23 città al Nord, 4 al Centro e 9 nel Mezzogiorno.

1.2.3 *Bike sharing e mobilità condivisa*

Nel 2021, il servizio di *bike sharing* è attivo in 61 capoluoghi, 6 in più rispetto all'anno precedente, con una flotta di oltre 42 mila biciclette, utilizzate prevalentemente nei servizi a flusso libero (72,5 per cento). Dopo la forte crescita del 2020 (+14,0 per cento), il numero di biciclette disponibili è aumentato di un ulteriore 9,7 per cento, raggiungendo un nuovo massimo storico. Le città con la maggiore disponibilità di biciclette in condivisione sono:

- Milano (circa 124 bici ogni 10 mila abitanti)
- Bologna (circa 64 bici ogni 10 mila abitanti)
- Firenze (circa 58 bici ogni 10 mila abitanti)

L'offerta complessiva di mobilità condivisa nei capoluoghi ha raggiunto 61,7 veicoli ogni 10 mila abitanti, con un incremento di oltre il 30 per cento rispetto all'anno precedente. Tuttavia, la disponibilità è molto più elevata nelle grandi città (91 veicoli ogni 10 mila abitanti nei capoluoghi metropolitani, contro i 29,1 degli altri capoluoghi) e nelle città del Centro e Nord (79,2 e 72,2 veicoli ogni 10 mila abitanti), mentre il Mezzogiorno resta indietro con appena 25,6 veicoli ogni 10 mila abitanti.

1.3 Approfondimenti tematici

Nella terza macroarea dedicata agli approfondimenti, gli esperti tematici hanno selezionato 10 tavole per analizzare il rapporto tra ambiente e salute. L'attenzione è rivolta in particolare a:

- esposizione al particolato atmosferico PM10, che può causare ricoveri ospedalieri per malattie cardiache e respiratorie;
- disponibilità di verde urbano e di consumo di suolo;
- sicurezza stradale e costi sociali degli incidenti.

1. Analisi dei dati per macroarea

Le tavole più significative saranno utilizzate per definire alcuni degli indicatori chiave per lo studio di uno dei cinque domini della mobilità urbana sostenibile e resiliente (Prospetto 1.3).

Prospetto 1.3 - Macroarea: approfondimenti tematici

TAVOLE	Fonte	Dominio
Tavola 3.1- Numero massimo di giorni di superamento del limite per la protezione della salute umana previsto per il PM10 rilevato tra tutte le centraline fisse per il monitoraggio della qualità dell'aria (a) per tipo di centralina (T - traffico, I - industriale, F - fondo o A - non classificata) nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana - Anni 2016-2021	Istat, Dati ambientali nelle città	-
Tavola 3.2 - Valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria (a) per tipo di centralina nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana - Anni 2016-2021	Istat, Dati ambientali nelle città	4
Tavola 3.3 - Indicatore sintetico di inquinamento atmosferico (superamenti dei valori soglia per le concentrazioni di PM10, PM2,5, NO ₂ e O ₃) nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana - Anni 2019-2021 (per 100 misurazioni valide, medie mobili biennali)	Istat, Dati ambientali nelle città	-
Tavola 3.4 - Densità di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana - Anni 2011-2021 (incidenza percentuale sulla superficie comunale)	Istat, Dati ambientali nelle città	-
Tavola 3.5 - Disponibilità di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana - Anni 2011-2021 (m ² per abitante)	Istat, Dati ambientali nelle città	4
Tavola 3.6 - Consumo di suolo nei comuni capoluogo di provincia/Città metropolitana - Anni 2016-2021 (ettari)	Ispra ambiente	4
Tavola 3.7 - Tasso di incidentalità nei comuni capoluogo di Città metropolitana - Anni 2016-2021	Istat, Incidenti stradali	5
Tavola 3.8 - Tasso di mortalità (100 mila abitanti) nei comuni capoluogo di Città metropolitana - Anni 2016-2021	Istat, Incidenti stradali	5
Tavola 3.9 - Tasso di lesività (100 mila abitanti) nei comuni capoluogo di Città metropolitana - Anni 2016-2021	Istat, Incidenti stradali	5
Tavola 3.10 - Costo sociale pro capite nei comuni capoluogo di Città metropolitana - Anni 2016-2021	Istat, Incidenti stradali	5

Fonte: Istat

Da una prima analisi dei dati presenti nel Prospetto precedentemente illustrato emergono alcune evidenze utili per identificare le tendenze sulla mobilità sostenibile.

1.3.1 Esposizione agli inquinanti atmosferici

L'analisi della qualità dell'aria nei comuni capoluogo delle Città metropolitane, basata sull'andamento delle concentrazioni di PM10 e sui superamenti registrati nel periodo 2016-2021, evidenzia che nessun comune capoluogo di Città metropolitana supera il valore limite di concentrazione media annua consentita dalla normativa europea (40 µg/m³). Tuttavia, nel 2021, diverse città superano per oltre 35 giorni all'anno il limite giornaliero di PM10 (15 µg/m³) stabilito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Nel periodo osservato (2016-2021), non si registra una tendenza significativa alla riduzione dell'esposizione: la media nazionale di concentrazione annua di PM10 passa da 85 µg/m³ nel 2016 a 71 µg/m³ nel 2020, risalendo a 80 µg/m³ nel 2021.

1.3.2 Verde urbano

Nel 2021, nei comuni capoluogo delle Città metropolitane, dove risiede il 30 per cento della popolazione italiana (circa 17,6 milioni di abitanti), il verde urbano copre in media il 2,9 per cento del territorio (572 km²), corrispondente a una disponibilità media di verde urbano per abitante pari a 32,5 m². Le aree naturali protette, comprese quelle della Rete Natura 2000, rappresentano invece il 16,7 per cento del territorio (oltre 3.268 km²).

Complessivamente, le aree verdi urbane e protette, escludendo eventuali sovrapposizioni, si estendono per 3.841 km², pari al 19,6 per cento del territorio dei comuni capoluogo italiani. Nel 2016 le aree protette comprese nella Rete Natura 2000 coprono il 19,3% della superficie nazionale, collocando l'Italia al di sopra della media UE (18,1%). Oltre un quinto del territorio del Mezzogiorno è compreso in questa rete; Sicilia e Sardegna presentano i valori regionali più alti, con oltre 4.500 km² per ciascuna regione (Istat 2017a).

Nel 2021, i comuni capoluogo di Città metropolitana con la maggiore disponibilità di aree verdi sono Venezia e Torino (rispettivamente, 43,6 m² e 27,7 m² per abitante), mentre Messina e Bari registrano valori inferiori a 10 m² per abitante.

1.3.3 Consumo di suolo

In Italia, negli ultimi decenni, il consumo di suolo rappresenta un tema di crescente attenzione. L'urbanizzazione e le dinamiche insediative hanno determinato un notevole aumento delle superfici consumate, a discapito delle aree agricole e naturali. Tra il 2006 e il 2021 l'Italia perde 1.153 km² di suolo naturale o seminaturale, con una media di 77 km² all'anno. Tale fenomeno è riconducibile principalmente all'espansione urbana e alle trasformazioni insediative a essa collegate, che rendono il suolo impermeabile e comportano, oltre a un aumento del rischio di allagamenti e delle ondate di calore, la perdita di aree verdi, di biodiversità e di servizi ecosistemici, con un danno economico stimato in quasi 8 miliardi di euro l'anno. Nel 2021 il suolo consumato aumenta di 3,46 m² per abitante rispetto al 2020 e di 5,46 m² per abitante rispetto al 2019, evidenziando una tendenza alla crescita. Si passa dai circa 349 m² per abitante nel 2012, ai circa 363 m² per abitante nel 2021 (SNPA 2022). La crescente espansione urbana ha portato alla frammentazione del territorio.

Il consumo di suolo è strettamente legato alla modalità di spostamento delle persone, ovvero alla mobilità sostenibile; le politiche che promuovono l'una influenzano l'altra. In particolare, in assenza di un trasporto pubblico locale integrato, l'espansione delle aree urbane tende a favorire l'uso dell'auto privata come mezzo di trasporto principale. Le nuove aree residenziali e commerciali, spesso sviluppate lontano dai centri urbani, richiedono una mobilità motorizzata che aumenta la domanda di strade e parcheggi, contribuendo ulteriormente al consumo di suolo.

Le disparità tra le regioni rimangono evidenti, con il Centro-nord che registra i tassi più alti di consumo rispetto al Sud.

1.3.4 Incidenti stradali

Nel 2021, gli incidenti stradali in Italia aumentano in maniera significativa rispetto al 2020 (anno pandemico), con un picco di 151.875 incidenti che hanno causato 2.875 vittime e 204.728 feriti. In particolare, il numero di morti sulle strade aumenta del 20,0 per cento e il tasso di mortalità stradale passa da 40,3 a 48,6 morti ogni milione di abitanti. Sebbene i numeri siano ancora inferiori rispetto al 2019, *benchmark* per il decennio 2021-2030, con una diminuzione delle vittime del 9,4 per cento, il bilancio delle vittime resta comunque elevato e critico.

Questi dati evidenziano un fenomeno che continua a rappresentare una delle principali problematiche in termini di salute pubblica: il trasporto su strada rimane il più letale in

1. Analisi dei dati per macroarea

termini di vite umane, se confrontato con altri mezzi di trasporto. La sicurezza stradale è un problema prioritario, non solo per la sanità pubblica, ma anche per la qualità della vita urbana e i costi sociali che ne derivano (nel 2021, si stima incidere per lo 0,9 per cento del Pil nazionale, pari a 16,4 miliardi di euro)⁶.

La mobilità sostenibile gioca un ruolo fondamentale nella riduzione degli incidenti stradali, puntando su soluzioni che riducano il numero di auto private in circolazione e favoriscano l'uso di mezzi di trasporto alternativi come il trasporto pubblico, la bicicletta e la mobilità pedonale. Le infrastrutture sicure per pedoni e ciclisti, così come la promozione di un trasporto pubblico più efficiente e accessibile, contribuiscono non solo a ridurre il traffico automobilistico, ma anche a migliorare la sicurezza stradale, riducendo il rischio di incidenti.

Come evidenziato nel paragrafo, il costo sociale degli incidenti stradali, in termini di morti, feriti e invalidità permanenti o temporanee, è elevato, rappresentando una spesa significativa per il sistema sanitario e la società in generale. Investire in politiche di mobilità sicura e sostenibile può contribuire a ridurre questi costi, migliorando al contempo la qualità della vita nelle città.

6 Cfr. https://www.istat.it/it/files/2022/07/REPORT_INCIDENTI_STRADALI_2021.pdf.

2. ANALISI DEI DATI DI CONTESTO PER I 14 COMUNI CAPOLUOGO DELLE CITTÀ METROPOLITANE PER DOMINIO¹

Con l'obiettivo di fornire un quadro complessivo della mobilità sostenibile e resiliente nelle grandi città italiane, si analizzano i principali indicatori relativi alla domanda e offerta di trasporto pubblico locale, alla mobilità privata (attiva e collettiva), focalizzando in particolare le tematiche dell'ambiente e della sostenibilità urbana. Tra gli obiettivi del presente lavoro, vi è quello di fornire strumenti di monitoraggio utili a ridurre l'incidentalità stradale e i costi sociali a essa legati nei comuni capoluogo di Città metropolitana.

I 14 comuni capoluogo di Città metropolitana (Bari, Bologna, Cagliari, Catania, Firenze, Genova, Messina, Milano, Napoli, Palermo, Reggio di Calabria, Roma, Torino e Venezia) comprendono un totale di 1.268 comuni, pari al 16 per cento dei comuni italiani. L'estensione complessiva è di 46.637 km² (il 15,4 per cento della superficie nazionale), ove risiedono 21,3 milioni di abitanti, pari al 36,2 per cento della popolazione italiana. Nei comuni capoluogo di Città metropolitana vive quasi la metà della popolazione totale residente delle rispettive aree urbane unificate (43,2 per cento), con una densità complessiva di 2.552 abitanti per km².

Per analizzare il divario tra la situazione attuale della mobilità e quella auspicabile per il futuro (2030/2050), tenendo conto delle diverse modalità di spostamento (privata, collettiva e dolce) e delle tematiche legate all'inquinamento dell'aria e alla sicurezza stradale, lo studio prende in esame cinque domini di analisi:

1. Motorizzazione privata;
2. Trasporto pubblico;
3. Mobilità attiva e *sharing*;
4. Territorio e Ambiente;
5. Incidentalità stradale.

La selezione dei domini è effettuata secondo i seguenti criteri:

- disponibilità dei dati per i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana;
- copertura temporale dei dati dal 2016 al 2022;
- affidabilità e fonte dei dati.

L'analisi così condotta restituisce una rappresentazione complessiva del sistema di mobilità urbana, evidenziando sia aspetti positivi e progressi conseguiti, sia criticità e margini di miglioramento. I domini selezionati rivestono un'importanza specifica per identificare gli interventi che le amministrazioni comunali possono attuare allo scopo di favorire una mobilità più sostenibile, sicura e resiliente. Tra questi, alcune azioni prioritarie includono:

- limitazione della circolazione dei veicoli privati, in particolare di quelli più inquinanti, e promozione del rinnovo del parco veicolare in senso elettrico;
- potenziamento dell'offerta di trasporto pubblico locale, con l'ampliamento dei sistemi su ferro e la progressiva elettrificazione dei parchi autobus;
- sviluppo della mobilità attiva, attraverso la realizzazione di nuove piste ciclabili e la riorganizzazione degli spazi urbani per favorire la mobilità pedonale e il potenziamento della mobilità condivisa (*car e bike sharing*);

¹ Il Capitolo è stato redatto da: Paolo Francesco Rizzo.

- miglioramento della qualità dell'aria mediante azioni mirate alla riduzione delle emissioni inquinanti, alla valorizzazione del verde urbano e al contenimento del consumo del suolo;
- investimenti sulla sicurezza stradale, un problema prioritario per la salute pubblica, data l'elevata incidenza degli incidenti stradali che causano morti, feriti e invalidità permanenti o temporanee.

Per ciascun dominio, sono state selezionate specifiche tavole di studio contenenti gli indicatori più rilevanti per monitorare i progressi verso una mobilità urbana più sicura, sostenibile e resiliente.

2.1 Motorizzazione privata

Uno degli ambiti più rilevanti nel contesto della mobilità sostenibile è rappresentato dalla motorizzazione privata, che comprende l'intero parco veicolare circolante e il cosiddetto "tasso di motorizzazione". Quest'ultimo è ottenuto rapportando il numero totale di veicoli iscritti nel Pubblico registro automobilistico (Pra) con la popolazione residente (per mille abitanti), per una misura sintetica del parco veicolare.

Sebbene la circolazione di veicoli privati eserciti una forte pressione sulle dinamiche di mobilità urbana e metropolitana, l'impatto complessivo dipende anche dalle caratteristiche specifiche dei mezzi utilizzati. In particolare, la tipologia di alimentazione dei veicoli (elettrici o ibridi, piuttosto che alimentati a combustibili fossili tradizionali) e la classificazione per livello di emissioni inquinanti rappresentano elementi cruciali che potrebbero costituire un'ulteriore elemento di criticità ambientale, soprattutto nelle aree urbane densamente popolate.

In tale prospettiva, l'analisi del parco veicolare privato non può limitarsi al conteggio numerico, ma deve tenere conto di parametri qualitativi che influenzano direttamente l'inquinamento atmosferico, la qualità della vita urbana e l'efficacia complessiva delle strategie di mobilità sostenibile. La transizione verso soluzioni di trasporto a basso impatto ambientale rappresenta, dunque, una sfida prioritaria per affrontare in modo integrato le questioni legate alla sostenibilità e al benessere.

Per il dominio "motorizzazione privata" l'analisi considera quattro indicatori semplici:

1. tassi di motorizzazione per autovetture e motocicli;
2. autovetture circolanti a basse emissioni;
3. autovetture circolanti Euro 4 o inferiore;
4. indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti.

2.1.1 Motorizzazione

In Italia, il parco automobilistico registra una crescita costante negli ultimi anni, superando, nel 2022, la soglia di 40 milioni di veicoli circolanti, con un tasso di motorizzazione pari a 637 autovetture ogni mille abitanti (+1,4 per cento, rispetto all'anno precedente) (Tavola 2.1). Tra i comuni capoluogo delle 14 Città metropolitane, Catania si distingue per avere il più alto tasso di motorizzazione: infatti, nel 2022, conta 801 autovetture ogni mille abitanti.

Questo dato evidenzia la forte diffusione del trasporto privato nel capoluogo siciliano, con conseguenti ricadute in termini di congestione del traffico e un'alta pressione sulla mobilità urbana.

2. Analisi dei dati di contesto per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane per dominio

Tavola 2.1 - Tasso di motorizzazione per autovetture nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022
(veicoli circolanti per mille abitanti)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	626	664	640	618	600	590	604
Milano	504	504	498	495	497	504	514
Venezia	433	438	440	436	437	442	450
Genova	479	485	489	492	490	490	492
Bologna	528	539	540	541	541	543	550
Firenze	525	530	539	548	544	545	556
Roma	609	611	610	618	621	626	635
Napoli	566	575	583	594	605	613	618
Bari	563	571	578	590	586	585	592
Reggio di Calabria	636	649	659	668	679	689	698
Palermo	594	603	611	620	629	637	642
Messina	622	636	648	655	668	679	686
Catania	733	749	766	787	792	792	801
Cagliari	669	676	679	682	686	690	696
ITALIA	606	612	615	621	624	628	637

Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

2.1.2 Autovetture green

Dal 2016 al 2022, si registra un costante aumento della percentuale di autovetture a basso potenziale inquinante – tra cui veicoli ibridi, elettrici, alimentati a metano, GPL o *bi-fuel* – rispetto al totale delle auto circolanti. Questa crescita interessa tutti i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, testimonianza di un cambiamento graduale verso una mobilità più sostenibile (Tavola 2.2).

Il periodo di maggiore incremento si verifica tra il 2020 e il 2021, in concomitanza con l'introduzione dei primi incentivi statali destinati a promuovere l'acquisto di veicoli a basse emissioni. Tali misure si inseriscono nel quadro delle iniziative legate all'attuazione dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile e hanno un impatto positivo su tutto il territorio nazionale, accelerando la transizione verso un parco auto meno inquinante.

Tavola 2.2 - Autovetture a basse emissioni circolanti nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022
(valori percentuali sul totale delle auto circolanti)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	10,4	10,7	11,8	13,2	14,8	17,4	19,6
Milano	6,9	7,3	7,7	8,6	10,0	12,6	15,3
Venezia	11,0	11,2	11,4	12,1	13,2	15,2	17,1
Genova	4,0	4,2	4,5	4,9	6,1	8,3	10,3
Bologna	18,6	19,0	19,6	20,5	22,1	24,5	26,5
Firenze	8,7	9,0	9,2	9,7	10,8	13,1	15,1
Roma	7,8	8,5	9,4	10,6	12,2	14,7	17,0
Napoli	9,4	9,9	10,5	11,4	12,2	13,7	15,0
Bari	9,8	7,0	7,3	7,8	8,3	9,8	11,1
Reggio di Calabria	3,3	3,5	3,7	4,0	4,4	5,7	6,9
Palermo	6,3	6,7	7,0	7,3	7,8	9,1	10,3
Messina	3,2	3,4	3,5	3,8	4,2	5,4	6,7
Catania	4,5	4,7	4,8	5,0	5,5	6,5	7,6
Cagliari	2,8	2,9	3,0	3,3	3,9	5,6	7,0
ITALIA	8,9	9,3	9,7	10,5	11,5	13,5	15,3

Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

2.1.3 Autovetture inquinanti

Tra il 2016 e il 2022, la percentuale di autovetture Euro 4 o inferiori – considerati veicoli a medio/alto potenziale inquinante – si riduce significativamente in tutti i comuni capoluogo di Città metropolitana (Tavola 2.3). Questa tendenza riflette gli effetti positivi delle politiche di rinnovamento del parco veicolare, come le restrizioni alla circolazione per le autovetture più inquinanti e gli incentivi per la sostituzione dei veicoli obsoleti con autovetture più moderne ed ecologiche. Tuttavia, l'indicatore mostra ancora forti divari territoriali: le città del Mezzogiorno presentano percentuali di auto altamente inquinanti superiori alla media nazionale.

Tavola 2.3 - Autovetture circolanti Euro 4 o inferiore nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022
(valori percentuali sul totale delle auto circolanti)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	63,8	56,3	54,8	53,1	50,9	48,0	44,8
Milano	65,5	60,6	56,1	51,0	47,8	44,6	41,6
Genova	66,9	62,1	57,6	53,4	49,9	46,4	43,9
Venezia	67,5	62,3	57,4	52,5	49,3	45,7	42,8
Bologna	62,4	56,7	51,9	47,0	43,4	40,0	37,1
Firenze	62,9	57,5	52,5	47,8	44,4	40,7	37,7
Roma	70,5	65,5	60,8	56,2	53,0	49,4	46,6
Napoli	84,6	82,0	79,5	76,9	74,9	72,3	70,1
Bari	73,0	68,7	64,6	60,2	57,2	53,8	50,8
Reggio di Calabria	79,2	75,5	71,9	68,5	65,8	62,6	60,1
Palermo	78,2	74,8	71,6	68,3	65,8	63,0	60,5
Messina	78,0	74,2	70,4	66,6	63,8	60,8	58,2
Catania	84,4	81,5	78,7	76,1	73,9	71,5	69,2
Cagliari	74,4	69,9	65,6	61,4	58,1	54,6	51,8
ITALIA	70,6	65,8	61,6	57,5	54,4	51,1	48,4

Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

2.1.4 Indice del potenziale inquinante

L'indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti misura il rapporto tra il numero di autovetture ad alto potenziale inquinante (classificato da Euro 0 a Euro 3) e medio potenziale inquinante (da Euro 4 a Euro 6), rispetto a quello delle autovetture a basso potenziale inquinante (veicoli ibridi, elettrici, o alimentati a metano, GPL e *bi-fuel*). Sono escluse quelle ibride, alimentate a gas o *bi-fuel* pre-Euro 4. Questo indicatore permette di valutare l'impatto ambientale delle diverse categorie di veicoli.

Un valore dell'indice pari a 100 indica che il numero di autovetture ad alto potenziale inquinante è uguale a quello delle autovetture a basso potenziale inquinante. Valori superiori a 100 segnalano una prevalenza di autovetture ad alto potenziale inquinante, mentre valori inferiori a 100 indicano una prevalenza di autovetture a basso potenziale inquinante.

Negli ultimi anni, la costante crescita delle autovetture a basse emissioni e la contemporanea riduzione dei veicoli classificati come Euro 4 o inferiori determinano un progressivo calo dell'indice in tutti gli ambiti territoriali.

Tuttavia, i dati rimangono particolarmente critici nel Mezzogiorno: Catania (171,2), Napoli (170,4), Reggio di Calabria (144,2), Messina (142,0) e Palermo (137,8) registrano i valori più elevati dell'indice. In generale, i comuni capoluogo di Città metropolitana del Nord registrano valori di potenziale inquinante inferiore rispetto a quelli per il Mezzogiorno; ciò indica l'obsolescenza del parco veicolare di quest'ultima area geografica. La città più virtuosa è Bologna, dove il valore dell'indice è pari a 90,2 (Tavola 2.4).

2. Analisi dei dati di contesto per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane per dominio

Tavola 2.4 - Indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022 (valori percentuali) (a)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	139,5	130,0	126,6	123,0	118,8	112,9	107,4
Milano	143,9	137,5	132,2	126,8	122,2	116,6	110,8
Genova	146,5	140,0	134,8	130,1	125,4	119,8	115,2
Venezia	138,0	130,7	124,6	118,9	114,7	109,2	104,7
Bologna	118,3	112,6	107,8	103,2	99,0	94,2	90,2
Firenze	131,6	126,2	121,7	117,6	113,9	108,8	104,5
Roma	151,5	142,6	134,6	127,7	122,4	116,2	110,9
Napoli	239,5	223,7	210,3	197,4	188,4	178,4	170,4
Bari	154,3	145,8	138,4	131,5	126,5	120,0	115,0
Reggio di Calabria	188,5	178,7	170,3	162,9	157,1	149,9	144,2
Palermo	179,7	170,8	162,6	155,5	150,0	143,5	137,8
Messina	186,1	176,6	167,7	159,9	154,3	147,6	142,0
Catania	235,8	221,0	208,5	197,2	188,6	179,3	171,2
Cagliari	167,8	159,2	151,8	145,2	139,9	133,5	128,4
ITALIA	153,0	144,8	138,1	131,9	127,0	121,1	116,1

Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra).
(a) Autovetture ad alto/medio potenziale inquinante per 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante.

2.2 Trasporto pubblico

Il raggiungimento dell'obiettivo di una mobilità sempre più sostenibile passa inevitabilmente attraverso lo sviluppo di un sistema di trasporto pubblico urbano efficace, accessibile e caratterizzato da un impatto ambientale ridotto. In questo contesto, risultano fondamentali gli investimenti pubblici volti a potenziare i servizi di trasporto pubblico locale e a promuovere la cosiddetta "mobilità dolce", come l'uso della bicicletta e gli spostamenti a piedi.

Un ruolo centrale è rivestito dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), che prevede una serie di misure strategiche per trasformare la mobilità urbana in chiave sostenibile. Tra queste, il rinnovamento del parco autobus pubblico rappresenta una priorità: l'acquisizione di nuovi mezzi a basso impatto ambientale (come autobus elettrici, a idrogeno o alimentati a biocarburanti) non solo contribuisce a ridurre le emissioni inquinanti, ma migliora anche la qualità e l'efficienza del servizio. Contestualmente, il PNRR punta a incrementare l'intensità dell'offerta di trasporto pubblico, garantendo una maggiore frequenza e capillarità dei collegamenti urbani, con l'obiettivo di disincentivare l'uso del mezzo privato.

D'altro canto, non è sufficiente potenziare l'offerta; è altrettanto cruciale stimolare la domanda di mobilità sostenibile. Per farlo, sono necessari incentivi concreti che incoraggino le persone a scegliere mezzi di trasporto più ecologici. In tale senso, iniziative come il *bonus* trasporti si sono rivelate utili per agevolare economicamente i cittadini nell'acquisto di abbonamenti per il trasporto pubblico, rendendo questa opzione non solo più sostenibile, ma vantaggiosa.

Solo attraverso un approccio integrato, politiche di incentivazione, investimenti infrastrutturali e sensibilizzazione della popolazione sarà possibile promuovere una transizione duratura verso una mobilità sostenibile.

Per il dominio "trasporto pubblico" lo studio prende in esame tre indicatori semplici:

1. domanda di trasporto pubblico locale;
2. disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale;
3. posti-km offerti dal trasporto pubblico locale.

2.2.1 Domanda di trasporto pubblico locale

Nel 2022, dopo il brusco calo registrato a causa della pandemia, la domanda di trasporto pubblico locale è tornata a crescere in tutti i comuni capoluogo delle 14 Città metropolitane (Tavola 2.5). Tuttavia, nessuna di queste città, a eccezione di Palermo, raggiunge i livelli pre-pandemici. Venezia si conferma il comune con la maggiore domanda di trasporto pubblico, seguita dai principali capoluoghi del Centro-nord.

Tavola 2.5 - Domanda di trasporto pubblico locale nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022
(passenger annui per abitante) (a)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	285,2	324,4	324,8	334,0	226,8	167,9	264,1
Milano	418,0	475,4	493,5	533,8	216,6	260,0	362,4
Genova	231,1	236,8	244,6	264,9	117,5	122,8	178,2
Venezia	793,7	825,0	828,5	844,1	487,6	573,9	680,4
Bologna	281,3	288,3	297,6	301,0	212,4	212,3	245,2
Firenze	239,0	250,2	308,2	305,0	238,5	249,9	254,4
Roma	413,7	338,8	323,3	318,2	153,1	160,9	220,7
Napoli	125,0	113,7	136,2	119,9	38,4	46,6	64,8
Bari	68,5	77,3	79,0	81,8	41,5	34,9	45,1
Reggio di Calabria	36,3	33,1	33,9	33,0	15,8	18,0	24,4
Palermo	39,5	43,2	41,3	38,7	14,7	10,1	44,2
Messina	37,0	47,1	49,6	54,8	35,0	10,3	24,1
Catania	50,4	56,6	65,5	65,3	32,6	33,6	30,7
Cagliari	157,5	161,3	165,2	211,6	171,6	150,5	159,6
ITALIA	188,1	184,2	187,5	192,1	100,1	104,3	139,5

Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

(a) Il dato considera il complesso delle seguenti modalità di trasporto pubblico locale: autobus, tram, metropolitana, trasporti per vie di acqua, funicolare, funivia e altri sistemi ettometrici. Sono esclusi i servizi ferroviari suburbani o metropolitani.

2.2.2 Disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale

Dal punto di vista dell'offerta di trasporto pubblico, la pandemia non ha avuto un significativo effetto sulla disponibilità di autobus. Tra i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, Cagliari si conferma quello con la maggiore dotazione: nel 2022, si contano 160,7 autobus ogni 100 mila abitanti (Tavola 2.6). Anche in questo ambito, si osserva il persistente divario tra Centro-nord e Mezzogiorno: le città del Centro-nord presentano generalmente un'offerta di trasporto pubblico più strutturata ed efficiente, a testimonianza di una disparità territoriale già evidente in altri settori infrastrutturali.

Tavola 2.6 - Disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022 (veicoli per 100 mila abitanti)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	98,0	92,2	82,3	95,1	91,5	88,2	86,9
Milano	96,8	97,3	95,0	93,8	95,1	111,8	98,5
Genova	124,0	123,4	116,2	118,2	114,3	111,6	112,3
Venezia	108,9	105,4	105,7	104,5	120,1	124,4	115,3
Bologna	110,6	105,8	99,7	97,9	99,1	102,4	102,2
Firenze	122,7	125,1	126,9	125,7	125,1	126,0	122,6
Roma	87,6	87,7	83,7	88,2	90,1	90,2	85,2
Napoli	30,7	50,9	59,1	36,3	34,7	34,9	32,6
Bari	78,1	66,3	73,0	74,1	76,8	70,8	70,8
Reggio di Calabria	47,4	50,0	45,2	46,7	54,6	52,1	50,0
Palermo	31,9	35,5	35,2	35,4	33,5	32,7	33,9
Messina	28,1	40,4	40,4	30,7	41,4	47,8	53,6
Catania	68,0	70,8	70,9	72,1	71,7	71,2	54,9
Cagliari	155,0	158,0	157,9	158,0	165,0	166,7	160,7
ITALIA	76,0	77,2	76,0	76,0	76,5	78,2	76,0

Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

2. Analisi dei dati di contesto per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane per dominio

2.2.3 Posti-km offerti dal trasporto pubblico locale

Nel 2020, anno segnato dall'emergenza pandemica, si registra un drastico calo dell'indicatore dei posti-km complessivi in tutti i comuni capoluogo delle 14 Città metropolitane. Tuttavia, il settore mostra una notevole capacità di ripresa, con un graduale recupero nei due anni successivi. Nel 2022, le città con la maggiore offerta di posti-km complessivi risultano essere Milano, con 16.541 posti-km, e Venezia, con 10.642 posti-km. Permane un marcato divario tra i comuni capoluogo delle Città metropolitane del Centro-nord e quelli del Sud e delle Isole, a eccezione di Cagliari, che si distingue per un livello di offerta superiore alla media nazionale (Tavola 2.7).

Nel 2021, a livello nazionale, si è registrato un incremento dell'offerta di trasporto pubblico locale pari al 25,8 per cento rispetto al 2020, recuperando la contrazione causata dalla pandemia. Nel 2022, l'indicatore si stabilizza a 4.696 posti-km complessivi per abitante, registrando una lieve flessione (-0,8 per cento), rispetto all'anno precedente.

Tavola 2.7 - Posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022 (valori per abitante)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	6.838	7.039	6.799	6.845	4.855	4.325	4.713
Milano	15.236	15.070	15.095	15.852	13.224	16.827	16.541
Genova	3.308	3.471	3.385	3.270	2.347	2.988	2.974
Venezia	11.321	11.477	11.203	11.376	9.466	10.412	10.642
Bologna	3.769	3.750	3.859	3.899	2.901	3.738	3.940
Firenze	5.610	5.637	5.823	6.813	4.675	6.171	6.968
Roma	7.767	7.124	6.998	6.884	6.036	8.108	7.657
Napoli	2.366	2.316	2.135	1.982	1.759	2.438	1.791
Bari	3.121	3.062	2.839	2.849	2.183	3.225	2.898
Reggio di Calabria	1.703	1.583	1.659	1.390	1.086	1.459	1.705
Palermo	2.143	2.153	2.056	1.823	1.590	1.571	1.557
Messina	1.432	1.607	1.503	1.443	919	1.167	1.545
Catania	2.021	2.682	2.853	2.818	1.975	2.534	2.877
Cagliari	5.295	5.323	5.314	5.560	3.908	5.701	5.700
ITALIA	4.675	4.602	4.582	4.626	3.763	4.735	4.696

Fonte: Istat, Rilevazioni Dati ambientali nelle città

2.3 Mobilità attiva e *sharing*

Lo sviluppo della mobilità attiva (pedonale e ciclabile) costituisce una prospettiva strettamente connessa a una diversa visione dell'utilizzo degli spazi urbani, che può andare di pari passo con una riduzione degli spazi dedicati alla mobilità motorizzata privata. Le città pedonali e ciclabili sono città più vivibili, meno inquinate, che contribuiscono meno alla crisi climatica, spesso sono anche città in cui le persone sono mediamente più felici, più serene e hanno più tempo a disposizione per la cura di sé e degli altri. Ridisegnare gli spazi urbani a favore della mobilità attiva può essere complesso nella fase di pianificazione, ma, una volta attuato, attraverso la riduzione del traffico automobilistico, può produrre benefici significativi in termini di qualità dell'ambiente urbano e della vivibilità degli spazi pubblici.

Come per la mobilità attiva, la *sharing mobility* può presentare difficoltà di pianificazione, ma supporta la riduzione del traffico e dell'inquinamento, contribuendo a creare città più moderne, sostenibili e rispettose dell'ambiente.

Per il dominio “mobilità attiva e *sharing*” si individuano tre indicatori semplici:

1. densità di piste ciclabili;
2. disponibilità dei servizi di *car sharing*;
3. disponibilità dei servizi di *bike sharing*.

2.3.1 Densità di piste ciclabili

Le stime ufficiali diffuse dall'Istat (Istat 2022a)² rilevano in Italia, per il 2022, 5.440 km di piste ciclabili, con una media di circa 2,8 km di piste ciclabili ogni 10 mila abitanti.

In Italia, tra il 2016 e il 2022, si registra un progressivo aumento di densità di piste ciclabili, pari al 27,4 per cento (da 21,9 a 27,9 km ogni 100 km² di superficie). Tuttavia, persistono ampie disparità territoriali (Tavola 2.8): solo alcune città – tra cui Torino, Milano, Bologna, Firenze, Cagliari, Venezia e Palermo – raggiungono o superano il target da raggiungere entro il 2024 (32 km ogni 100 km² di superficie) previsto dal Piano generale della mobilità ciclistica urbana ed extraurbana 2022-2024³, diffuso dal Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (Mims).

Tavola 2.8 - Densità di piste ciclabili nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022 (km per 100 km² di superficie)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	151,6	153,8	159,2	166,1	150,0	169,2	172,3
Milano	118,3	120,0	121,6	123,3	161,3	164,0	171,7
Genova	1,3	4,8	4,8	5,5	12,1	22,2	21,4
Venezia	29,4	29,4	32,4	34,5	39,3	39,6	41,0
Bologna	89,7	91,2	94,7	96,9	110,0	118,4	121,4
Firenze	89,9	87,0	88,0	99,7	91,5	115,3	88,0
Roma	18,7	18,9	18,8	19,3	22,1	24,6	24,9
Napoli	16,8	13,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
Bari	21,2	22,1	23,0	26,4	28,1	28,1	30,2
Reggio di Calabria	0,6	2,4	3,3	3,3	4,2	4,2	4,2
Palermo	29,4	31,1	29,7	29,4	32,0	32,0	32,0
Messina	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Catania	2,9	6,2	6,3	4,4	4,4	4,4	10,7
Cagliari	22,6	24,7	30,6	30,6	42,3	43,5	43,5
ITALIA	21,9	22,5	23,2	24,2	25,4	27,3	27,9

Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

2.3.2 Disponibilità dei servizi di *car sharing*

In Italia, la disponibilità di servizi di *car sharing* (sia a flusso libero sia a postazione fissa) ha mostrato un andamento altalenante nel periodo 2016-2022. L'anno 2022 registra una lieve crescita del medio nazionale che si attesta a 4,5 veicoli disponibili ogni 10 mila abitanti.

Nell'ultimo anno considerato, solo Milano, Torino e Bologna presentano livelli di servizio significativamente superiori al valore medio nazionale (Tavola 2.9): rispettivamente 20,2, 15,2 e 13,9 veicoli ogni 10 mila abitanti. Questi valori risultano di gran lunga superiori a quelli riscontrati nei restanti comuni capoluogo di Città metropolitana, in particolare per Sud e Isole, dove il *car sharing* è ancora scarsamente diffuso o del tutto assente.

² I dati diffusi sulla densità delle piste ciclabili sono disponibili al link: <https://www.istat.it/comunicato-stampa/ambiente-urbano-anno-2022-2/>.

³ Il Piano generale della mobilità ciclistica urbana ed extraurbana 2022-2024 è disponibile al link: www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/notizia/2022/08/PG%20Mobilità%20Ciclista%20e%20allegati.pdf.

2. Analisi dei dati di contesto per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane per dominio

Appare evidente la necessità di politiche mirate per diffondere il *car sharing* anche nelle aree meno servite, promuovendo l'adozione di soluzioni innovative di mobilità condivisa. Tali servizi di condivisione del mezzo di trasporto *green* non solo migliorano l'accessibilità ai mezzi di trasporto, ma contribuiscono alla riduzione del traffico, delle emissioni e della dipendenza dai veicoli privati, favorendo una mobilità più sostenibile.

Tavola 2.9 - Disponibilità dei servizi di *car sharing* nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022
(veicoli per 10 mila abitanti)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	10,7	9,5	10,6	10,6	10,4	11,8	15,2
Milano	20,8	24,0	24,2	23,4	19,2	16,3	20,2
Genova	0,8	1,1	1,1	1,3	1,2	1,9	2,7
Venezia	1,4	1,4	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0
Bologna	1,5	1,5	4,6	7,1	10,5	12,8	13,9
Firenze	16,5	13,8	14,0	14,4	17,2	6,0	7,3
Roma	6,8	7,2	8,2	8,4	6,6	7,8	7,5
Napoli	0,1	0,0	0,1	0,0	0,4	0,7	0,7
Bari	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
Reggio di Calabria	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8
Palermo	1,6	2,3	2,1	2,3	2,3	2,3	2,4
Messina	0,0	0,0	0,9	0,9	0,9	1,1	0,0
Catania	0,0	5,7	3,7	3,0	1,7	1,7	1,7
Cagliari	1,4	3,2	4,4	6,6	7,0	6,0	6,9
ITALIA	3,8	4,2	4,5	4,6	4,0	3,9	4,5

Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

2.3.3 Disponibilità dei servizi di *bike sharing*

Nel 2022, in Italia, i servizi di *bike sharing* sono presenti in 64 comuni capoluogo di provincia o di Città metropolitana; di questi, 48 al Centro-nord e i rimanenti 16 nel Mezzogiorno. Tra il 2016 e il 2022, la disponibilità di biciclette in *sharing* segue un'evoluzione eterogenea, con un'espansione significativa in alcune aree urbane. Nel 2022, la media nazionale raggiunge il numero di 30,3 biciclette in *sharing* ogni 10 mila abitanti, con un aumento del 25,2 per cento, rispetto all'anno precedente, a significare una crescita generalizzata del servizio, sebbene permangano marcate differenze territoriali. Alcuni dei principali comuni capoluogo interessati da una notevole crescita nell'offerta di *bike sharing* sono Firenze, Milano e Bologna (Tavola 2.10). Nel 2022 Firenze si distingue con una disponibilità di 135,4 biciclette in *sharing* ogni 10 mila abitanti, con un incremento del 27,1 per cento rispetto al 2017 (106,5), primo anno di disponibilità del servizio. Milano segue da vicino con 132,4 biciclette per 10 mila abitanti, confermando un andamento di crescita costante (+287 per cento rispetto al 2016). Bologna, pur con valori più contenuti rispetto alle due città precedenti, mostra comunque una buona offerta, attestandosi a 64,3 biciclette per 10 mila abitanti (+1.048 per cento, oltre 11 volte il valore del 2016). Al contrario, le città del Mezzogiorno continuano a registrare una disponibilità di biciclette in *sharing* molto al di sotto della media nazionale, in tutte le annualità considerate.

Tavola 2.10 - Disponibilità di veicoli dei servizi di *bike sharing* nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022 (veicoli per 10 mila abitanti)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	10,2	72,2	48,6	35,3	33,8	30,5	54,0
Milano	34,2	92,2	119,9	95,9	111,0	124,3	132,4
Genova	1,2	1,2	0,9	1,3	1,3	1,3	1,8
Venezia	2,7	3,1	3,1	3,1	38,9	39,4	39,8
Bologna	5,6	5,4	62,8	68,1	65,0	64,1	64,3
Firenze	-	106,5	107,5	108,6	108,8	57,5	135,4
Roma	-	4,3	7,1	12,4	17,9	33,3	41,8
Napoli	-	-	-	-	-	6,3	6,4
Bari	1,6	-	-	-	-	-	-
Reggio di Calabria	-	-	-	6,0	7,5	7,5	-
Palermo	2,1	2,0	6,1	6,7	6,8	4,7	7,6
Messina	-	-	-	-	-	-	-
Catania	-	-	2,4	1,3	-	0,8	7,5
Cagliari	2,6	4,0	3,3	2,6	4,7	3,0	4,7
ITALIA	5,7	16,8	23,2	19,0	21,8	24,2	30,3

Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

2.4 Ambiente e territorio

Quando si parla di ambiente, il pensiero va immediatamente alle emissioni inquinanti prodotte non solo dagli impianti termici che riscaldano abitazioni, scuole e uffici, ma anche dal traffico veicolare. L'inquinamento atmosferico è strettamente legato alle immissioni derivanti dai processi di combustione operati dai motori a combustione interna, che siano questi a benzina, a metano o diesel. I principali inquinanti nocivi emessi dai veicoli prevedono gli ossidi di azoto (NO_x) e il particolato fine (PM), piccole particelle carboniche che si formano a causa di una combustione incompleta, quando la temperatura di combustione diminuisce. Il particolato è pericoloso per la salute delle persone, in quanto le sue minuscole particelle possono penetrare profondamente nei polmoni e nel flusso sanguigno, causando una serie di patologie respiratorie e cardiovascolari.

La combustione di combustibili fossili, inoltre, genera la CO_2 , un gas climalterante che contribuisce al cosiddetto "effetto serra", responsabile del cambiamento climatico. In questo contesto, il verde urbano rappresenta una risorsa fondamentale per contrastare l'inquinamento atmosferico e migliorare la qualità della vita nelle città. Le aree verdi, come parchi, giardini e viali alberati, svolgono un ruolo cruciale nell'assorbire i principali inquinanti atmosferici, tra cui polveri sottili (PM10 e PM2,5) e gas come l'anidride carbonica.

La presenza di spazi verdi non solo è benefica per la salute fisica e mentale della popolazione, ma rappresenta anche un patrimonio collettivo irrinunciabile. Diventa, quindi, essenziale monitorare e proteggere la disponibilità di queste aree all'interno delle città, garantendo che siano accessibili alla popolazione e adeguatamente mantenute. L'accesso agli spazi verdi è un diritto che influisce positivamente sul benessere delle persone, riducendo lo stress e migliorando la qualità della vita.

Anche il suolo è una risorsa fondamentale per l'ambiente e per l'equilibrio del territorio. La crescente densificazione urbana, che porta a una crescente copertura artificiale del suolo (attraverso la costruzione di edifici, strade e infrastrutture), rappresenta una forma di consumo del territorio dalle conseguenze molteplici e complesse. Oltre alla perdita di spazi naturali, questo fenomeno contribuisce al surriscaldamento delle aree urbane. Le superfici impermeabili, come strade e tetti, trattengono il calore e aumentano

2. Analisi dei dati di contesto per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane per dominio

la temperatura ambientale, creando l'effetto dell'isola di calore urbano, che rende le città molto più calde rispetto alle zone rurali circostanti, specialmente durante la stagione estiva. La densificazione urbana, inoltre, aumenta il rischio di fenomeni idrogeologici estremi, come alluvioni e frane, a causa della scarsa capacità di drenaggio del suolo urbanizzato e della mancanza di aree naturali che possano assorbire l'acqua piovana. Le città devono quindi adottare politiche di pianificazione sostenibile che prevedano l'integrazione di spazi verdi e la protezione delle aree naturali, al fine di prevenire danni ecologici e migliorare la resilienza delle aree urbane.

Per il dominio "ambiente e territorio" l'analisi esamina tre indicatori semplici:

1. concentrazione media annua di PM10;
2. disponibilità di verde urbano;
3. consumo di suolo.

2.4.1 Concentrazione media annua di PM10

In Italia, i dati relativi alla concentrazione media annua di PM10 indicano che, tra il 2016 e il 2022, nessun comune capoluogo di Città metropolitana ha superato il valore limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla normativa europea. Tuttavia, sono soprattutto i comuni di dimensioni medio/piccole a contribuire all'innalzamento della media nazionale, con un quadro territoriale disomogeneo. Questo fenomeno evidenzia come le aree urbane più grandi e densamente popolate, pur essendo soggette a traffico veicolare intenso e ad altre fonti di inquinamento, riescano comunque a mantenere le concentrazioni di polveri sottili all'interno dei limiti stabiliti. Nel periodo compreso tra il 2016 e il 2022, l'andamento delle concentrazioni annuali di PM10 mostra un andamento generalmente decrescente nelle stazioni di traffico. Questo riflette l'efficacia delle politiche ambientali adottate anche a livello locale per ridurre le emissioni legate al traffico veicolare, come la promozione dei mezzi di trasporto a basse emissioni, l'adozione di tecnologie più pulite per i motori e l'introduzione di zone a traffico limitato (ZTL) nelle aree urbane. Nel periodo osservato (2016-2022), non si registra una tendenza significativa alla riduzione della concentrazione (Tavola 2.11): la media nazionale di concentrazione annua di PM10 passa da 85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2016 a 71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2020, risalendo a 84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2022.

Tavola 2.11 - Valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	37	47	39	34	36	33	40
Milano	38	40	35	35	36	37	38
Genova	30	30	25	24	25	21	21
Venezia	39	40	37	34	37	33	34
Bologna	26	29	26	26	26	26	27
Firenze	30	28	30	27	23	22	28
Roma	32	31	30	30	32	30	31
Napoli	37	35	35	32	34	35	31
Bari	26	27	27	26	24	24	25
Reggio di Calabria	21	20	21	23	19	22	22
Palermo	37	34	36	30	30	24	32
Messina	23	22	23	23	23	23	22
Catania	24	27	27	27	27	35	30
Cagliari	40	39	36	39	35	23	40
ITALIA	85	84	82	79	71	80	84

Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città



2.4.2 Disponibilità di verde urbano

Nel 2022, nei comuni capoluogo di provincia e nelle Città metropolitane italiane, la superficie media di verde urbano disponibile per abitante è pari a 32,8 m². Questo dato rappresenta la quantità di spazio verde disponibile per ogni cittadino, una misura che riflette la qualità della vita urbana e l'accesso a risorse naturali essenziali per il benessere fisico e mentale della popolazione. Il verde rappresenta un alleato fondamentale per contrastare la perdita di biodiversità, favorire la rigenerazione urbana e rafforzare la resilienza ai cambiamenti climatici; è anche uno strumento di promozione dell'equità sociale e della prevenzione sanitaria. Il verde urbano permette di mitigare gli effetti delle isole di calore in città, di ridurre i rischi causati dalle precipitazioni intense, di diminuire l'inquinamento atmosferico e riqualificare le aree urbane.

Tra le 14 Città metropolitane, nel 2022, è Cagliari a detenere il primato, con 53,2 m² di verde urbano per abitante (Tavola 2.12). Seguono Venezia (con 44,9 m²) e Reggio di Calabria (37,2 m²). In generale, i comuni capoluogo delle Città metropolitane del Centro-nord registrano una maggiore disponibilità di verde urbano, rispetto a quelli del Sud, in particolare, Messina e Bari registrano meno di 10 m² per abitante.

Tavola 2.12 - Disponibilità di verde urbano nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022 (m² per abitante)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	26,2	26,6	26,9	27,0	27,3	27,7	28,0
Milano	17,7	17,7	17,6	17,6	17,9	18,4	18,9
Genova	20,6	20,7	20,9	21,0	21,2	21,2	21,4
Venezia	42,1	42,2	42,3	42,4	43,0	43,6	44,9
Bologna	21,2	21,4	21,9	21,9	21,9	22,2	22,4
Firenze	24,3	24,4	24,7	25,2	25,2	25,8	26,7
Roma	16,2	16,2	16,2	16,5	16,7	16,9	17,0
Napoli	12,6	12,7	12,7	12,8	13,1	13,4	13,6
Bari	8,7	8,9	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5
Reggio di Calabria	35,7	35,8	36,1	36,4	36,7	37,0	37,2
Palermo	11,6	11,7	11,7	11,7	11,9	12,0	12,1
Messina	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8	5,9	5,9
Catania	16,7	16,8	16,8	16,9	16,8	16,7	16,7
Cagliari	51,9	52,0	52,0	52,2	52,6	52,9	53,2
ITALIA	31,5	31,5	31,6	31,8	32,0	32,4	32,8

Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

2.4.3 Consumo di suolo

Il consumo di suolo si riferisce all'incremento della copertura artificiale del terreno, determinato da dinamiche insediative e infrastrutturali; indica la sostituzione della copertura naturale (suolo non consumato) con superfici artificiali, come edifici, strade e altre infrastrutture (suolo consumato). Nel rapporto dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra) *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2023* (pubblicato con cadenza annuale dal 2014)⁴, i dati confermano la criticità del consumo di suolo nelle zone periurbane e urbane.

Il processo di urbanizzazione crescente non solo causa la perdita di *habitat* naturale, ma genera effetti negativi sul clima locale, contribuendo al fenomeno delle isole di calore

4 I dati citati su consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici sono disponibili al link: <https://www.snambiente.it/notizie/snpa/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2023/>.

2. Analisi dei dati di contesto per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane per dominio

urbane, che si manifestano con temperature significativamente più alte nelle aree urbanizzate. A livello nazionale, i dati del 2022 mostrano che oltre un quinto del suolo artificiale è concentrato nelle 14 Città metropolitane italiane, che si configurano come aree particolarmente esposte al fenomeno delle isole di calore. La copertura artificiale, infatti, è responsabile di un riscaldamento locale degli agglomerati urbani, che diventa particolarmente evidente nei mesi estivi, quando le superfici artificiali assorbono e trattengono calore.

Nel 2022, in Italia, la superficie coperta da suolo artificiale raggiunge oltre 21.500 km², con un incremento dello 0,34 per cento rispetto al 2021 (circa 72 km² di nuove coperture, ossia 20 ettari al giorno). Questo valore è pari al 7,14 per cento della superficie nazionale (che sale al 7,25 per cento escludendo fiumi e laghi), in crescita di 0,13 punti percentuali rispetto al valore registrato nel 2016 (7,01) (Tavola 2.13).

Tavola 2.13 - Consumo di suolo nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022 (valori percentuali di superficie artificiale complessiva rispetto alla superficie totale)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	64,75	64,77	64,80	64,87	64,98	65,02	65,11
Milano	58,10	58,21	58,35	58,34	58,39	58,53	58,67
Genova	23,65	23,68	23,69	23,69	23,70	23,72	23,72
Venezia	16,83	16,93	16,95	17,02	17,01	17,07	17,16
Bologna	33,62	33,72	33,66	33,76	33,75	33,78	33,88
Firenze	41,70	41,75	41,76	41,80	41,97	41,98	42,00
Roma	23,18	23,21	23,28	23,37	23,47	23,54	23,64
Napoli	62,91	63,00	63,09	63,13	63,19	63,34	63,39
Bari	42,33	42,49	42,66	42,95	43,09	43,11	43,22
Reggio di Calabria	14,27	14,27	14,26	14,28	14,29	14,30	14,31
Palermo	39,43	39,49	39,54	39,62	39,65	39,69	39,80
Messina	16,99	17,03	17,05	17,10	17,12	17,13	17,16
Catania	27,91	27,96	28,22	28,45	28,67	28,85	28,98
Cagliari	24,53	24,55	24,67	24,70	24,69	24,80	24,89
ITALIA	7,01	7,03	7,05	7,07	7,09	7,11	7,14

Fonte: Ispra. 2023. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Anno 2023*

2.5 Incidentalità stradale

Gli incidenti stradali rappresentano una delle principali problematiche sanitarie e sociali a livello globale, con un alto numero di vittime e persone che subiscono invalidità permanenti o temporanee. Ogni anno, gli incidenti stradali causano enormi costi umani e sociali, con pesanti impatti economici, rendendo il tema della sicurezza stradale una priorità di rilevante importanza per la salute pubblica e le politiche di mobilità.

La grande maggioranza degli incidenti gravi e mortali è imputabile a comportamenti scorretti alla guida, tra cui l'eccesso di velocità, la guida distratta o pericolosa, il mancato rispetto della precedenza e della distanza di sicurezza, e l'assunzione di alcol o sostanze stupefacenti. Tuttavia, senza un'adeguata regolamentazione, la crescente diffusione di alcune modalità di mobilità sostenibile porta con sé nuovi rischi per la sicurezza stradale: ciclisti e pedoni sono soggetti vulnerabili in caso di incidente, in quanto non protetti da strutture solide e infrastrutture sicure. In particolare, biciclette e monopattini elettrici, pur rappresentando alternative ecologiche per la mobilità urbana, espongono i loro utenti a maggiori rischi di lesioni gravi, soprattutto in caso di collisioni con veicoli a motore. Molti degli incidenti coinvolgono utenti inesperti o imprudenti, non adeguatamente informati sulle regole di circolazione e sulla necessità di adottare comportamenti sicuri.



Per il dominio “incidentalità stradale” lo studio prende in esame quattro indicatori semplici:

1. tasso di incidentalità stradale;
2. tasso di mortalità stradale;
3. tasso di lesività;
4. costo sociale pro capite.

2.5.1 Tasso di incidentalità stradale

Il tasso di incidentalità stradale, calcolato come rapporto tra il numero di incidenti stradali e la popolazione residente (per 100 mila abitanti) è un indicatore fondamentale per misurare la sicurezza sulle strade di un territorio. Questa misura fornisce una panoramica della frequenza degli incidenti, contribuendo a identificare le aree a maggior rischio e a progettare politiche di sicurezza stradale mirate. Le azioni intraprese per cercare di contenere la pandemia da Covid-19 hanno influenzato la mobilità degli italiani riducendo, di conseguenza, l'incidentalità stradale. Nel 2020, in tutto il territorio nazionale, si assiste infatti a una drastica riduzione del tasso di incidentalità stradale che risale a partire del 2021, con la fine delle restrizioni alla viabilità.

Nel 2022, tra i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, Firenze registra il tasso di incidentalità più elevato, pari a 727,1 incidenti ogni 100 mila abitanti, un valore nettamente superiore alla media nazionale (circa 433 incidenti ogni 100 mila abitanti). Seguono Genova (698,2), Milano (575,6) e Bologna (546,5) (Tavola 2.14).

L'elevata incidenza dell'incidentalità in queste città è spesso riconducibile a una maggiore densità di traffico e a una concentrazione significativa di veicoli in circolazione, fattori che incrementano il rischio di sinistri. All'opposto, Reggio di Calabria si distingue come il comune capoluogo con il tasso di incidentalità più basso (228,3 incidenti ogni 100 mila abitanti).

Tavola 2.14 - Tasso di incidentalità stradale nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	342,6	352,9	346,5	346,0	243,3	327,2	347,3
Milano	658,0	623,7	613,8	589,7	349,2	548,0	575,6
Genova	727,0	744,7	727,8	691,0	501,7	635,7	698,2
Venezia	262,2	248,8	252,4	243,7	184,9	232,3	278,7
Bologna	495,3	503,1	509,3	493,2	334,9	492,3	546,5
Firenze	699,1	693,2	671,6	650,9	406,1	555,6	727,1
Roma	472,5	458,1	425,7	436,0	295,0	403,3	479,6
Napoli	239,5	247,7	240,4	265,5	192,0	234,7	254,8
Bari	476,8	495,9	508,2	501,1	345,3	456,8	476,6
Reggio di Calabria	238,4	249,8	263,4	250,0	163,8	209,0	228,3
Palermo	342,4	330,1	312,5	289,2	211,3	252,4	283,7
Messina	324,2	357,9	355,6	351,2	277,5	332,8	315,9
Catania	402,2	392,8	414,4	402,3	324,2	386,4	458,8
Cagliari	394,4	403,9	346,9	350,4	199,6	285,9	303,5
ITALIA	451,6	445,1	432,1	428,0	292,1	391,1	432,9

Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

2.5.2 Tasso di mortalità stradale

In Italia, il tasso di mortalità subisce un significativo rallentamento durante il periodo pandemico, toccando il suo minimo storico nel 2020 (3,4 morti ogni 100 mila abitanti). Un calo principalmente dovuto alla riduzione delle attività sociali e ai *lockdown* governativi imposti per contenere la diffusione del virus, che hanno indotto la popolazione a una minore esposizione ai

2. Analisi dei dati di contesto per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane per dominio

fattori di rischio tradizionali, come gli incidenti stradali. Tuttavia, questa riduzione dei tassi di mortalità ha un carattere temporaneo: negli anni successivi, il tasso di mortalità risale, in concomitanza con il progressivo ritorno della mobilità ai livelli pre-pandemici (Tavola 2.15).

Tavola 2.15 - Tasso di mortalità per incidenti stradali nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022
(valori per 100 mila abitanti)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	3,2	4,4	3,8	3,0	1,6	1,8	3,7
Milano	3,7	3,9	3,5	2,4	2,0	2,5	3,3
Genova	2,2	4,0	11,9	4,1	4,2	2,5	2,9
Venezia	2,7	3,1	2,3	1,5	3,1	2,4	3,2
Bologna	4,1	3,8	6,4	4,6	3,6	3,1	5,9
Firenze	4,0	2,7	3,5	1,6	1,9	3,6	2,8
Roma	5,0	4,6	5,3	4,7	3,7	4,4	5,5
Napoli	3,1	2,6	3,3	2,3	3,2	3,5	2,5
Bari	2,5	2,2	4,7	3,8	3,8	3,5	3,5
Reggio di Calabria	5,0	2,2	2,8	4,0	1,7	2,9	1,7
Palermo	3,8	4,1	3,1	4,0	3,0	3,0	3,0
Messina	5,5	2,1	3,0	4,4	2,7	6,3	6,8
Catania	6,7	5,7	5,0	5,1	3,7	5,7	6,0
Cagliari	4,6	4,0	4,6	4,0	4,7	5,4	5,4
ITALIA	4,5	4,6	4,8	4,3	3,4	3,9	4,5

Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

2.5.3 Tasso di lesività stradale

Il tasso di lesività, calcolato rapportando il numero dei feriti alla popolazione residente (per 100 mila abitanti), misura la pericolosità degli incidenti stradali. Nel 2022, i valori più elevati si registrano a Firenze (836,8 feriti ogni 100 mila abitanti) e Genova (832,5) (Tavola 2.16).

Questi dati indicano condizioni di rischio particolarmente elevate, verosimilmente legate a fattori come l'intensa congestione stradale, la maggiore concentrazione di incidenti gravi in determinati periodi dell'anno o la presenza di infrastrutture inadeguate che necessitano di interventi di ammodernamento. Al contrario, nel 2020 – in un contesto di ridotta mobilità dovuto alla pandemia – il tasso di lesività registra una marcata flessione (375,6 feriti ogni 100 mila abitanti).

Nel 2021, con la ripresa della mobilità, l'indicatore mostra una crescita significativa su tutto il territorio nazionale.

Tavola 2.16 - Tasso di lesività per incidenti stradali nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022
(valori per 100 mila abitanti)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	510,9	525,7	514,0	505,6	346,0	459,1	492,6
Milano	876,7	810,5	800,3	766,7	434,0	681,7	729,6
Genova	888,0	945,3	908,5	837,4	587,7	751,9	832,5
Venezia	349,7	343,1	338,5	334,3	244,0	294,9	357,5
Bologna	647,0	666,5	657,2	634,0	419,8	618,8	696,0
Firenze	843,3	837,5	816,0	784,7	480,3	658,3	836,8
Roma	617,6	597,7	551,9	565,7	374,7	502,3	604,6
Napoli	325,2	324,4	329,4	365,5	242,2	300,7	332,6
Bari	714,5	767,3	776,6	780,0	507,5	669,7	670,9
Reggio di Calabria	352,8	346,3	401,3	342,8	213,8	264,0	301,7
Palermo	476,0	453,1	426,1	382,1	269,0	322,1	370,7
Messina	474,4	518,2	496,3	489,2	372,6	473,0	439,1
Catania	536,2	518,7	581,1	561,9	431,8	524,1	635,1
Cagliari	540,9	521,0	436,1	450,9	237,5	354,9	348,6
ITALIA	606,0	594,6	577,5	569,2	375,6	501,4	555,8

Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

2.5.4 Costo sociale pro capite

Il costo sociale degli incidenti stradali rappresenta un importante indicatore economico che quantifica gli oneri finanziari e le perdite che gravano sulla società a seguito delle conseguenze derivanti da un incidente stradale. Il costo non si limita alla stima della spesa diretta, ma include una serie di impatti economici indiretti legati ai feriti e ai decessi, nonché agli effetti drammatici che questi eventi hanno sulle persone coinvolte, sulle loro famiglie e sull'intera comunità. In altre parole, il costo sociale riflette l'intero carico economico che la società deve sostenere a causa di un incidente stradale. Nel 2022, il costo sociale degli incidenti stradali rilevati da Polizia stradale, Polizia locale e Carabinieri, di cui Istat e Automobile Club d'Italia (Aci) hanno aggiornato i parametri, ammonta a quasi 18 miliardi di euro (0,9 per cento del Pil nazionale) (Istat 2022b).

Nell'ultimo anno considerato, in Italia, il costo medio per ogni ferito e decesso è stimato circa 400 euro pro capite, un dato che evidenzia l'entità dell'impatto economico degli incidenti stradali sull'intera collettività. Questo valore include diverse variabili, come le spese sanitarie, i costi legati alla perdita di produttività, i danni materiali e le perdite indirette legate alla qualità della vita. La quantificazione di questi costi fornisce una misura tangibile dell'onere economico che la sicurezza stradale rappresenta per la società. Nel 2022, in termini di costi sociali, Genova registra il valore più alto (543,5 euro pro capite), seguita da Firenze (481,6 euro). Tra i capoluoghi delle Città metropolitane del Mezzogiorno, Bari e Catania superano la media nazionale (rispettivamente, 480,5 e 397,6 euro pro capite) (Tavola 2.17).

Tavola 2.17 - Costo sociale pro capite nei comuni capoluogo delle Città metropolitane. Anni 2016-2022 (costo medio pro capite in euro per ferito e decesso)

COMUNI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Torino	330,3	338,0	360,8	356,3	334,1	338,9	329,8
Milano	547,0	513,0	510,2	502,1	463,2	485,3	476,9
Genova	530,9	558,5	591,9	570,5	694,5	675,4	543,5
Venezia	238,7	234,3	242,2	239,1	218,8	224,1	218,8
Bologna	430,1	438,6	433,8	426,7	450,6	465,0	443,3
Firenze	539,9	534,6	511,6	500,3	488,6	487,0	481,6
Roma	429,6	417,6	405,8	386,1	382,2	406,4	407,6
Napoli	233,2	233,9	223,9	229,5	234,6	262,5	245,4
Bari	426,9	454,0	450,0	453,4	481,8	493,4	480,5
Reggio di Calabria	279,6	278,1	230,5	254,1	255,6	235,5	259,5
Palermo	326,3	314,0	318,6	303,7	276,6	264,1	285,9
Messina	353,6	377,6	318,8	308,3	317,0	325,4	349,1
Catania	413,5	404,1	390,0	415,8	396,1	389,7	397,6
Cagliari	376,5	369,3	350,7	312,1	306,3	326,4	317,3
ITALIA	412,0	405,5	405,6	397,3	384,6	396,1	395,5

Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

3. ANALISI DEI DATI PER I 14 COMUNI CAPOLUOGO DELLE CITTÀ METROPOLITANE

Dopo avere analizzato i cinque domini individuati per “misurare” la mobilità a livello nazionale, la ricerca prosegue focalizzando l’attenzione sui 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, dove si concentrano le infrastrutture e i principali servizi per lo spostamento delle persone, nonché la domanda di mobilità del Paese. Queste aree urbane, infatti, rappresentano ambienti particolarmente strategici per la transizione verso modelli di mobilità più sostenibili ed efficienti: ospitano una parte consistente della popolazione nazionale residente, concentrano gran parte della domanda quotidiana di spostamento delle persone e manifestano, con maggiore intensità, le principali criticità legate al traffico veicolare, alla qualità dell’aria, alla sicurezza stradale e alla disponibilità di infrastrutture adeguate.

L’approfondimento che segue analizza nel dettaglio le dinamiche osservabili in ciascuno dei cinque domini relativamente ai 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, evidenziando analogie e differenze rispetto al quadro nazionale. L’obiettivo è illustrare, da un lato, i punti di forza e le esperienze più virtuose, utili come riferimento per altre realtà urbane, dall’altro, individuare le principali aree di miglioramento su cui concentrare politiche, investimenti e interventi mirati.

Questo confronto permette di comprendere in che misura, nel periodo di analisi considerato (2016-2022), le Città metropolitane affrontano il percorso verso una mobilità più sostenibile, contribuendo alla definizione di strategie territoriali più efficaci e coerenti con le esigenze reali dei cittadini e nel rispetto dell’ambiente.

3.1 Bari¹

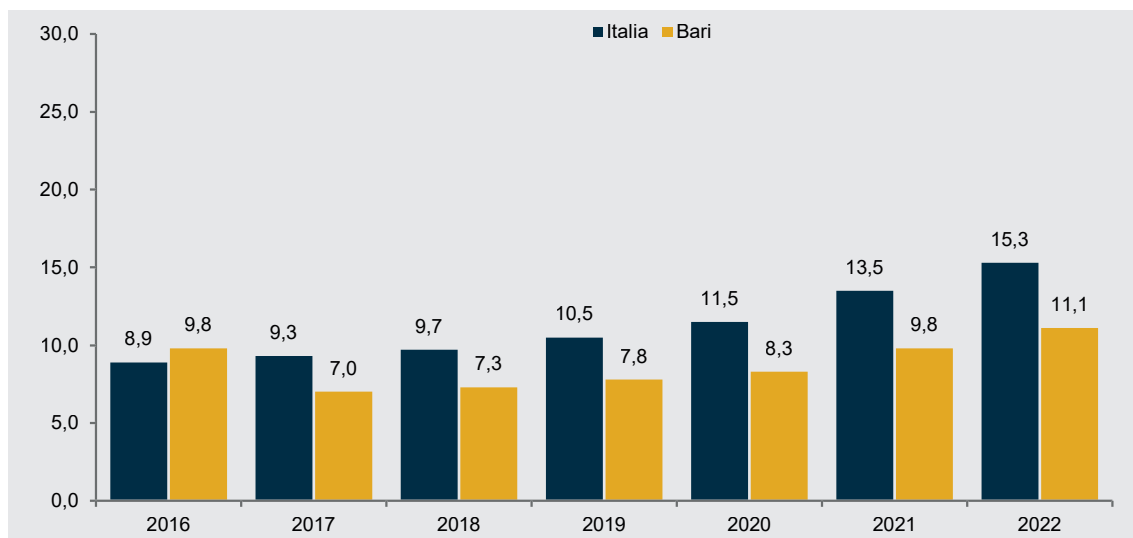
3.1.1 Motorizzazione privata

Nel periodo compreso tra il 2016 e il 2022, si osserva una crescita graduale e costante della motorizzazione privata a Bari: nel 2022, le autovetture registrate sono 592 ogni mille abitanti. Nello stesso anno, la percentuale di autovetture a basse emissioni sul totale delle auto circolanti ha raggiunto l’11,1 per cento (Figura 3.1). Sebbene questo rappresenti un progresso significativo, il dato rimane comunque inferiore alla media nazionale (15,3 per cento). Questo divario evidenzia la necessità di rafforzare ulteriormente le politiche locali per incentivare la diffusione di veicoli ecologici e ridurre l’impatto ambientale della mobilità privata.

La quota di autovetture inquinanti è invece in linea con la media nazionale. Durante il periodo considerato (2016-2022), la percentuale di veicoli Euro 4 o inferiori è progressivamente diminuita, fino a raggiungere il 50,8 per cento del totale delle auto circolanti nel 2022 (Figura 3.2). Nonostante questo calo, oltre la metà del parco auto di Bari continua a essere rappresentata da veicoli più vecchi e meno efficienti, evidenziando la necessità di ulteriori sforzi per promuovere il rinnovamento della flotta veicolare e incentivare l’adozione di mezzi a basso impatto ambientale.

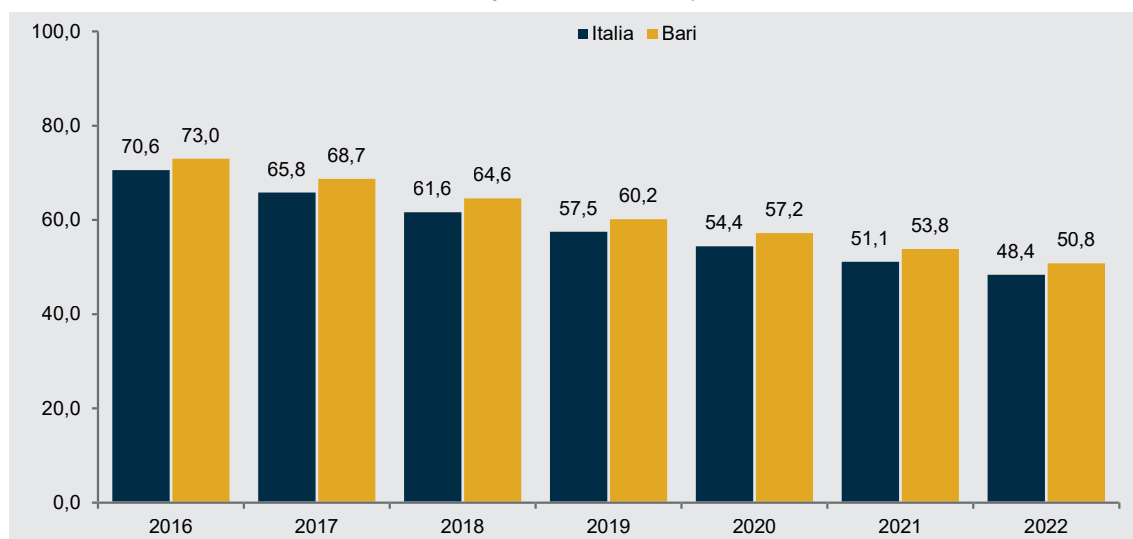
¹ Il paragrafo 3.1 è stato redatto da: Alessandro Arborea.

Figura 3.1 - Autovetture a basse emissioni circolanti nel comune di Bari. Anni 2016-2022 (valori percentuali sul totale delle auto circolanti)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

Figura 3.2 - Autovetture circolanti Euro 4 o inferiore nel comune di Bari. Anni 2016-2022 (valori percentuali sul totale delle auto iscritte al Pubblico registro automobilistico)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

Bari risulta in linea con il dato nazionale anche per il calo progressivo dell'indice del potenziale inquinante, passato da 154,3 nel 2016 a 115 nel 2022, dovuto alla costante crescita del numero di autovetture a basse emissioni e la riduzione di quelle più inquinanti (Cfr. Capitolo 2, Tavola 2.3).

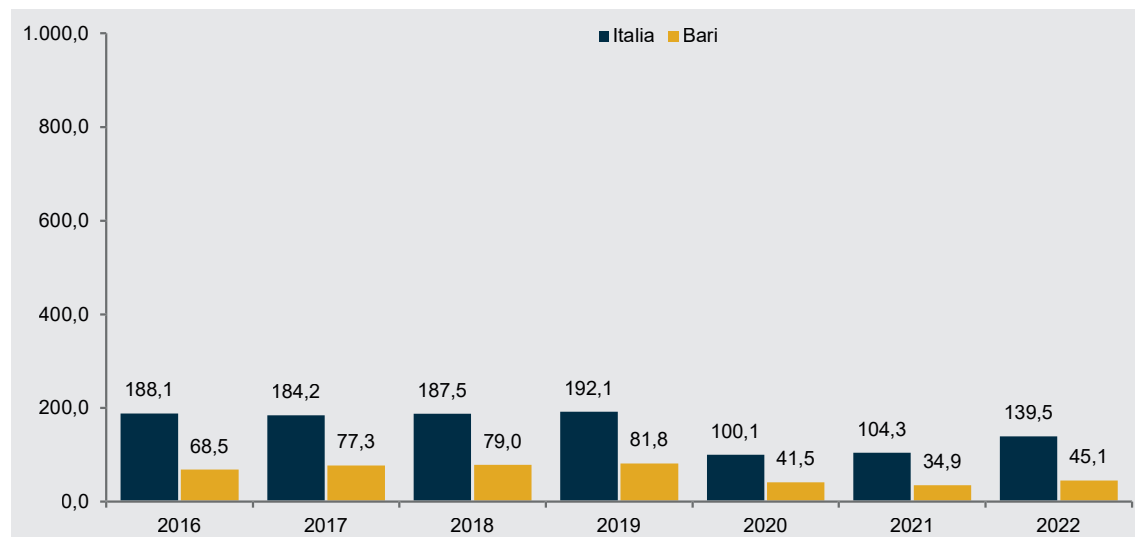
3.1.2 Trasporto pubblico

Nel comune capoluogo di Città metropolitana di Bari, dopo il valore raggiunto nel 2019 (oltre 81 passeggeri annui per abitante), nel 2022, il rapporto tra il numero di passeggeri

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

annui e il numero di abitanti registra un valore di 45,1, con un valore nettamente inferiore alla media nazionale nello stesso anno (139,5 passeggeri annui per abitante) (Figura 3.3).

Figura 3.3 - Domanda di trasporto pubblico locale nel comune di Bari. Anni 2016-2022 (passeggeri annui per abitante) (a)



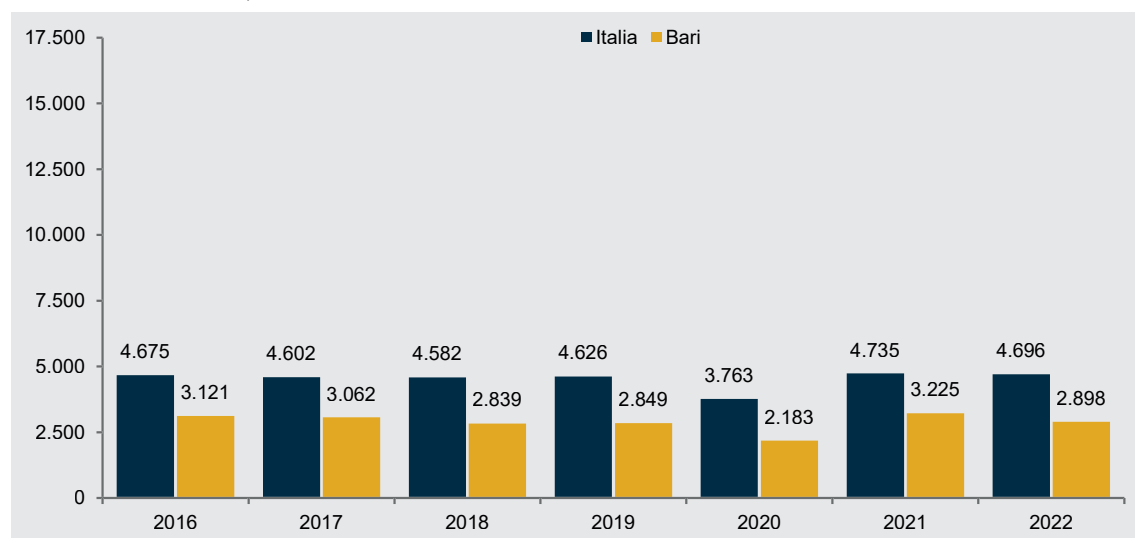
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

(a) Il dato considera il complesso delle seguenti modalità di trasporto pubblico locale: autobus, tram, metropolitana, trasporti per vie di acqua, funicolare, funivia e altri sistemi ettometrici. Sono esclusi i servizi ferroviari suburbani o metropolitani.

L'offerta di trasporto pubblico è in linea con la media nazionale. Tra il 2016 e il 2022, il numero di autobus disponibili ha mostrato un andamento altalenante. Tuttavia, negli ultimi anni di analisi, si è osservato un recupero, raggiungendo nel biennio 2021-2022 un valore di 70,8 veicoli ogni 100 mila abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.5).

L'indicatore dei posti-km offerti dal trasporto pubblico nel 2022 si attesta a 2.898 posti-km complessivi, senza riuscire a recuperare del tutto il crollo subito nell'anno della pandemia, mentre in Italia, il valore dell'indicatore è pari a 4.696 posti-km complessivi (Figura 3.4).

Figura 3.4 - Posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale nel comune di Bari. Anni 2016-2022 (valori per abitante)

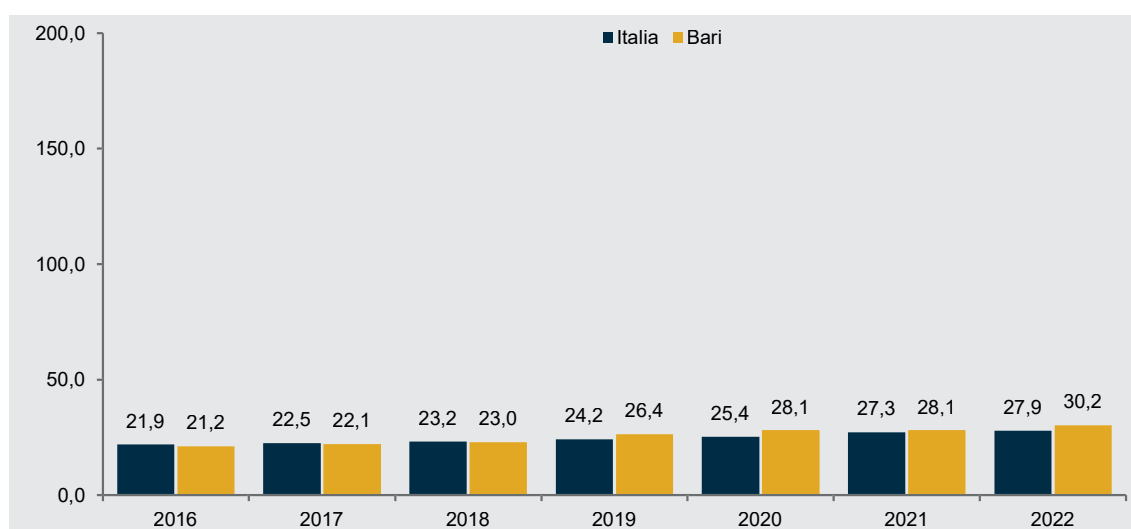


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.1.3 Mobilità attiva e sharing

Con 30 chilometri di piste ciclabili per 100 km² di superficie, nel 2022, Bari non riesce a raggiungere il target fissato nel Piano nazionale della mobilità ciclistica (32 km di piste ciclabili per 100 km² di superficie territoriale). Il dato è tuttavia superiore alla media nazionale (27,9 km) (Figura 3.5).

Figura 3.5 - Densità di piste ciclabili nel comune di Bari. Anni 2016-2022 (km per 100 km² di superficie)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Bari risulta tra i capoluoghi del Sud e delle Isole che registrano una presenza marginale di servizi di *car sharing* (flusso libero e postazione fissa) nel periodo analizzato. In particolare, nel 2022, il numero di veicoli disponibili per il *car sharing* è di appena 0,6 unità ogni 10 mila abitanti, a fronte di una media nazionale di 4,5 veicoli (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.9).

Questa disparità evidenzia la necessità di politiche mirate per diffondere il *car sharing* anche nelle aree meno servite, promuovendo l'adozione di soluzioni innovative di mobilità condivisa.

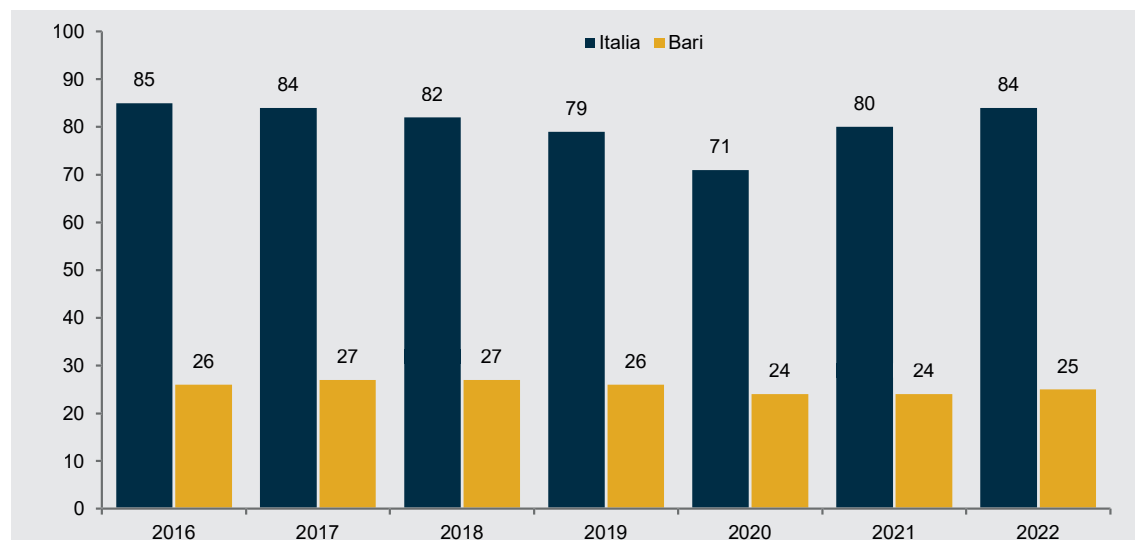
Nel 2016, la città di Bari aveva una disponibilità di soli 1,6 biciclette ogni 10 mila abitanti, un valore che evidenziava una scarsa diffusione del *bike sharing* nel territorio. Dal 2017 al 2022, non si registra alcun servizio di *bike sharing*, mentre, a livello nazionale, nel 2022, la media si attesta a una disponibilità di circa 30 biciclette in *sharing* ogni 10 mila abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.10).

3.1.4 Ambiente e territorio

Nel comune di Bari, le concentrazioni medie annue di polveri sottili (PM10) risultano tra le più basse d'Italia. Questo è un dato positivo, considerando che la città ha mantenuto una quota stabile di inquinamento atmosferico nel periodo dal 2016 al 2022, con un valore medio che si aggira intorno ai 25,0 µg/m³, ben al di sotto del limite stabilito dalla normativa europea (Figura 3.6). Solo Genova e Reggio di Calabria vantano una qualità dell'aria migliore (rispettivamente, 21,0 e 22,0). Questo valore suggerisce che Bari ha adottato con successo strategie di contenimento dell'inquinamento, sebbene, come per tutte le città, sia necessario continuare a monitorare e migliorare la qualità dell'aria, soprattutto in vista dei crescenti fenomeni di urbanizzazione e cambiamenti climatici.

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Figura 3.6 - Valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Bari. Anni 2016-2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

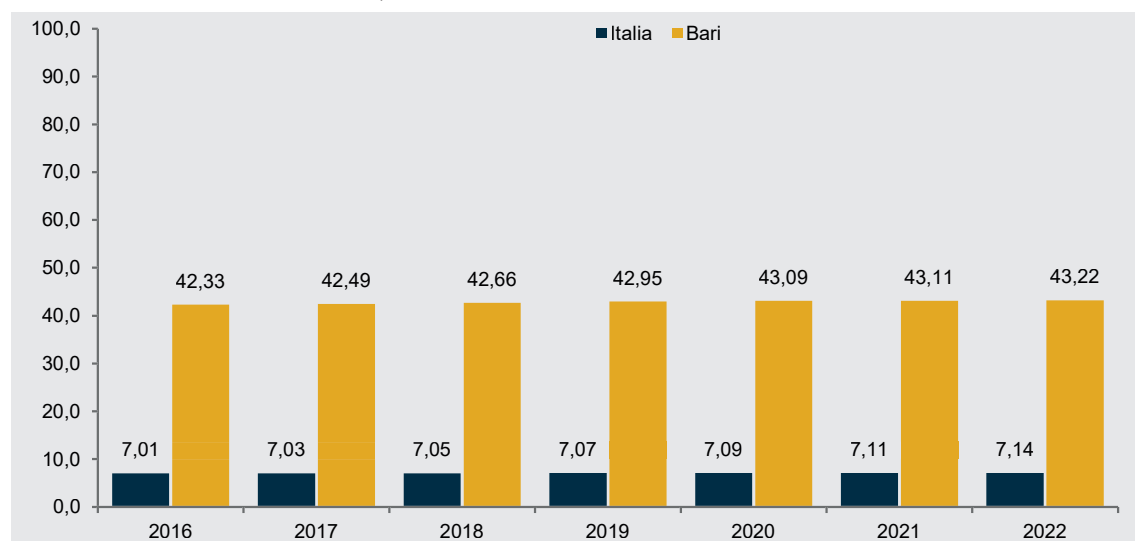


Fonte: Istat, Rilevazioni Dati ambientali nelle città

Quanto alla disponibilità di verde urbano, a Bari ogni cittadino dispone di circa 10 metri quadrati di verde urbano fruibile, valore decisamente inferiore rispetto alla media nazionale di 32,8 metri quadrati per abitante, il che evidenzia una carenza di spazi verdi nel capoluogo pugliese, con implicazioni non solo per il benessere individuale, ma anche per la qualità complessiva dell'ambiente urbano (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.12). La scarsità del verde pubblico può comportare una minore capacità di mitigare gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico e aumentare il rischio di malattie legate allo stress.

Nel 2022, Bari registra un suolo complessivamente consumato pari al 43,22 per cento della superficie totale, un valore in crescita rispetto al 2016; un aumento che riflette l'espansione urbana e l'intensificazione della costruzione di infrastrutture (Figura 3.7).

Figura 3.7 - Consumo di suolo nel comune di Bari. Anni 2016-2022 (valori percentuali di superficie artificiale complessiva rispetto alla superficie totale)

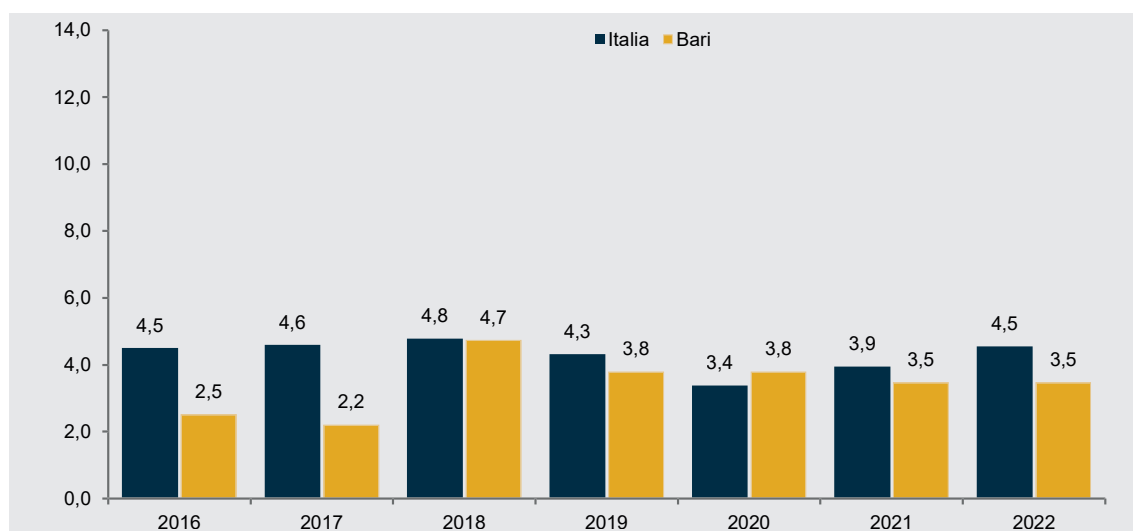


Fonte: Ispra. 2023. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Anno 2023

3.1.5 Incidentalità stradale

Nel periodo considerato, il comune di Bari presenta un tasso di incidentalità sempre superiore alla media nazionale; nel 2022, registra 476,6 incidenti ogni 100 mila abitanti, a fronte di 433 incidenti ogni 100 mila abitanti, in Italia (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.14). Il tasso di mortalità mostra una tendenza altalenante nel corso degli anni: nel 2018, raggiunge il picco di 4,7 morti ogni 100 mila abitanti, per poi stabilizzarsi, negli anni successivi sul valore di 3,5 morti ogni 100 mila abitanti (Figura 3.8).

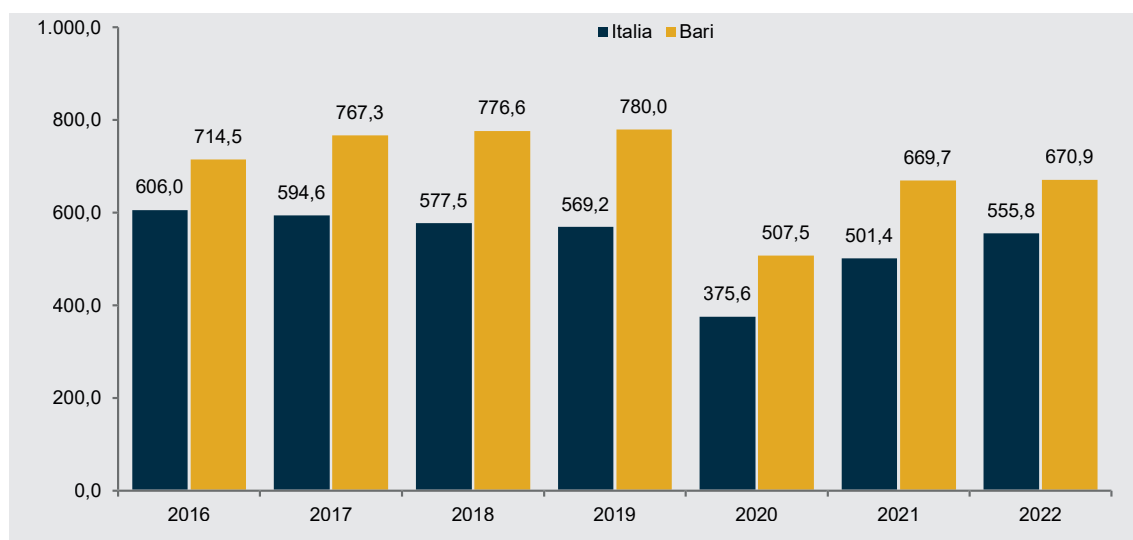
Figura 3.8 - Tasso di mortalità nel comune di Bari. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Nel periodo 2016-2022, anche il tasso di lesività è sempre al di sopra del valore medio nazionale: nel 2022, si registrano 670,9 feriti ogni 100 mila abitanti (555,8 feriti, in Italia). Sebbene la lesività del capoluogo pugliese sia inferiore rispetto ad altri (Firenze, Genova), si conferma una pericolosità significativa della sua rete stradale (Figura 3.9).

Figura 3.9 - Tasso di lesività nel comune di Bari. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

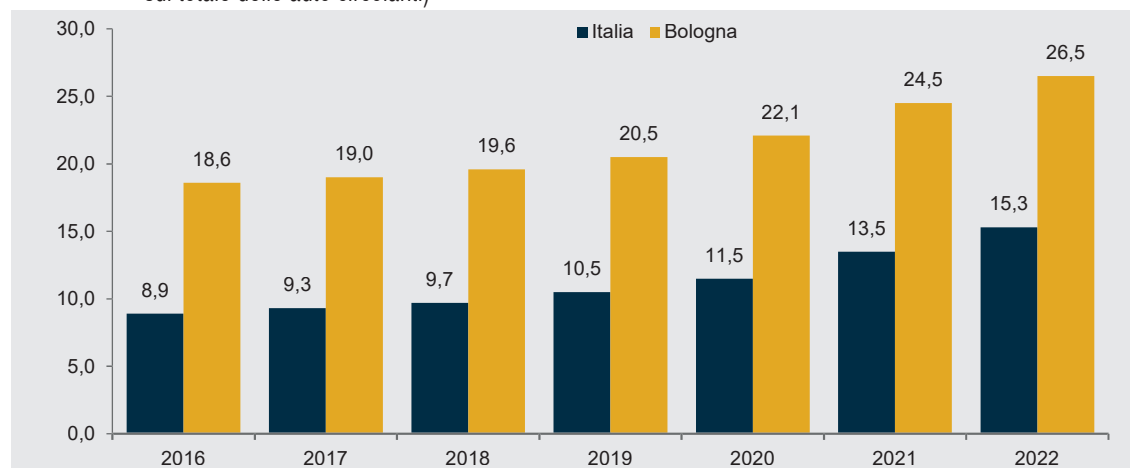
Laddove il costo sociale derivante dagli incidenti stradali riflette l'intero carico economico che la società deve sostenere, nel 2022, Bari figura tra i comuni capoluogo con il costo sociale pro capite più elevato (costo medio per ogni ferito e decesso), pari a 480,5 euro per abitante (395,5 euro pro capite in Italia). L'indicatore per Bari è sempre superiore alla media nazionale in tutto il periodo considerato, evidenziando un divario che, nel tempo, tende ad ampliarsi (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.17).

3.2 Bologna²

3.2.1 Motorizzazione privata

Con riferimento al comune capoluogo della Città metropolitana di Bologna, nel periodo compreso tra il 2016 e il 2022, si osserva una crescita graduale e costante della motorizzazione privata: nel 2022, si registrano 550 autovetture ogni mille abitanti, a fronte di 528 nel 2016 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.1). Bologna è il comune capoluogo di Città metropolitana più virtuoso d'Italia: nel 2022, registra il 26,5 per cento di autovetture *green* sul totale delle vetture circolanti (dal 18,6 per cento nel 2016) (Figura 3.10).

Figura 3.10 - Autovetture a basse emissioni circolanti nel comune di Bologna. Anni 2016-2022 (valori percentuali sul totale delle auto circolanti)

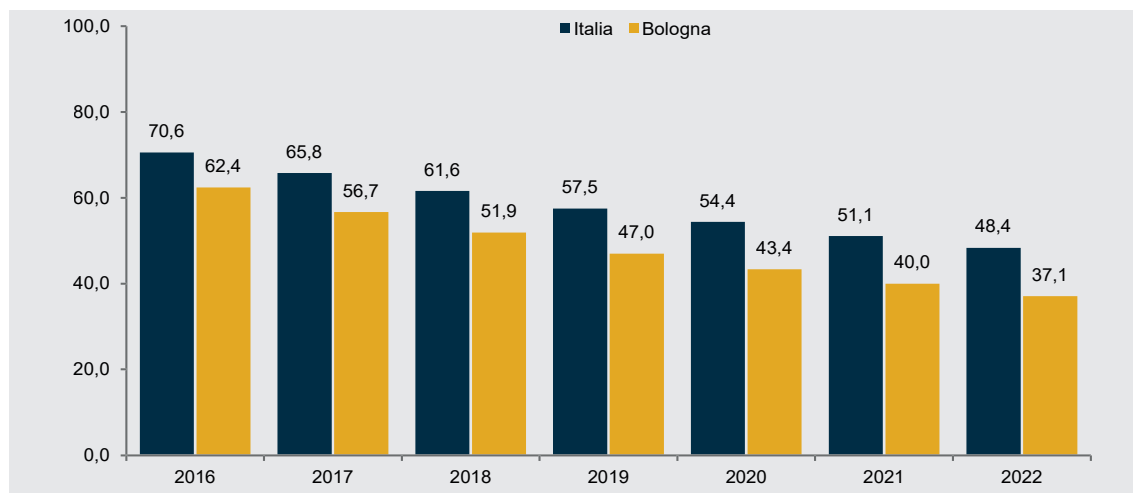


Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

Bologna emerge anche come il comune con la minore quota di autovetture inquinanti: la percentuale di veicoli Euro 4 o inferiori si riduce progressivamente, passando dal 62,4 (nel 2016) al 37,1 (nel 2022) per cento del totale delle auto circolanti, in linea con l'andamento in Italia (Figura 3.11). La costante crescita della quota di autovetture appartenenti alle classi ambientali a basse emissioni e la riduzione delle vetture classificate come Euro 4 o inferiori, hanno determinato un calo progressivo dell'indice del potenziale inquinante. A Bologna l'indice passa da 118,3 (nel 2016) a 90,2 (nel 2022). Tale decremento riflette una riqualificazione significativa nella composizione del parco veicolare circolante, a favore di mezzi più ecologici (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.4).

² Il paragrafo 3.2 è stato redatto da: Anna Maria Cecchini.

Figura 3.11 - Autovetture circolanti Euro 4 o inferiore nel comune di Bologna. Anni 2016-2022 (valori percentuali sul totale delle auto iscritte al Pubblico registro automobilistico)



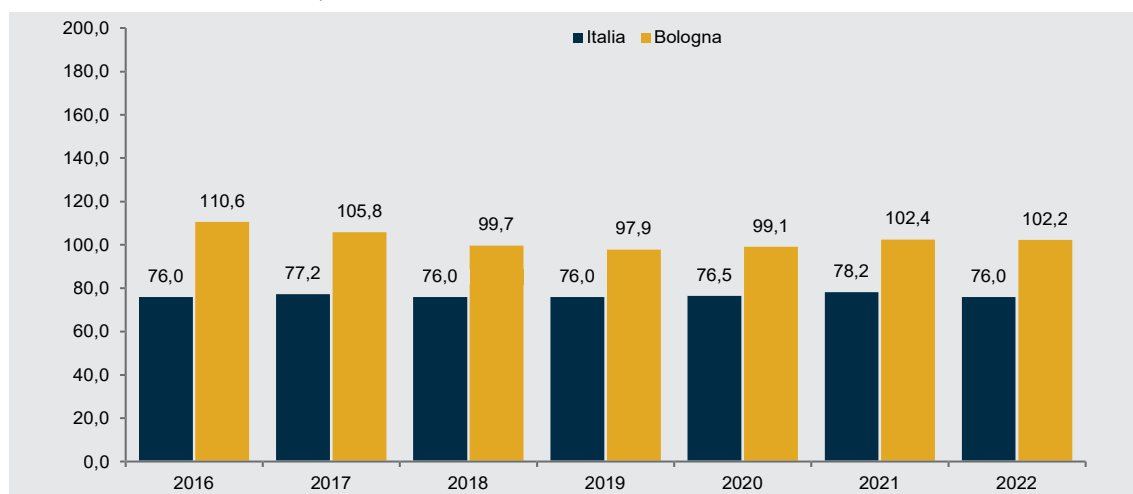
Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

3.2.2 Trasporto pubblico

A Bologna, dopo il picco raggiunto nel 2019 (oltre 300 passeggeri annui per abitante), nel 2022, il rapporto tra il numero di passeggeri annui e il numero di abitanti registra una diminuzione della domanda di trasporto pubblico (245,2 passeggeri annui per abitante), con un valore ben superiore alla media nazionale nello stesso anno (139,5 passeggeri annui per abitante) (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.5). L'offerta di autobus, inizialmente diminuita da 110,6 (nel 2016) a 97,9 veicoli per 100 mila abitanti (nel 2019), può contare su oltre 102 autobus per 100 mila abitanti, a partire dal 2021 (Figura 3.12).

Nel 2022, a Bologna, l'indicatore dei posti-km complessivi si attesta a 3.940, recuperando integralmente la flessione registrata nel 2020 a causa della pandemia da Covid-19, mentre in Italia, il valore dell'indicatore è pari a 4.696 posti-km complessivi (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.7).

Figura 3.12 - Disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale nel comune di Bologna. Anni 2016-2022 (veicoli per 100 mila abitanti)



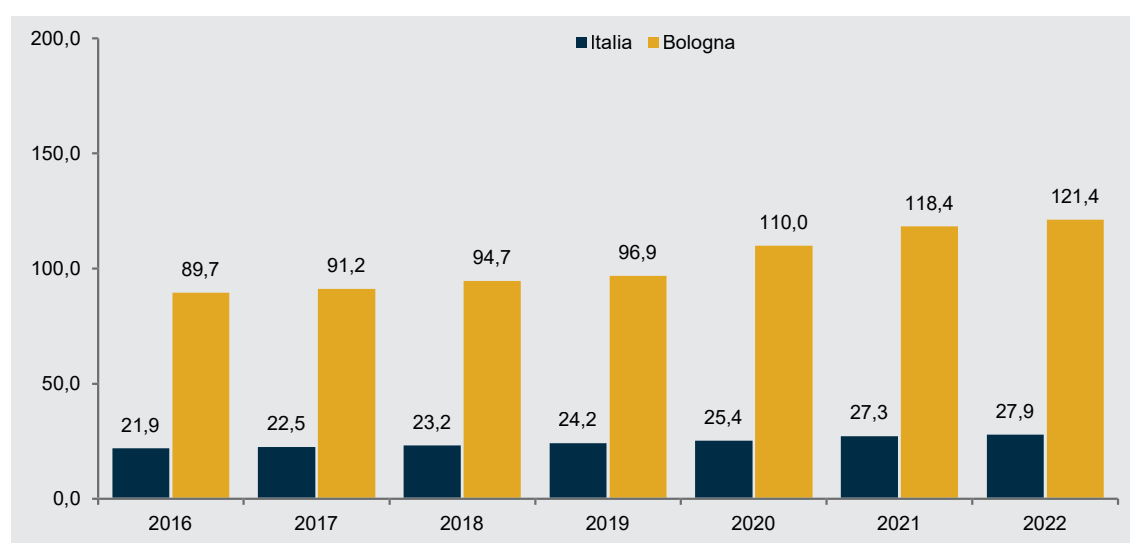
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

3.2.3 Mobilità attiva e sharing

A seguito degli importanti investimenti attivati e anche grazie alla morfologia pianeggiante del territorio, Bologna rappresenta un esempio positivo, registrando, nel periodo 2016-2022, una notevole crescita nella densità di piste ciclabili, superiore alla media nazionale. Nel 2022, con 121,4 km di piste ciclabili ogni 100 chilometri di superficie territoriale (Figura 3.13), si colloca al terzo posto nella graduatoria nazionale, dopo Torino (172,3 km) e Milano (171,7 km).

Figura 3.13 - Densità di piste ciclabili nel comune di Bologna. Anni 2016-2022 (km per 100 km² di superficie)

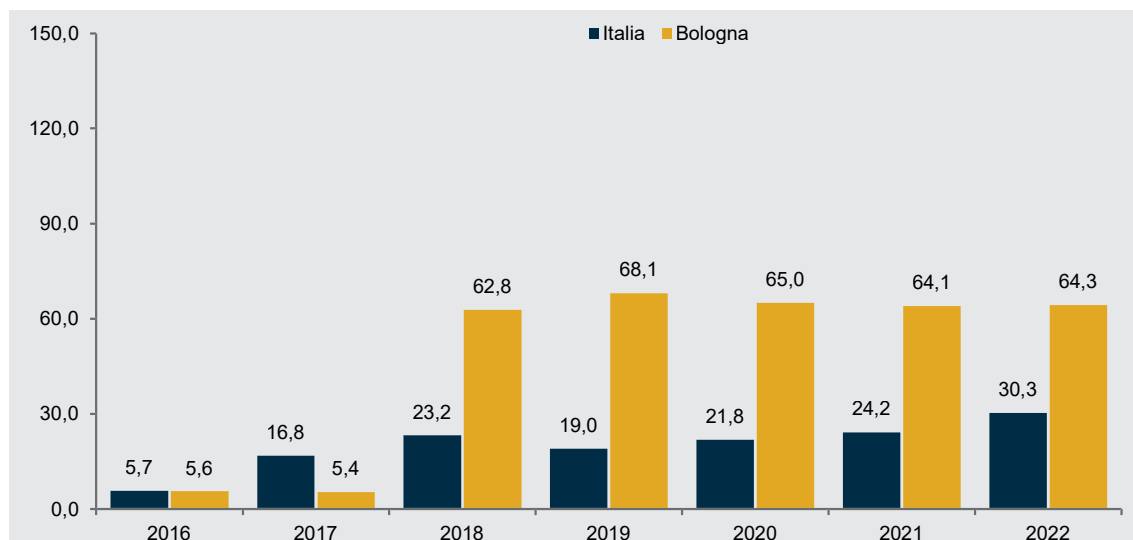


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Nel 2016, Bologna mostra una bassa disponibilità di servizi di *car sharing* (1,5) ma, a partire dal 2018, il valore aumenta progressivamente, fino a una offerta di quasi 14 veicoli ogni 10 mila abitanti (nel 2022), un valore nettamente superiore alla media nazionale, circa il triplo (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.9).

Alcuni dei principali comuni capoluogo registrano una notevole crescita nell'offerta di *bike sharing*: Firenze, Milano e Bologna. Nel 2022, il capoluogo emiliano, pur con valori più contenuti, raggiunge comunque una buona disponibilità, con 64,3 biciclette per 10 mila abitanti (Figura 3.14).

Figura 3.14 - Disponibilità di veicoli dei servizi di *bike sharing* nel comune di Bologna. Anni 2016-2022 (veicoli per 10 mila abitanti)

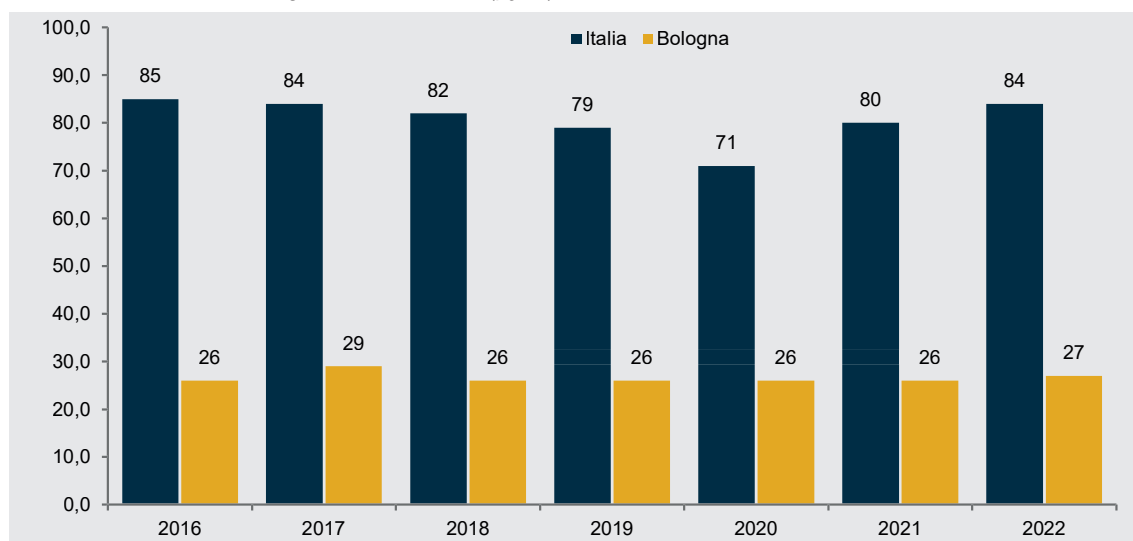


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.2.4 Ambiente e territorio

A Bologna, le concentrazioni medie annue di PM10 risultano tra le più basse d'Italia: un dato positivo, considerando che nell'intero periodo osservato (2016-2022) il capoluogo emiliano mantiene una quota stabile di inquinamento atmosferico, con un valore medio che si aggira intorno ai 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, molto al di sotto del limite stabilito dalla normativa europea (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); un valore che dimostra il successo delle strategie di contenimento dell'inquinamento adottate da parte della città (Figura 3.15).

Figura 3.15 - Valore più elevato di concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Bologna. Anni 2016-2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

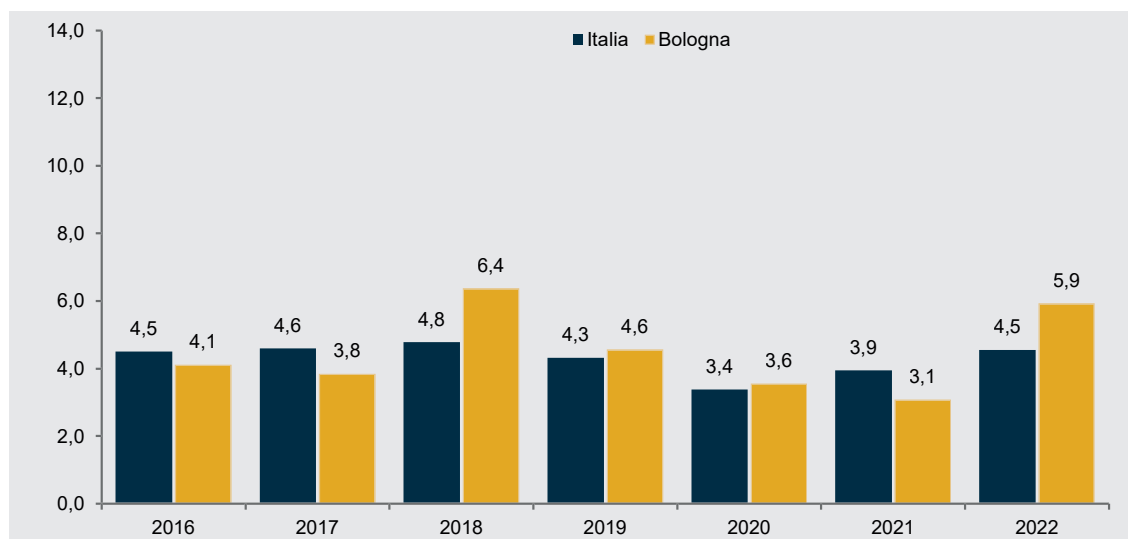
La situazione varia in modo significativo da un comune capoluogo all'altro, quanto a disponibilità di verde urbano. A Bologna, nel 2022, ogni cittadino dispone di poco più di 22 metri quadrati di verde urbano, un valore decisamente inferiore rispetto alla media nazionale (32,8 metri quadrati per abitante). Questo dato evidenzia una carenza di spazi verdi nella città emiliana, con implicazioni non solo per il benessere individuale, ma anche per la qualità complessiva dell'ambiente urbano (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.12). La scarsità di verde pubblico può comportare una minore capacità di mitigare gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico e aumentare il rischio di malattie legate allo stress. Nel 2022, in Italia, la superficie di suolo artificiale ha raggiunto oltre 21.500 km², pari al 7,14 per cento del suolo totale del Paese (7,25 per cento, se si escludono fiumi e laghi). Nel 2022, Bologna registra un suolo complessivamente consumato per il 33,88 per cento della superficie totale, un valore lievemente in crescita, rispetto al 2016 pari a 33,62 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13).

3.2.5 Incidentalità stradale

A Bologna, l'andamento del tasso di incidentalità stradale è altalenante: si registrano circa 500 incidenti ogni 100 mila abitanti dal 2016 al 2019, una diminuzione nel 2020, anno pandemico, infine un picco nell'ultimo anno considerato (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.14).

Nell'intero periodo considerato, anche l'andamento del tasso di mortalità stradale registra discontinuità: nel 2022, si rileva il valore più alto, tra i comuni capoluogo di Città metropolitana del Nord (5,9 morti ogni 100 mila abitanti), superiore al valore medio per l'Italia (4,5 morti per 100 mila abitanti) (Figura 3.16). In particolare, l'anno 2018 vede un picco che potrebbe essere stato influenzato da diversi fattori, tra cui un aumento degli incidenti stradali o altri eventi specifici.

Figura 3.16 - Tasso di mortalità nel comune di Bologna. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)

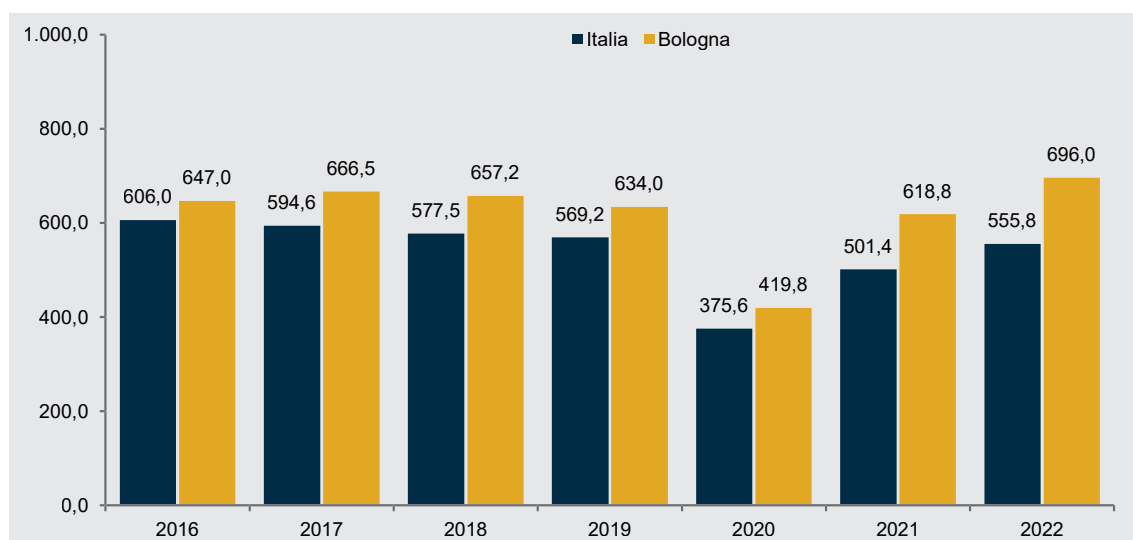


Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Il tasso di lesività mostra un andamento pressoché costante nell'intero periodo analizzato, con l'eccezione della netta flessione relativa all'anno pandemico 2020, e sempre superiore al valore medio per l'Italia. Nel 2022, il tasso in oggetto è pari a 696 feriti ogni 100 mila abitanti (Figura 3.17). Sebbene si tratti di un valore inferiore rispetto a quello

relativo ai comuni capoluogo di Firenze (836,8) e Genova (832,5), segna una pericolosità significativa sulla rete stradale del comune capoluogo emiliano, con un impatto rilevante per la sicurezza.

Figura 3.17 - Tasso di lesività nel comune di Bologna. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Infine, dal punto di vista del costo sociale derivante dagli incidenti stradali, ovvero dell'intero carico economico che la società deve sostenere di conseguenza, nel 2022, in Italia, il costo medio per ogni ferito e decesso ammonta a 395,5 euro pro capite (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.17). Bologna figura tra i comuni capoluogo che registrano valori superiori alla media nazionale, con il costo sociale pro capite più elevato (passato da 412 euro per abitante nel 2016 a 443,3 nel 2022).

3.3 Cagliari³

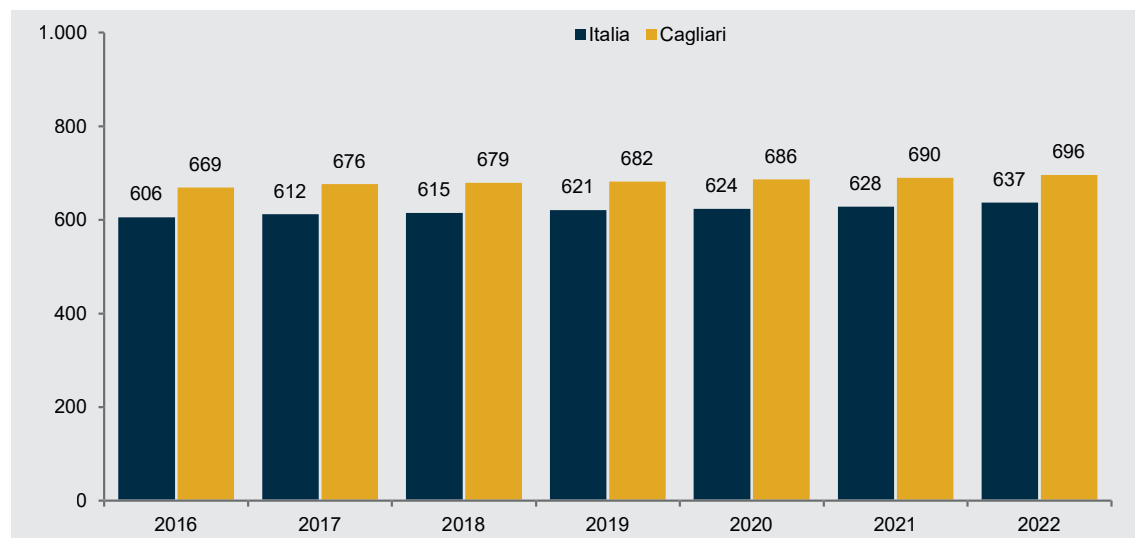
3.3.1 Motorizzazione privata

Nel periodo compreso tra il 2016 e il 2022, nel comune capoluogo di Cagliari, il tasso di motorizzazione per autovetture circolanti si mantiene sempre al di sopra della media italiana e raggiunge quota 696 nel 2022, con una crescita contenuta ma graduale del 4,0 per cento. Nell'intero periodo di analisi, si registra un costante aumento della percentuale di autovetture a basso potenziale inquinante – tra cui veicoli ibridi, elettrici, alimentati a metano, GPL o *bi-fuel* – rispetto al totale delle auto circolanti. Sebbene la percentuale di auto a basse emissioni sia aumentata di oltre 4 punti percentuali (dal 2,8 per cento nel 2016 al 7 per cento nel 2022), la quota è ancora piuttosto contenuta sia rispetto alla media nazionale sia agli altri capoluoghi di Città metropolitana (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.2).

³ Il paragrafo 3.3 è stato redatto da: Monica Bailot.

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

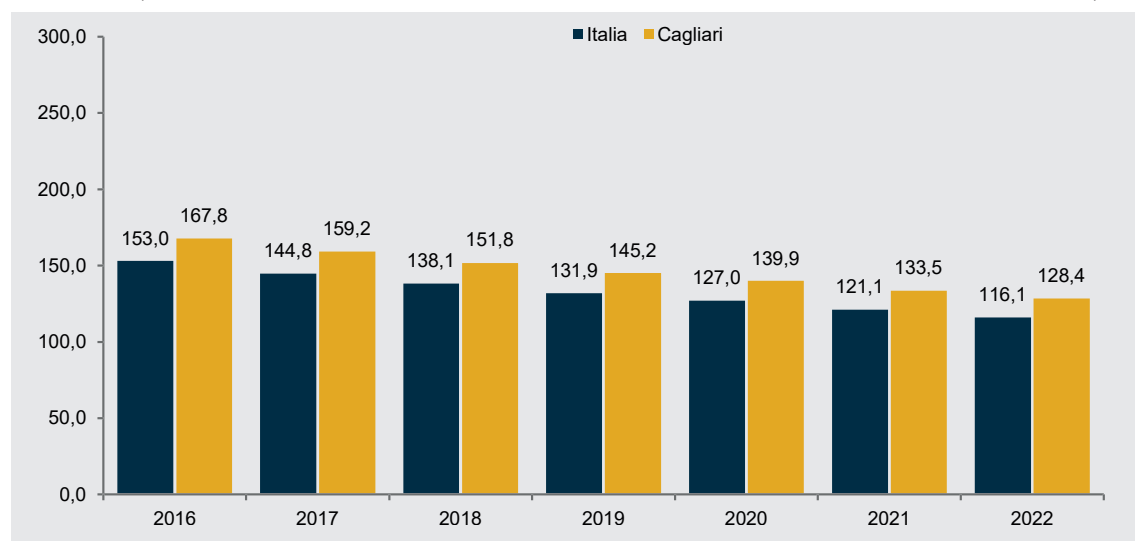
Figura 3.18 - Tasso di motorizzazione per autovetture nel comune di Cagliari. Anni 2016-2022 (veicoli circolanti per mille abitanti)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

Si osserva, inoltre, una significativa contrazione della quota di autovetture appartenenti a classi ambientali Euro 4 o inferiori. Nel periodo 2016-2022, tale quota si riduce di oltre 20 punti percentuali (dal 74,4 per cento al 51,8 per cento), in linea con l'andamento registrato a livello nazionale laddove meno della metà del parco veicolare italiano risulta ancora classificato entro la soglia Euro 4 nel 2022 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.3). Pertanto, si evidenzia un calo progressivo dell'indice del potenziale inquinante negli ultimi anni considerati. A Cagliari, l'indice passa da 167,8 nel 2016 a 128,4 nel 2022. Tale riduzione riflette un significativo miglioramento nella composizione del parco veicolare circolante, segno di una maggiore diffusione di mezzi più ecologici e di un graduale abbandono delle auto più obsolete.

Figura 3.19 - Indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti nel comune di Cagliari. Anni 2016-2022 (autovetture ad alto/medio potenziale inquinante per 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante)



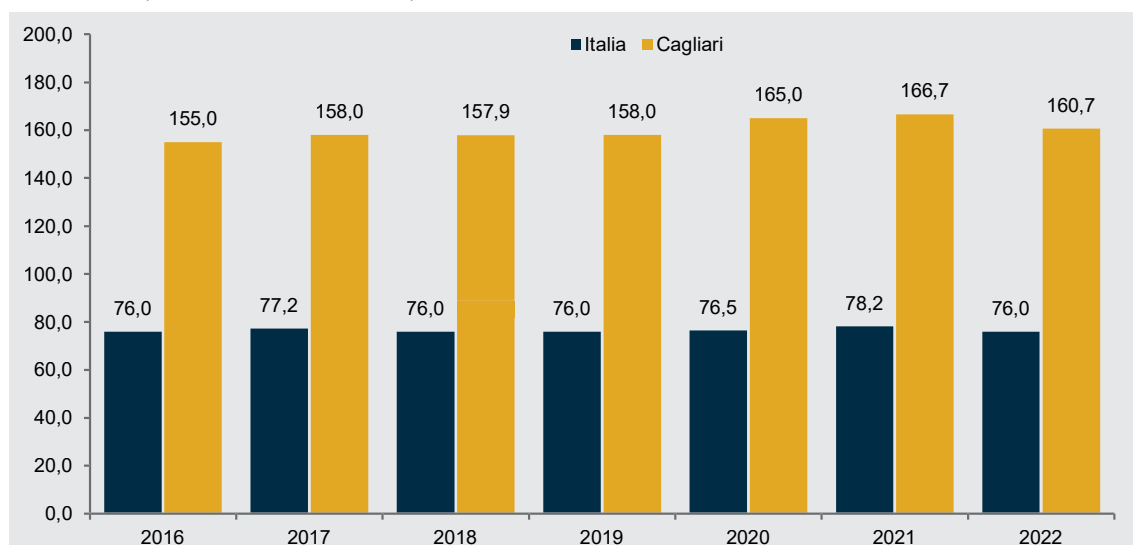
Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

3.3.2 Trasporto pubblico

Dopo il drastico calo registrato durante la pandemia, nel 2022, la domanda di trasporto pubblico locale continua a crescere in tutti i comuni capoluogo. Tuttavia, meno di un quinto di essi ha raggiunto o superato i livelli pre-pandemici. Nel comune di Cagliari, la riduzione è molto contenuta (-18,9 per cento sul 2019); i passeggeri/anno per abitante si riducono da 211,6 fino a 150,5 nel 2021, con una lieve ripresa nel 2022, quando la domanda si attesta a 159,6 passeggeri annui per abitante (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.5).

Nonostante le importanti ripercussioni della pandemia sulle abitudini di mobilità e sulla domanda di trasporto pubblico, l'offerta, misurata in termini di disponibilità di autobus, non ha subito cambiamenti significativi. Oltre la metà dei comuni capoluogo italiani, tra il 2019 e il 2020, ha mantenuto o incrementato il proprio parco mezzi. In particolare, otto dei 14 comuni capoluogo di Città metropolitana hanno aumentato l'offerta, anche se con significative differenze. Tra questi, nel 2022, Cagliari si conferma il comune con una disponibilità maggiore: 160,7 veicoli ogni 100 mila abitanti (+ 4,0 per cento circa rispetto al 2016).

Figura 3.20 - Disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale nel comune di Cagliari. Anni 2016-2022
(veicoli per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Nel 2020, dal punto di vista della quantità di servizi effettivamente disponibili per gli utenti, in tutti i comuni capoluogo di Città metropolitana si registra un drastico calo dell'indicatore posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale, cui segue un graduale recupero nei due anni successivi. Nonostante la ripresa post-pandemica, persiste un significativo divario tra i comuni capoluogo delle Città metropolitane del Centro-nord e quelli del Sud e delle Isole, con l'eccezione di Cagliari, che si distingue per l'offerta più elevata rispetto alla media nazionale. In particolare, il capoluogo sardo, tra il 2019 e il 2020, registra un decremento di circa il 30 per cento nei posti-km offerti per abitante: da 5.560 a 3.908. Tuttavia, nei successivi due anni, l'offerta risale fino a raggiungere il valore di 5.700 posti-km per abitante (+2,5 per cento tra il 2019 e il 2022), determinando un incremento dell'offerta complessiva di trasporto pubblico (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.7).

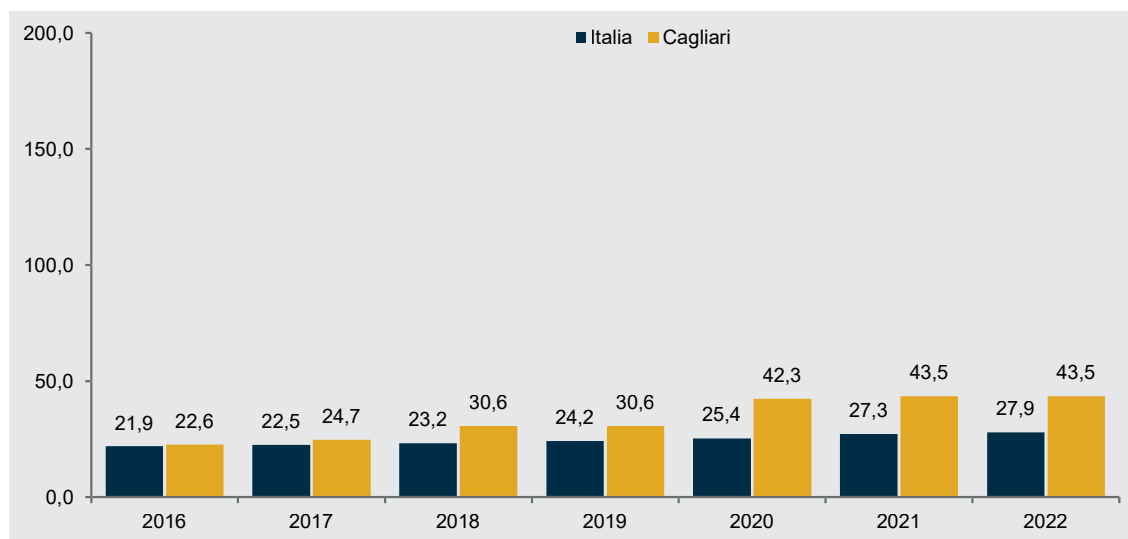
3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

3.3.3 Mobilità attiva e sharing

Nonostante l'incremento della densità delle piste ciclabili registrato in Italia, nel periodo 2016-2022 (da 21,9 a 27,9 km ogni 100 chilometri quadrati di superficie territoriale), permangono evidenti disomogeneità tra i comuni capoluogo di Città metropolitana.

Cagliari, analogamente a Torino, Milano, Bologna, Firenze, Venezia e Palermo, si mantiene su un livello superiore alla media nazionale. Nel biennio 2021-2022, la rete ciclabile cagliaritana raggiunge un'estensione di circa 44 km ogni 100 km² di superficie territoriale, un valore nettamente superiore alla media nazionale (27,9 km ogni 100 km²). Tra il 2016 e il 2022, nel capoluogo sardo, la densità delle piste ciclabili è pressoché raddoppiata, a testimonianza di un impegno crescente nella promozione di modalità di spostamento sostenibili.

Figura 3.21 - Densità di piste ciclabili nel comune di Cagliari . Anni 2016-2022 (km per 100 km² di superficie)



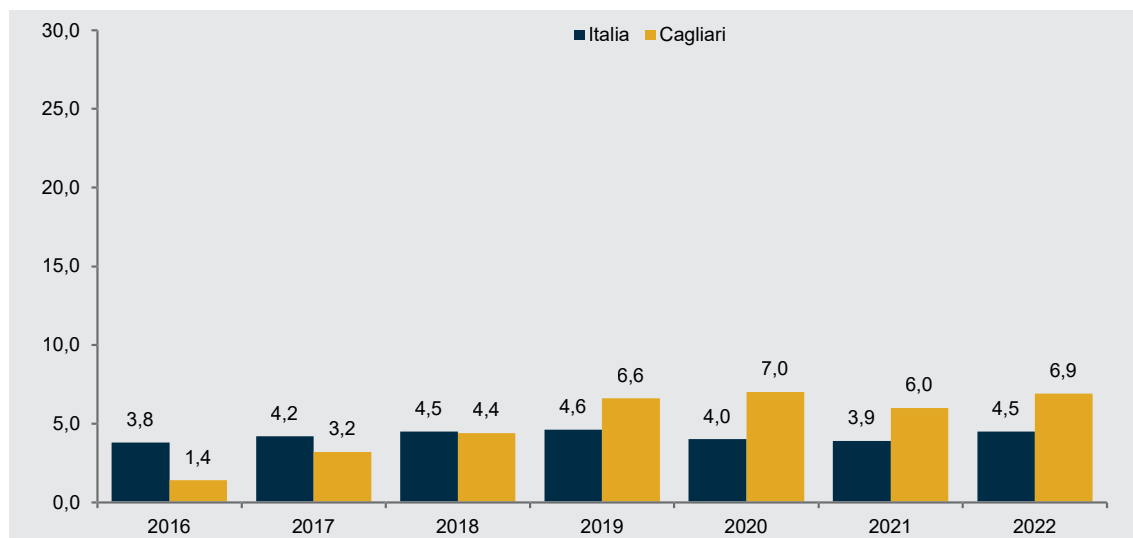
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Pur registrando una leggera crescita del valore medio nazionale, l'indicatore per il *car sharing* si presenta disomogeneo a livello territoriale. Nell'intero periodo considerato, la maggior parte dei comuni capoluogo del Sud e delle Isole registrano una presenza marginale di servizi di mobilità in *sharing*. Cagliari rappresenta un'eccezione, senza risentire dell'effetto pandemico. Nel 2022, malgrado la flessione registrata nell'anno precedente (rispetto al 2020), l'indicatore è più che quadruplicato, rispetto al primo anno di analisi (1,4), attestandosi a circa 7 veicoli per 10 mila abitanti. Nel quadriennio 2019-2022, la disponibilità di *car sharing* a Cagliari si mantiene su valori superiori al dato medio nazionale.

Nel 2022, in Italia, la disponibilità di biciclette in *sharing* è pari a 30,3 biciclette ogni 10 mila abitanti, un dato che riflette un'espansione generalizzata del servizio, ma con ampie differenze territoriali (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.10).

Nel capoluogo della Città metropolitana di Cagliari, l'offerta di biciclette in *sharing* è piuttosto contenuta e mostra un andamento altalenante: nel 2022, la disponibilità è di 4,7 biciclette in *sharing* ogni 10 mila abitanti (2,6 nel 2016).

Figura 3.22 - Disponibilità di veicoli dei servizi di *car sharing* nel comune di Cagliari. Anni 2016-2022 (veicoli per 10 mila abitanti)



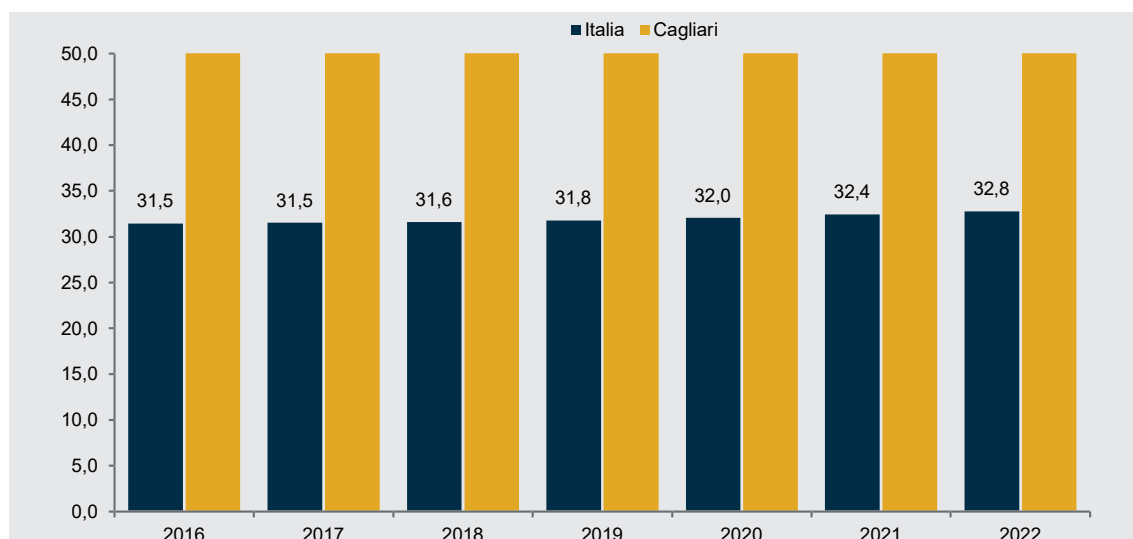
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.3.4 Ambiente e territorio

In Italia, i dati relativi alla concentrazione media annua di PM10 indicano che, tra il 2016 e il 2022, nessun comune capoluogo di Città metropolitana ha superato il valore limite di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla normativa europea (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.11). Nel capoluogo sardo, le concentrazioni annue di PM10 sono tra le più alte d'Italia, con un valore di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sia nel 2016 sia nel 2022 (unica nota positiva la flessione a 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2021).

Secondo l'ultima rilevazione dell'Istat, riferita al 2022, la superficie di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia e di Città metropolitana è pari 32,8 metri quadrati per abitante. Tra i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, il primato va a Cagliari, che nel 2022, offre ben 53,2 metri quadrati di verde urbano per abitante.

Figura 3.23 - Disponibilità di verde urbano nel comune di Cagliari. Anni 2016-2022 (m^2 per abitante)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Nel 2022, Cagliari registra un consumo di suolo pari al 24,89 per cento della superficie totale, risultando tra i comuni capoluogo di Città metropolitana che risparmiano maggiormente suolo, insieme a Reggio di Calabria, Messina, Venezia, Roma e Genova. Il lieve aumento, rispetto al 2016 (24,53), riflette l'espansione urbana e l'intensificazione della costruzione di infrastrutture (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13).

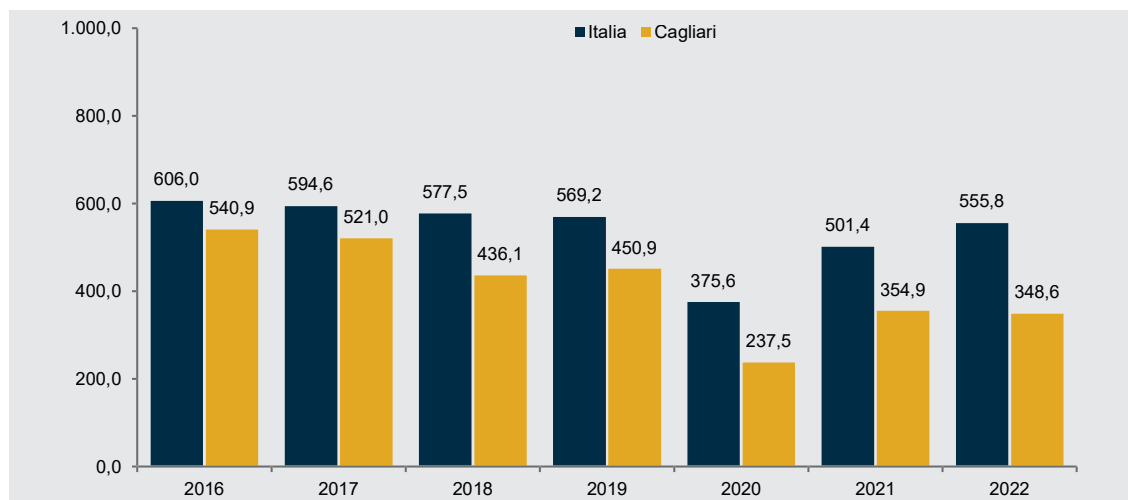
3.3.5 Incidentalità stradale

Nel comune capoluogo della Città metropolitana di Cagliari, l'andamento del numero di incidenti rispecchia quello nazionale, evidenziando il calo nel 2020 determinato dalla pandemia da Covid-19. Nel 2022, si registrano oltre 300 incidenti ogni 100 mila abitanti, dato che suggerisce una situazione favorevole in termini di sicurezza stradale, probabilmente influenzata da una combinazione di fattori come una minore densità di traffico, un migliore rispetto delle norme stradali o caratteristiche geografiche che ne limitano il rischio (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.14).

Nel periodo 2016-2019, nel comune capoluogo della Città metropolitana di Cagliari, il tasso di mortalità registra un andamento altalenante, passando da 4,6 a 4 morti ogni 100 mila abitanti, senza alcuna flessione nel 2020, dopo avere mostrato un incremento negli anni 2021 e 2022, registrando 5,4 morti ogni 100 mila abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.15).

Nel 2020, l'indicatore di pericolosità degli incidenti stradali, in Italia e nel comune capoluogo di Cagliari, registra una forte riduzione (rispettivamente, 376 feriti ogni 100 mila abitanti in Italia e 238 a Cagliari). Nel 2021, rispetto all'anno precedente, con la netta ripresa della mobilità, l'indicatore ha subito un incremento in entrambi i domini territoriali (+33,5 per cento in Italia; +49,4 per cento a Cagliari) mantenendosi comunque al di sotto dei valori pre-pandemici. Nel 2022, si rileva una lieve flessione del tasso (-2,0 per cento).

Figura 3.24 -Tasso di lesività nel comune di Cagliari. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

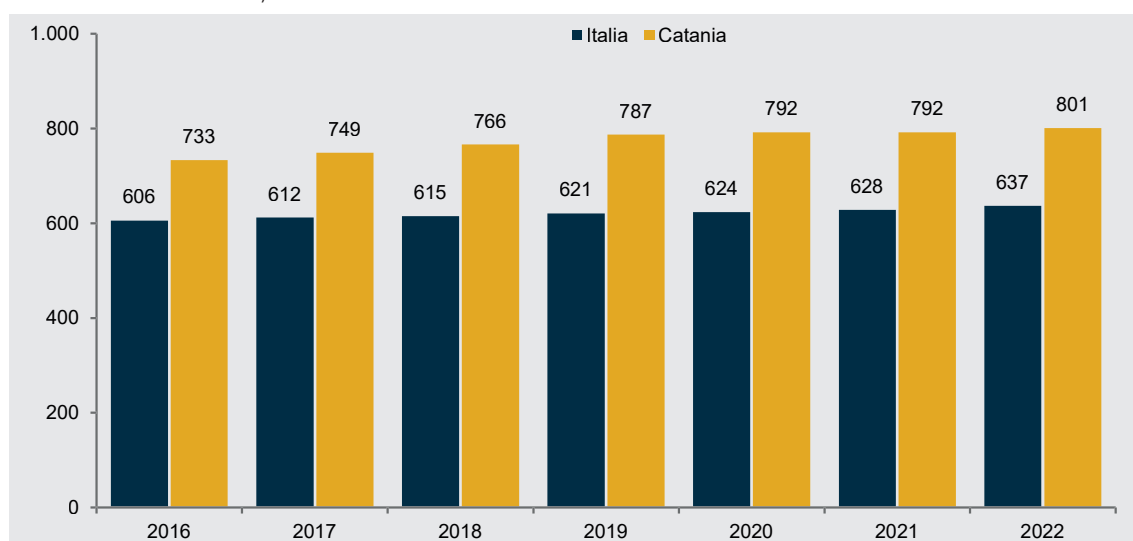
Cagliari figura tra i comuni capoluogo di Città metropolitana con il costo sociale pro capite più moderato, pari a 317,3 euro per abitante, nel 2022, valore diminuito nel periodo considerato (376,5 nel 2016). Questo dato indica che, nel capoluogo sardo, le conseguenze economiche degli incidenti stradali sono significativamente meno gravi rispetto alla media nazionale (Cfr. Capitolo 2, Tavola 2.17).

3.4 Catania⁴

3.4.1 Motorizzazione privata

Tra i comuni capoluogo delle 14 Città metropolitane, Catania si distingue per il più alto tasso di motorizzazione privata, superiore al valore medio nazionale. Il numero di veicoli privati cresce costantemente nel periodo considerato, fino a raggiungere 801 autovetture ogni mille abitanti, nel 2022. Tale dato sottolinea l'elevata diffusione del trasporto privato nella città siciliana.

Figura 3.25 - Tasso di motorizzazione per autovetture nel comune di Catania. Anni 2016-2022 (veicoli circolanti per mille abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Tra il 2016 e il 2022, a Catania, la percentuale di autovetture a basse emissioni aumenta costantemente, passando dal 4,5 per cento nel 2016 al 7,6 nel 2022; seppure in aumento, la quota di autovetture *green* si presenta piuttosto contenuta sia rispetto alla media nazionale (15,3 per cento nel 2022) sia rispetto ai capoluoghi di Città metropolitana del Nord, in cui la percentuale di auto a basse emissioni risulta ben più alta (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.2).

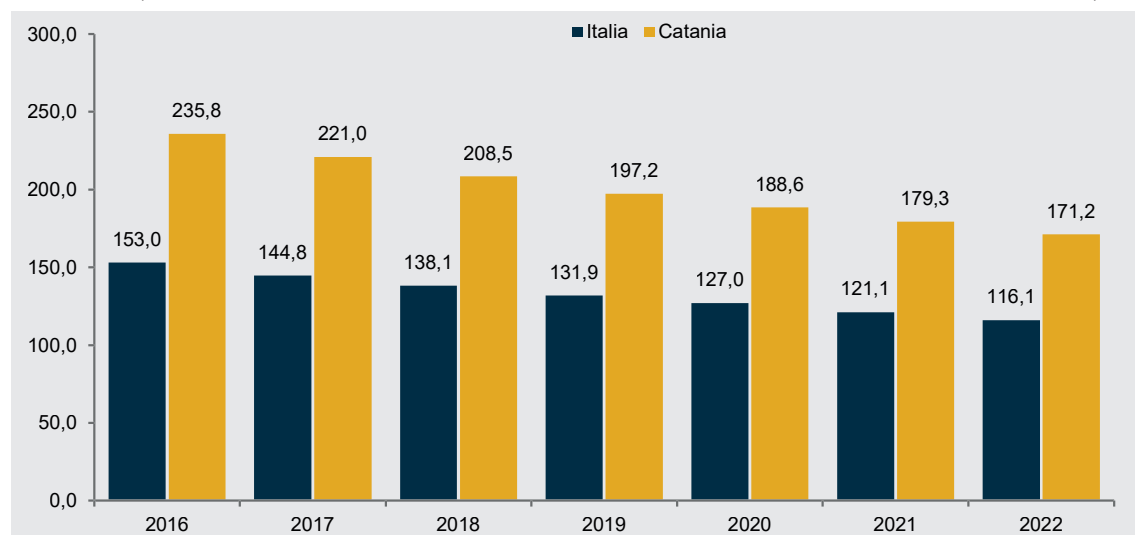
Nell'intero periodo di analisi, Catania registra una progressiva riduzione della quota di auto con classe ambientale inferiore a Euro 4 (oltre 15 punti percentuali): dal 84,4 per cento nel 2016 al 69,2 nel 2022. Nel 2022, un'autovettura circolante su tre risulta inquinante (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.3) e resta evidente il divario rispetto alla media italiana (48,4 per cento).

Il progressivo calo dell'indice del potenziale inquinante, evidenziato in tutti i comuni capoluogo di Città metropolitana negli ultimi anni analizzati, si riscontra anche nel comune di Catania con valori molto elevati: da un valore di 235,8 nel 2016 (il più alto dopo Napoli) a 171,2 nel 2022.

⁴ Il paragrafo 3.4 è stato redatto da: Livia Fioroni.

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Figura 3.26 - Indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti nel comune di Catania. Anni 2016-2022
(autovetture ad alto/medio potenziale inquinante per 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante)



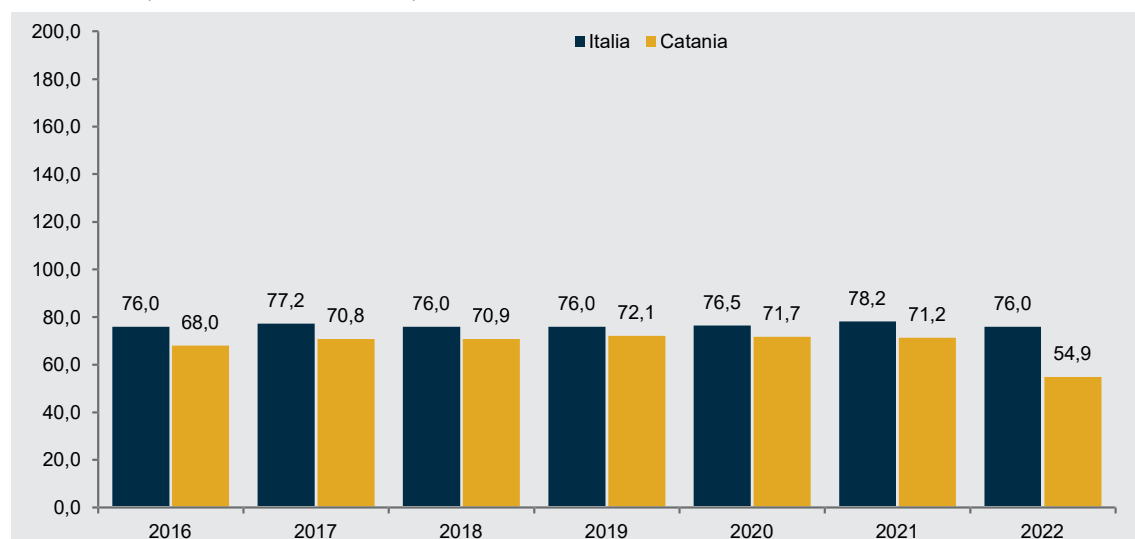
Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

3.4.2 Trasporto pubblico

La domanda di trasporto pubblico locale nel comune di Catania non recupera la contrazione del periodo pandemico (65,3 passeggeri annui per abitante nel 2019) e continua a scendere nel 2022 (30,7), nonostante una lieve ripresa registrata nel 2021 (33,6 passeggeri per abitante). In tutto il periodo considerato, rimane ampio il divario rispetto al valore medio nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.5).

L'offerta di autobus per il trasporto pubblico resta pressoché invariata tra il 2016 e il 2021, mentre registra un decremento importante nell'ultimo anno: da 76 autobus disponibili ogni 100 mila abitanti nel 2016 a soli 54,9 autobus nel 2022, un dato di molto inferiore alla media italiana (76 autobus ogni 100 mila abitanti nel 2022).

Figura 3.27 - Disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale nel comune di Catania. Anni 2016-2022
(veicoli per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

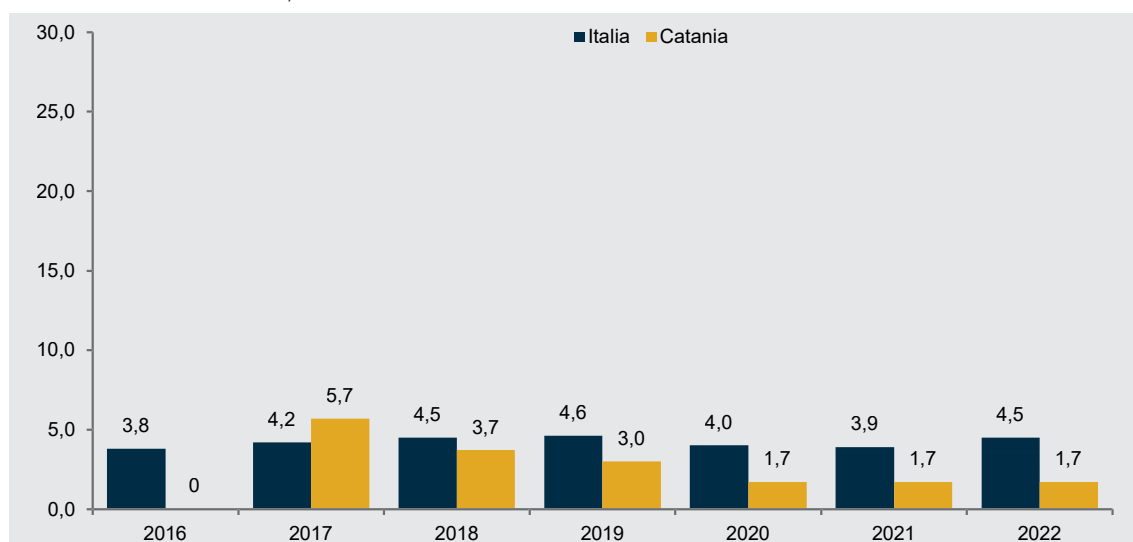
Nel periodo considerato, a Catania, il valore dell'indicatore relativo ai posti-km offerti dal trasporto pubblico (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.7) è aumentato, attestandosi a 2.877 per abitante nel 2022 (da 2.021 posti-km per abitante nel 2016), sempre molto al di sotto del valore medio nazionale (4.696 nel 2022).

3.4.3 Mobilità attiva e sharing

Nel 2022, a Catania, si registra una significativa espansione delle infrastrutture dedicate alla mobilità dolce: la rete di piste ciclabili si estende per circa 11 km ogni 100 km² di superficie territoriale, inferiore alla media nazionale (27,9 km). Tra il 2016 e il 2022, la densità di piste ciclabili nel comune siciliano è praticamente triplicata, passando da 2,9 km di piste ciclabili a 10,7 km (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.8).

Nell'intero periodo considerato, la maggior parte dei comuni capoluogo del Sud e delle Isole registrano una presenza marginale di servizi di mobilità in *sharing*; in particolare, a Catania, la disponibilità di veicoli destinati al *car sharing* è del tutto assente nel 2016, mentre si registrano 5,7 veicoli per 10 mila abitanti nel 2017, anno di ingresso di servizi sia a flusso libero (*free-floating*) sia a postazione fissa (*station-based*). Il valore si riduce progressivamente già a partire dall'anno successivo e rimane costante tra il 2020 e il 2022, attestandosi a 1,7 autovetture ogni 10 mila abitanti.

Figura 3.28 - Disponibilità di veicoli dei servizi di *car sharing* nel comune di Catania. Anni 2016-2022 (veicoli per 10 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

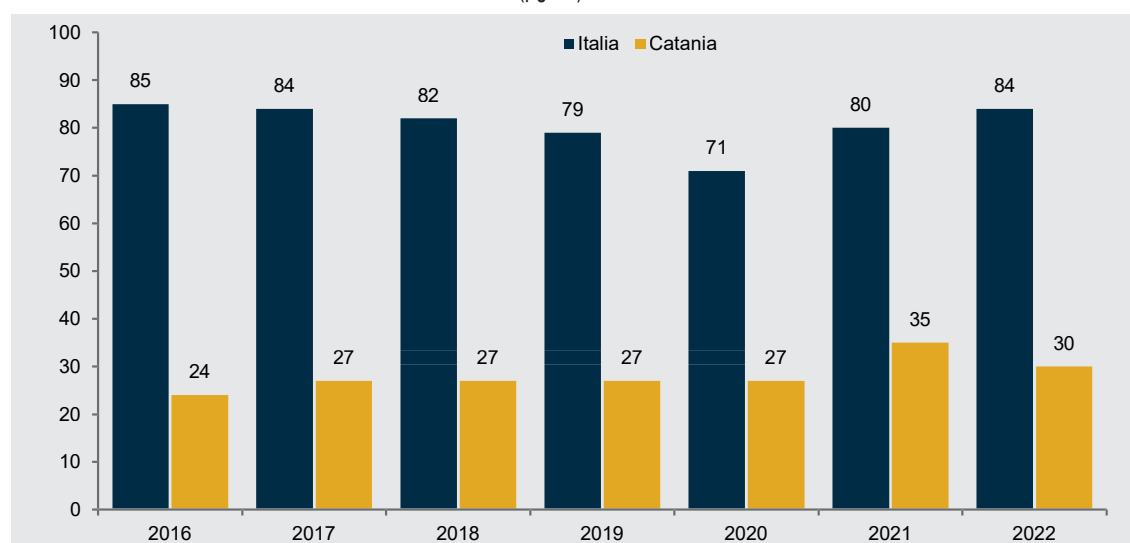
La disponibilità di biciclette in *sharing* si registra solo a partire dal 2018 (2,4 veicoli disponibili ogni 10 mila abitanti) e raggiunge il suo valore più alto nel 2022 (7,5 veicoli disponibili). Il divario rispetto al dato medio italiano risulta importante (30,3 nel 2022), in linea con i valori dei comuni capoluogo delle Città metropolitane del Mezzogiorno (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.10).

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

3.4.4 Ambiente e territorio

Tra i 14 comuni capoluogo di Città metropolitane, Catania risulta quello a concentrazione annua di PM10 più bassa. Il valore dell'indicatore aumenta leggermente tra il 2016 e il 2017 (passando da 24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), mantenendosi stabile fino al 2021, quando raggiunge il suo picco massimo (35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$); si riduce nel 2022 a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Figura 3.29 - Valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Catania. Anni 2016-2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

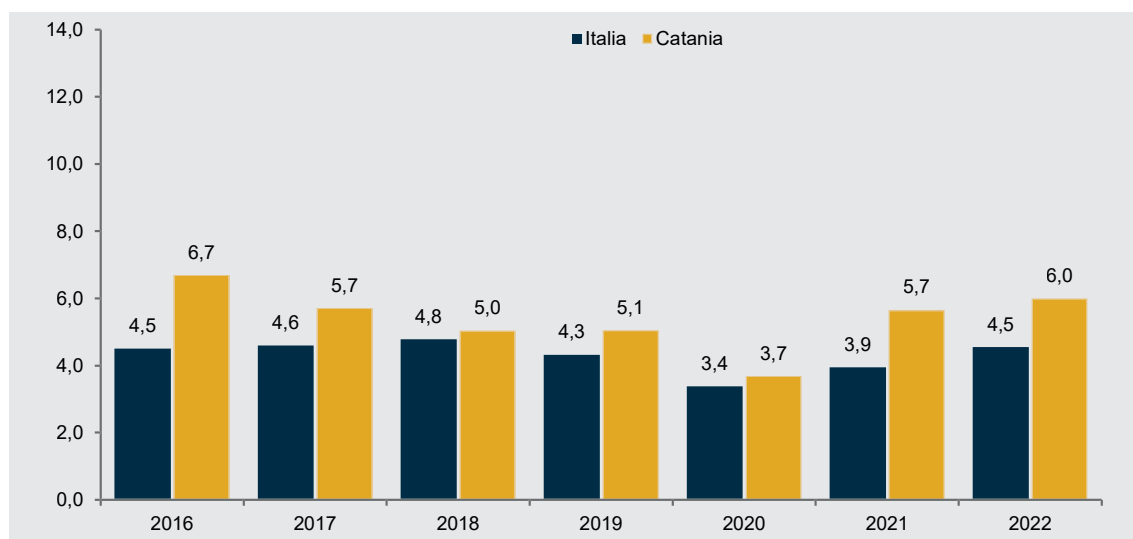
Nel 2022, a ogni singolo cittadino catanese spettano circa 16,7 metri quadri di verde urbano fruibile, dato largamente inferiore alla media italiana (32,8 metri quadri di verde per abitante), evidenziando nel comune una carenza di spazi verdi pubblici a disposizione dei cittadini (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.12).

Nello stesso anno, Catania registra un suolo complessivamente consumato pari al 28,98 per cento della superficie totale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13), risultando tra i capoluoghi di Città metropolitana più virtuosi (7,14 in Italia).

3.4.5 Incidentalità stradale

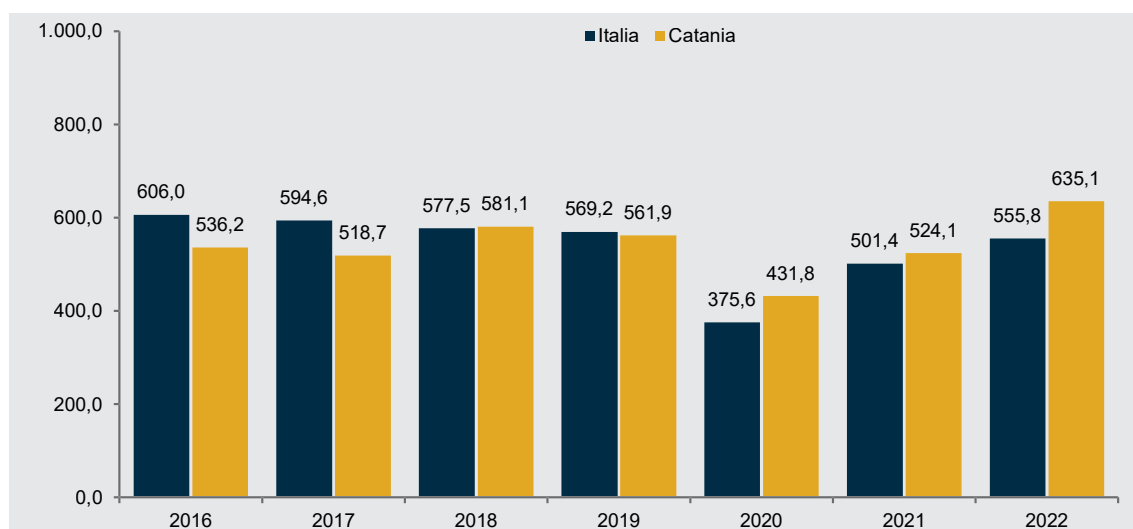
L'andamento del tasso di incidentalità stradale nel capoluogo della Città metropolitana di Catania rispecchia quello nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.14), registrando un calo nel 2020 (324,2 incidenti ogni 100 mila abitanti), seppure inferiore alla flessione media nazionale (292,1). Nel 2022, a Catania si verificano 458,8 incidenti ogni 100 mila abitanti (432,9 in Italia).

Nel periodo preso in analisi, il tasso di mortalità registra un andamento altalenante: diminuisce tra il 2016 e il 2020 (passando da 6,7 a 3,7 morti ogni 100 mila abitanti), aumenta a partire dal 2021 e si attesta 6 decessi ogni 100 mila abitanti nel 2022. I valori registrati nel comune siciliano risultano sempre superiori alla media italiana in tutto il periodo considerato.

Figura 3.30 - Tasso di mortalità nel comune di Catania. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)

Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Nel periodo considerato, il tasso di lesività mostra valori di molto superiori a 500 feriti ogni 100 mila abitanti, a eccezione dell'anno 2020 (431,8), quando l'indicatore di pericolosità degli incidenti stradali, segna un forte calo a causa delle limitazioni alla circolazione imposte dalla pandemia. Nel 2022 sale a circa 635 feriti ogni 100 mila abitanti, al di sopra della media italiana (555,8).

Figura 3.31 - Tasso di lesività nel comune di Catania. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)

Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Nel periodo considerato, Catania figura tra i comuni capoluogo di Città metropolitana del Mezzogiorno con il costo sociale pro capite più elevato. Il valore diminuisce leggermente tra il 2016 e il 2022, passando da 413,5 euro per abitante nel 2016 a 397,6 euro nel 2022 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.17). Questo dato indica che, nella città, le conseguenze economiche degli incidenti stradali sono significativamente gravi. I valori risultano essere in linea con la media italiana.

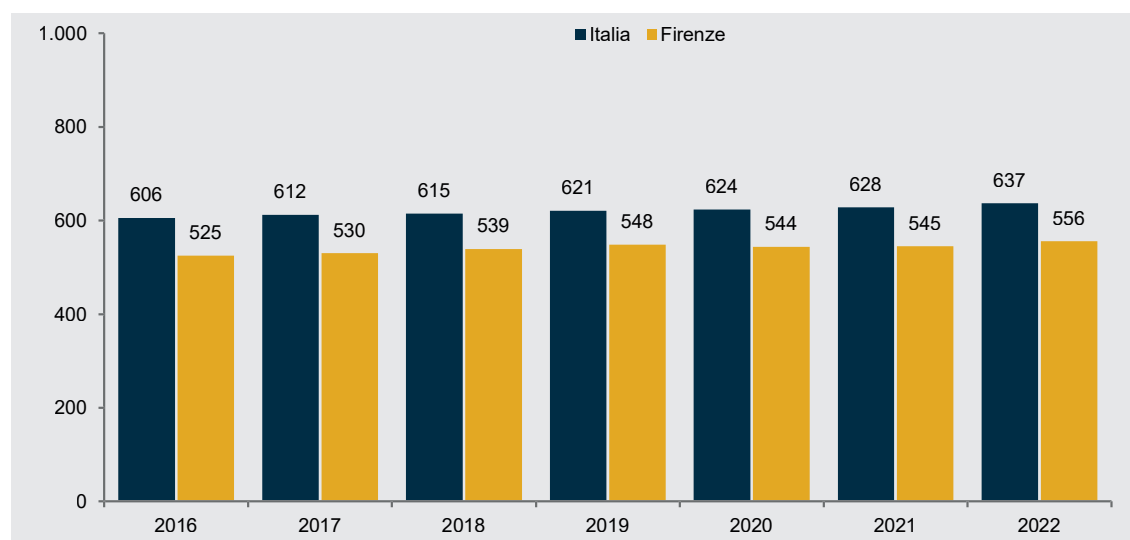
3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

3.5 Firenze⁵

3.5.1 Motorizzazione privata

Nel periodo considerato (anni 2016-2022), Firenze registra una leggera crescita della motorizzazione privata che passa da 525 veicoli circolanti ogni mille abitanti nel 2016 a 556 nel 2022. In ogni annualità, il valore del tasso relativo al capoluogo toscano è comunque inferiore alla media italiana.

Figura 3.32 -Tassi di motorizzazione per autovetture nel comune di Firenze. Anni 2016-2022 (veicoli circolanti per mille abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

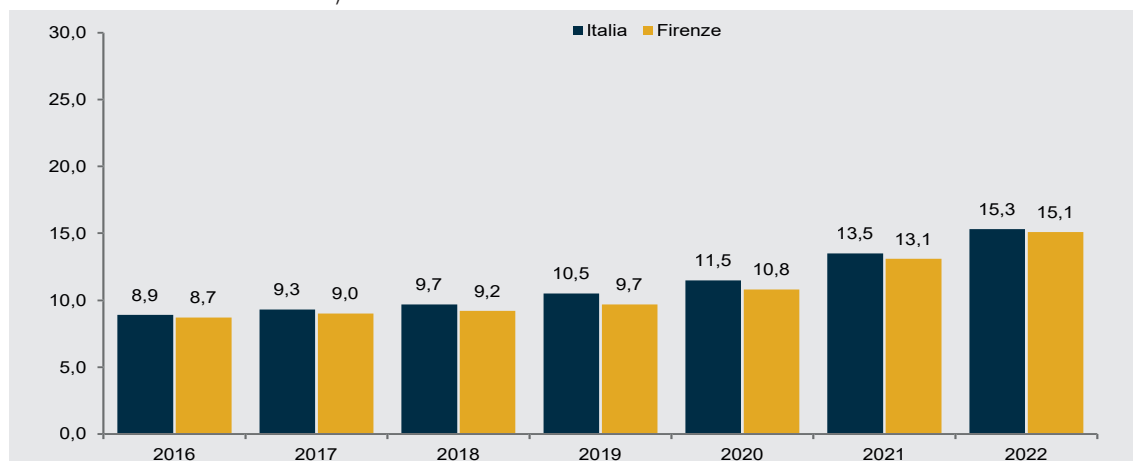
Dal 2016 al 2022, a Firenze, la percentuale di auto a basse emissioni aumenta di oltre sette punti percentuali: la quota di vetture *green* passa dall'8,7 per cento al 15,1 per cento, allineandosi nell'ultimo anno con la media nazionale (15,3 per cento).

Nel periodo in esame, a Firenze, la quota di autovetture inquinanti si riduce progressivamente (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.3): la percentuale di autovetture circolanti, appartenenti alle classi ambientali con basse emissioni, passa da 62,9 per cento nel 2016 al 37,7 per cento nel 2022, attestandosi come il secondo comune capoluogo di Città metropolitana più virtuoso d'Italia (da 70,6 per cento nel 2016 a 48,4 nel 2022).

In linea con l'andamento nazionale, la crescita delle autovetture *green* e la contestuale riduzione di quelle più inquinanti determinano a Firenze una progressiva diminuzione dell'indice di potenziale inquinante, che passa da 131,6 nel 2016 a 104,5 nel 2022 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.4). La riduzione dell'indicatore riflette il miglioramento della composizione del parco veicolare circolante, associato a una maggiore diffusione di veicoli a minore impatto ambientale.

⁵ Il paragrafo 3.5 è stato redatto da: Barbara Cagnacci.

Figura 3.33 - Autovetture a basse emissioni circolanti nel comune di Firenze. Anni 2016-2022 (percentuale sul totale auto circolanti)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

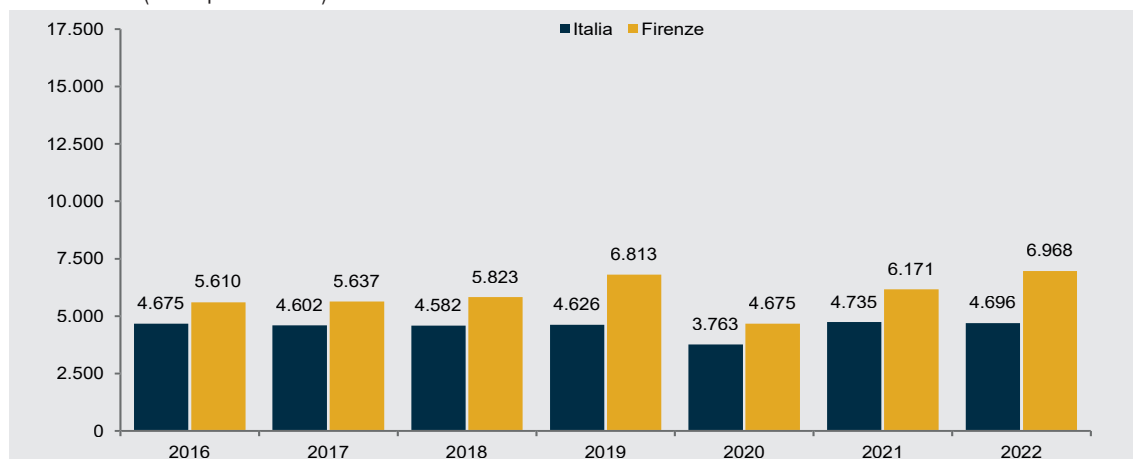
3.5.2 Trasporto pubblico

Dopo i valori massimi registrati nel 2018 e nel 2019, con oltre 300 passeggeri annui per abitante, la domanda di trasporto pubblico locale nel comune di Firenze si riduce nell'anno pandemico (2020) e mostra una lieve ripresa negli anni successivi, attestandosi nel 2022 a 254,4 passeggeri annui per abitante, un valore nettamente superiore alla media nazionale, che registra 139,5 passeggeri (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.5).

Nel periodo 2016-2022, per la dotazione di autobus destinati al trasporto pubblico locale, Firenze si colloca costantemente al secondo posto, dopo Cagliari, su livelli nettamente superiori alla media nazionale, che resta invariata nel tempo. Nel 2022, la disponibilità di autobus pubblici raggiunge il valore di 122,6 mezzi ogni 100 mila abitanti, a fronte di una media nazionale pari a 76,0 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.6).

L'indicatore dei posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico a Firenze mostra un andamento in marcata crescita. Dal 2016 al 2022, il valore dei posti-km offerti per abitante passa da 5.610 posti-km a 6.968 posti-km, superando anche i livelli pre-pandemici e collocandosi su valori nettamente superiori alla media nazionale nell'intero periodo.

Figura 3.34 - Posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale nel comune di Firenze. Anni 2016-2022 (valori per abitante)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

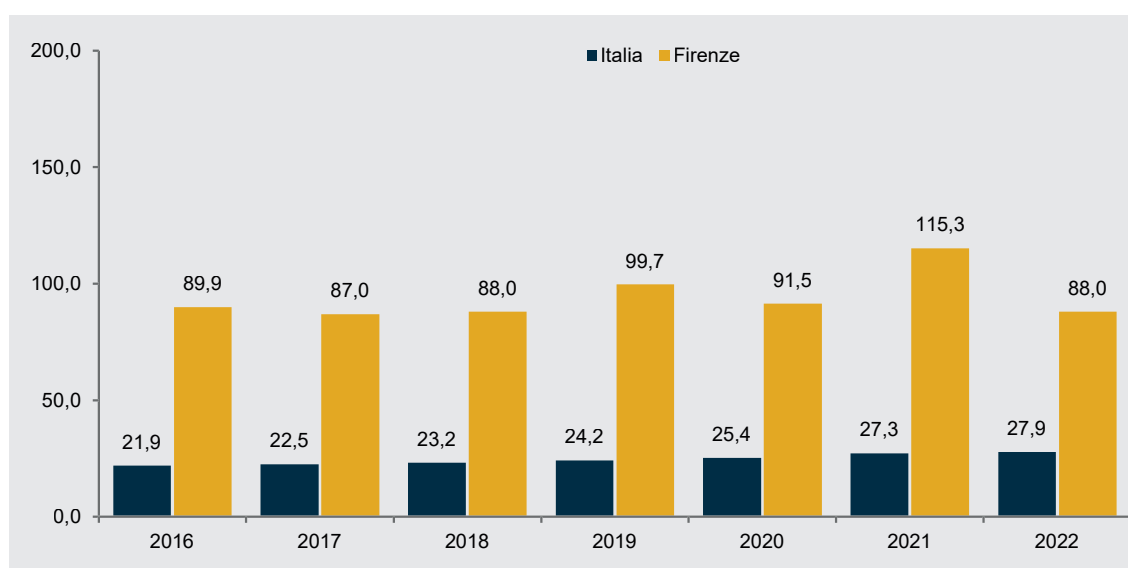
3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

3.5.3 Mobilità attiva e sharing

Nel periodo di analisi, a Firenze, come in molte altre città italiane, si registra una espansione delle infrastrutture dedicate alla mobilità attiva, comprese le piste ciclabili. Nel 2021, il capoluogo toscano raggiunge 115,3 km di piste ciclabili ogni 100 km² di superficie territoriale, valore ben più alto del dato nazionale (27,4 km per 100 km² di superficie territoriale).

Nel 2022, la dotazione si riduce a 88 km per 100 km², mantenendosi tuttavia nettamente al di sopra del dato nazionale, pari a 27,9 km.

Figura 3.35 - Densità di piste ciclabili nel comune di Firenze. Anni 2016-2022 (km per 100 km² di superficie)

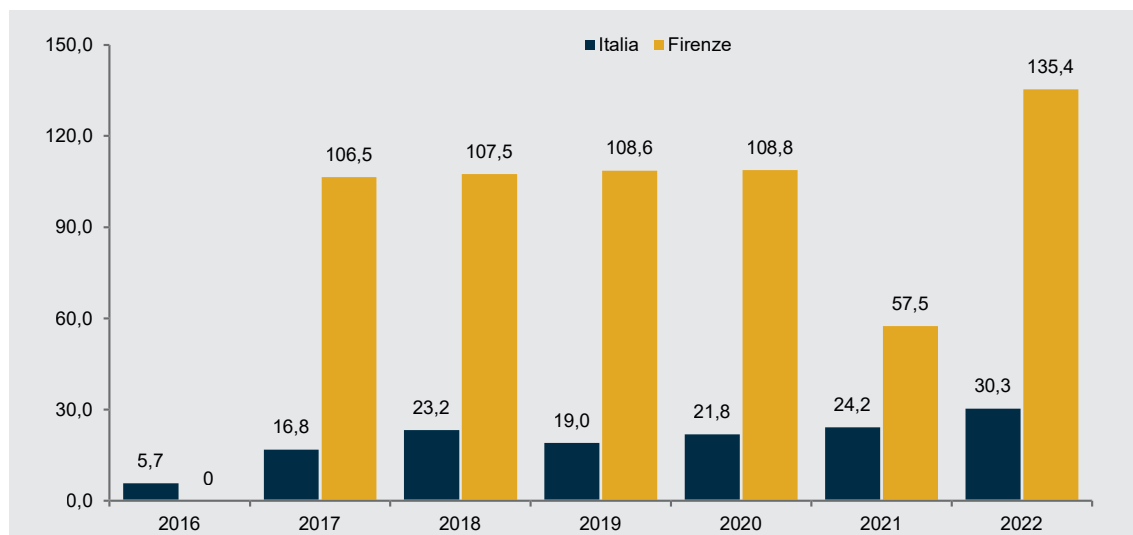


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Nel periodo considerato, il servizio di *car sharing* a Firenze presenta valori costantemente superiori alla media nazionale. Nel 2016, la dotazione è pari a 16,5 veicoli ogni 10 mila abitanti, a fronte di 3,8 a livello nazionale. Il servizio risente tuttavia in modo significativo dell'impatto della pandemia: dopo il picco registrato nel 2020, quando l'indicatore raggiunge 17,2 veicoli ogni 10 mila abitanti, si riduce a 6 nel 2021 e risale lievemente nel 2022, attestandosi a 7,3 veicoli ogni 10 mila abitanti, a fronte di una media nazionale pari a 4,5 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.9).

La disponibilità di biciclette per il *bike sharing* risulta, inoltre, costantemente superiore alla media nazionale in tutto il periodo analizzato. Il servizio, assente nel 2016, viene avviato nel 2017, anno in cui la dotazione raggiunge 106,5 biciclette in *sharing* ogni 10 mila abitanti, a fronte di una media italiana pari a 16,8. Nel 2022, Firenze consolida ulteriormente questa posizione, collocandosi al primo posto in Italia con 135,4 biciclette in *sharing* ogni 10 mila abitanti.

Figura 3.36 - Disponibilità di veicoli dei servizi di *bike sharing* nel comune di Firenze. Anni 2016-2022 (veicoli per 10 mila abitanti)

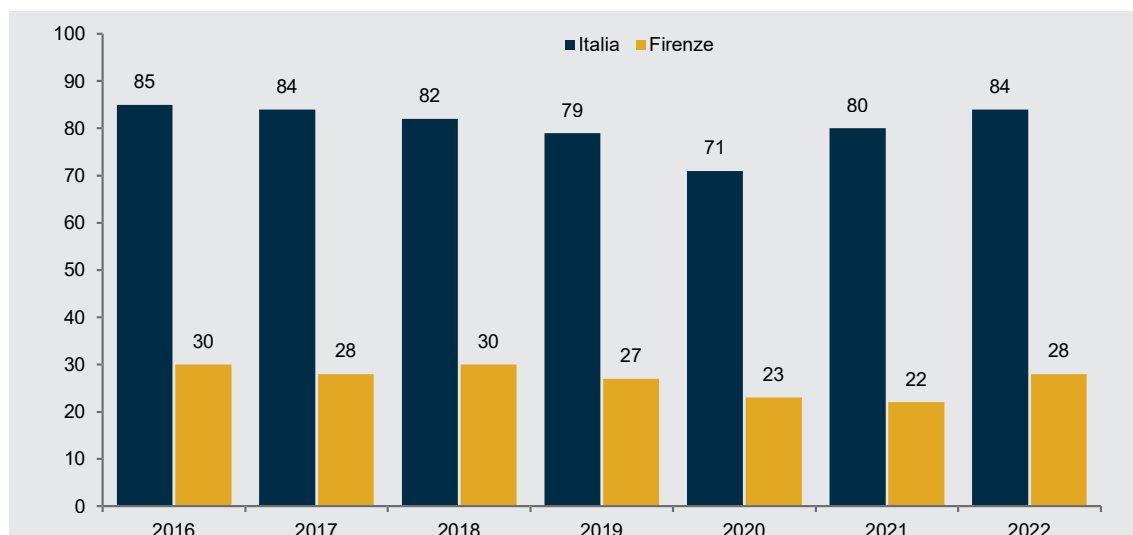


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.5.4 Ambiente e territorio

Firenze si colloca tra i comuni con livelli di particolato relativamente contenuti e caratterizzati da una sostanziale stabilità nel tempo. Nel periodo analizzato, le concentrazioni medie annue di PM10 oscillano tra 22 e 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, nettamente inferiori al limite fissato dalla normativa europea (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e al di sotto della media nazionale (tra 71 e 85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Un'ulteriore flessione si osserva nel biennio 2020-2021, in concomitanza con la riduzione della mobilità dovuta all'emergenza sanitaria, quando i valori scendono rispettivamente a 23 e 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nell'ultimo anno considerato, le concentrazioni tornano sui livelli in linea con quelli precedenti alla pandemia.

Figura 3.37 - Valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Firenze. Anni 2016-2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

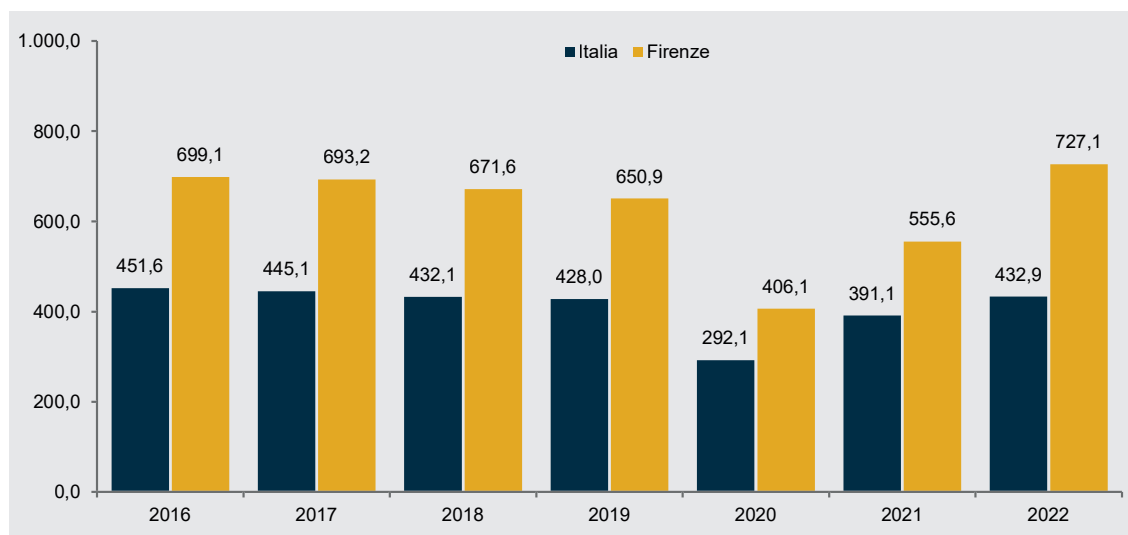
La dotazione di verde urbano a Firenze mostra un andamento in crescita (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.12): nel 2022 raggiunge 26,7 m² per abitante, valore inferiore alla media nazionale (32,8 m²) e superiore a quello registrato nel 2016 (24,3 m²).

Nel 2022, la percentuale di superficie artificiale complessiva rispetto alla superficie totale nel comune di Firenze rappresenta il 42,0 per cento, in lieve aumento rispetto all'inizio del periodo considerato (41,7 nel 2016). Il capoluogo toscano è tra i primi cinque comuni metropolitani per consumo di suolo; questo dato evidenzia come, anche città di dimensioni più contenute, ma di grande valore storico e paesaggistico, siano soggette a pressioni legate all'espansione del tessuto urbano (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13).

3.5.5 Incidentalità stradale

All'inizio del periodo considerato (2016), a Firenze si verificano poco meno di 700 incidenti ogni 100 mila abitanti. Il dato mostra una lieve flessione a partire dal 2019 e raggiunge il valore minimo nel 2020, con 406,1 incidenti ogni 100 mila abitanti, in concomitanza con le restrizioni governative alla mobilità introdotte durante il *lockdown*. Nel 2022, il tasso di incidentalità a Firenze registra il valore più elevato tra i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana (727,1 incidenti ogni 100 mila abitanti), ben al di sopra della media nazionale (432,91).

Figura 3.38 - Tasso di incidentalità nel comune di Firenze. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



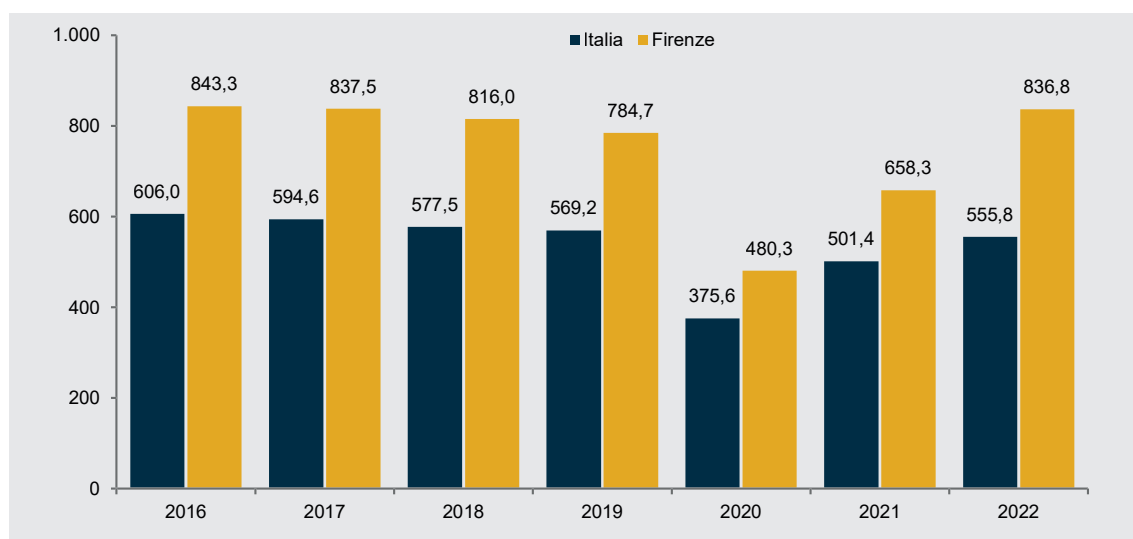
Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Il tasso di mortalità stradale nel comune di Firenze presenta un andamento altalenante, mantenendosi tuttavia sempre al di sotto della media nazionale. Nel 2016, si registrano 4 morti in incidenti stradali ogni 100 mila abitanti (a fronte di una media nazionale pari a 4,5); il valore diminuisce fino a 1,6 nel 2019, per poi risalire a 3,6 nel 2021 e attestarsi a 2,8 morti ogni 100 mila abitanti, nel 2022, a fronte di una media nazionale di 4,5 nello stesso anno (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.15).

Nel periodo considerato, il tasso di lesività nel comune di Firenze risulta costantemente superiore alla media nazionale. Dopo una marcata flessione registrata nel 2020 in corrispondenza dell'emergenza sanitaria da Covid-19, nel 2022 l'indicatore raggiunge il valore

più elevato tra le 14 Città metropolitane, pari a 836,8 feriti in incidenti stradali ogni 100 mila abitanti (555,8 in Italia). In presenza di un tasso di mortalità stradale relativamente contenuto, l'elevata lesività e l'alto numero complessivo di incidenti delineano un profilo di incidentalità caratterizzato da una maggiore frequenza di eventi con esiti non fatali, verosimilmente associata alle caratteristiche del contesto urbano, quali l'elevata densità insediativa e la congestione del traffico.

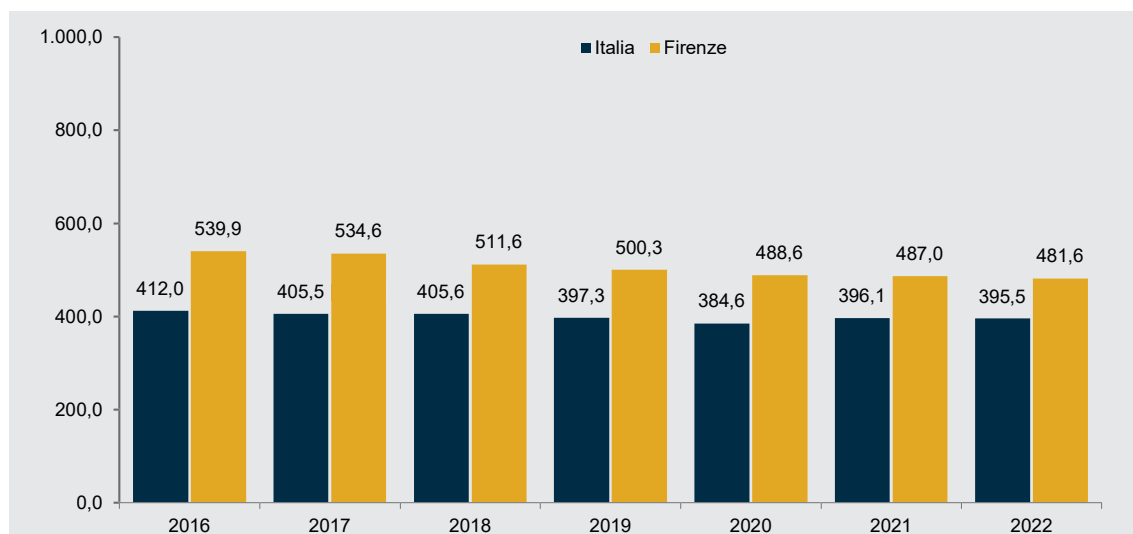
Figura 3.39 - Tasso di lesività nel comune di Firenze Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Considerando che il costo sociale degli incidenti stradali misura le ricadute economiche sulla società in termini di spese e perdite, nel 2022 a Firenze – anche se in diminuzione rispetto al 2016 (539,9 euro) – il costo pro capite per ferito e decesso si attesta a 481,6 euro, cioè il valore più elevato tra i capoluoghi italiani (395,5 euro per abitante, in Italia).

Figura 3.40 - Costo sociale pro capite nel comune di Firenze. Anni 2016-2022 (costo medio umano per ferito e decesso)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

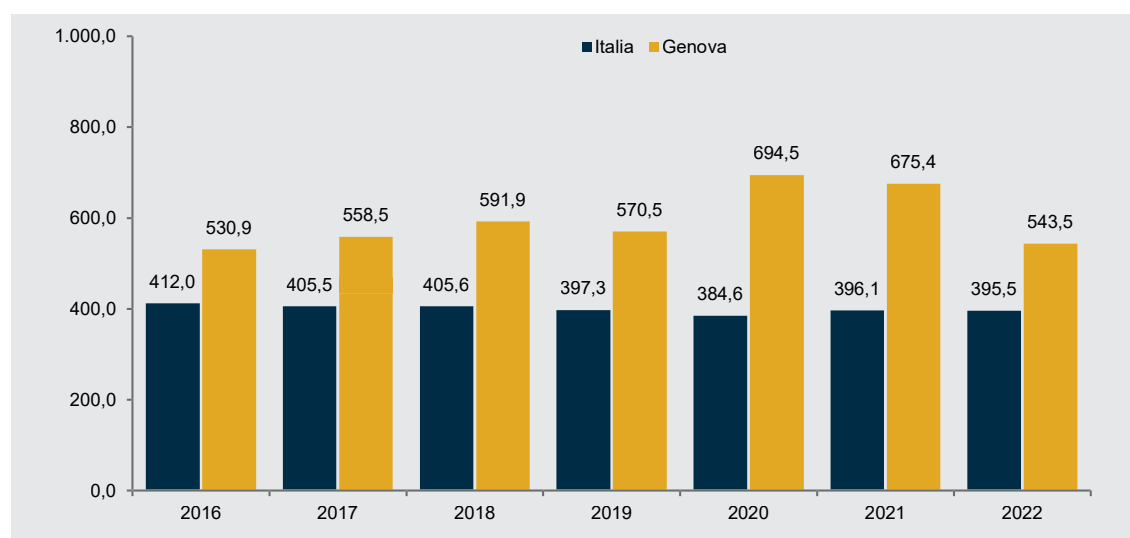
3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

3.6 Genova⁶

3.6.1 Motorizzazione privata

Nel 2022, ultimo anno di analisi, Genova registra un tasso di motorizzazione pari a 492 veicoli circolanti ogni mille abitanti (un veicolo circolante ogni due abitanti), tra i più bassi registrati per i 14 comuni capoluogo della Città metropolitana, secondo solo a Venezia (450).

Figura 3.41 - Tasso di motorizzazione per autovetture nel comune di Genova. Anni 2016-2022 (veicoli circolanti per mille abitanti)



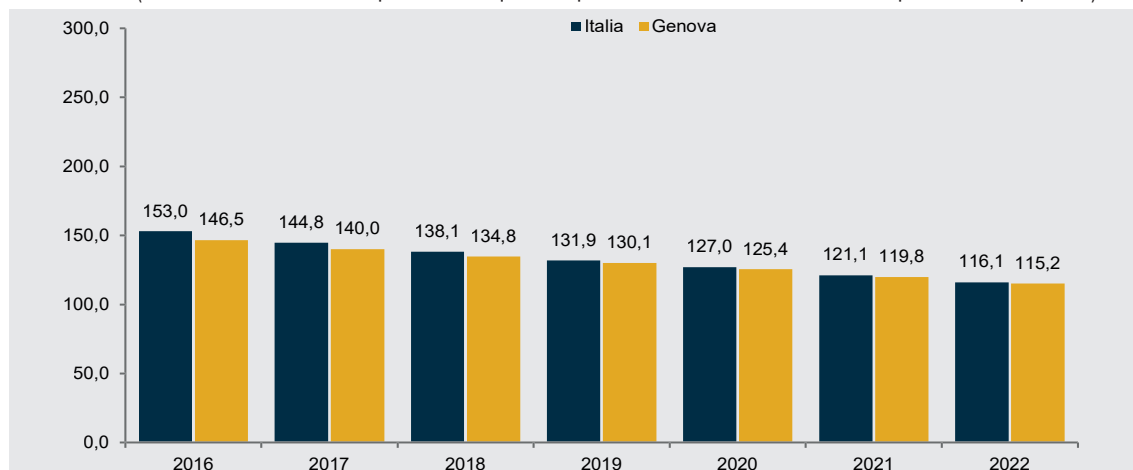
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Dal 2016 al 2022, a Genova la percentuale di veicoli a basse emissioni è aumentata di oltre 6 punti percentuali, dal 4,0 per cento nel 2016 al 10,3 per cento nel 2022 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.2); la quota è inferiore alla media nazionale (15,3 per cento nell'ultimo anno). Si assiste, inoltre, alla progressiva riduzione della quota di veicoli con classe ambientale inferiore a Euro 4. In linea con l'andamento registrato in Italia, a Genova, la riduzione di autovetture inquinanti è di 23 punti percentuali nel periodo di analisi (dal 66,9 per cento nel 2016 al 43,9 per cento nel 2022): circa 4 autovetture in circolazione su 10 sono inquinanti. In tutte le annualità considerate, il valore dell'indice a Genova è sempre meno elevato rispetto al valore nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.3).

A Genova, l'indice del potenziale inquinante è progressivamente diminuito grazie all'aumento dei veicoli ecologici e al calo di quelli più obsoleti (da 146,6 nel 2016 a 115,2 nel 2022), segno di un miglioramento nella qualità ambientale del parco auto. Restano tuttavia necessarie politiche di incentivo e restrizioni alla circolazione dei veicoli più inquinanti per favorire una mobilità più sostenibile.

⁶ Il paragrafo 3.6 è stato redatto da: Giuseppe Musolino.

Figura 3.42 - Indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti nel comune di Genova. Anni 2016-2022
(autovetture ad alto/medio potenziale inquinante per 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

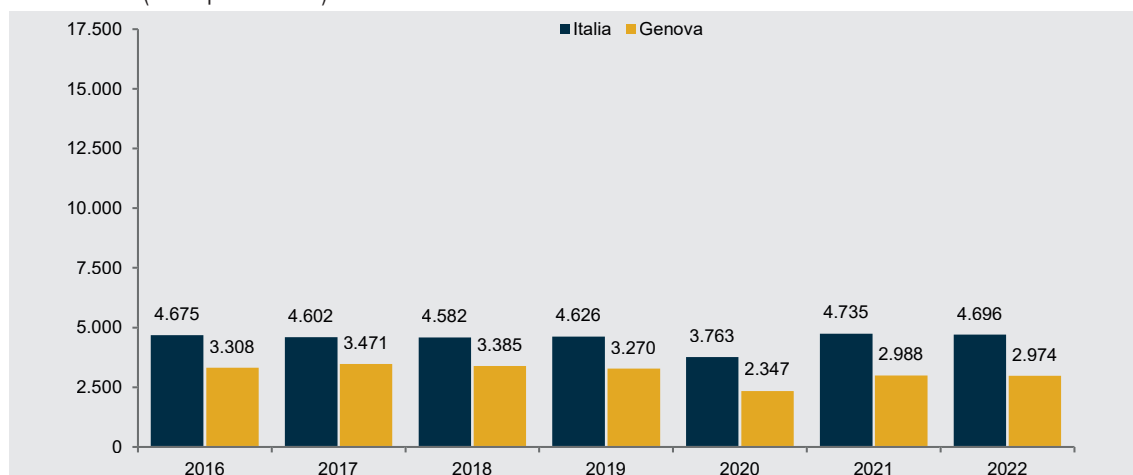
3.6.2 Trasporto pubblico

Nel 2022, nel comune capoluogo della Città metropolitana di Genova, la domanda di trasporto pubblico locale è di poco superiore al valore medio nazionale (139,5), attestandosi a 178,2 passeggeri annui per abitante, in forte ripresa dopo gli anni della pandemia (+ 50 punti percentuali rispetto all'anno precedente) e superiore al valore registrato in Italia pari a 139,5 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.5).

Nello stesso anno, l'offerta complessiva di autobus per il trasporto pubblico locale genovese è pari a 112,3 veicoli per 100 mila abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.6). Per tutti gli anni considerati, Genova si attesta tra i primi cinque comuni capoluogo di Città metropolitana per disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale, molto al di sopra della media nazionale (76 veicoli per 100 mila abitanti nel 2022).

Nel 2022, il valore dell'indicatore dei posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale raggiunge quota 2.974 posti-km per abitante, senza riuscire a recuperare del tutto il crollo subito nell'anno della pandemia.

Figura 3.43 - Posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale nel comune di Genova. Anni 2016-2022
(valori per abitante)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

3.6.3 Mobilità attiva e sharing

A Genova, come in molte altre città italiane, si osserva un impegno crescente per promuovere la mobilità sostenibile, compresa l'implementazione delle piste ciclabili e l'espansione delle infrastrutture dedicate alla mobilità attiva. Nel 2022, si registrano 21,4 km di piste ciclabili ogni 100 km² di superficie territoriale, valore inferiore rispetto alla media nazionale che registra 27,9 km per 100 km² di superficie (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.11).

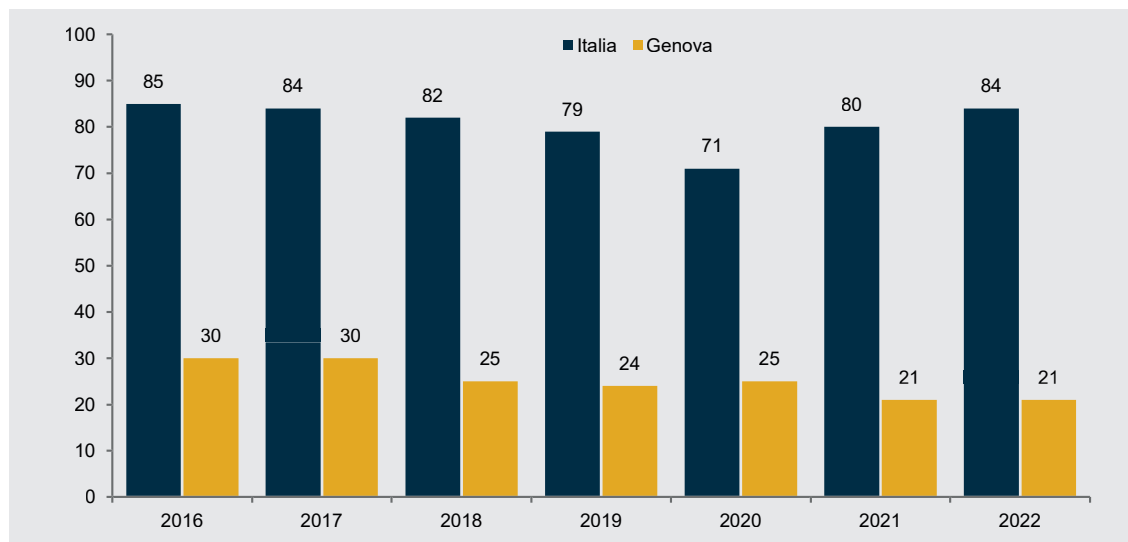
Anche i servizi di *car sharing* registrano valori di gran lunga inferiori rispetto al valore nazionale (4,5), raggiungendo quota 2,7 veicoli per 10 mila abitanti, nel 2022 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.12).

Nel capoluogo della Città metropolitana di Genova, nel 2022, la disponibilità di biciclette in *sharing* registra solo 1,8 biciclette per 10 mila abitanti, molto al di sotto della media Italia che registra 30,3 veicoli per abitante (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13).

3.6.4 Ambiente e territorio

Nel comune di Genova le concentrazioni annue di PM10 sono le più basse tra i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, in diminuzione dal 2016; nel 2022, raggiungono il valore di 21 µg/m³.

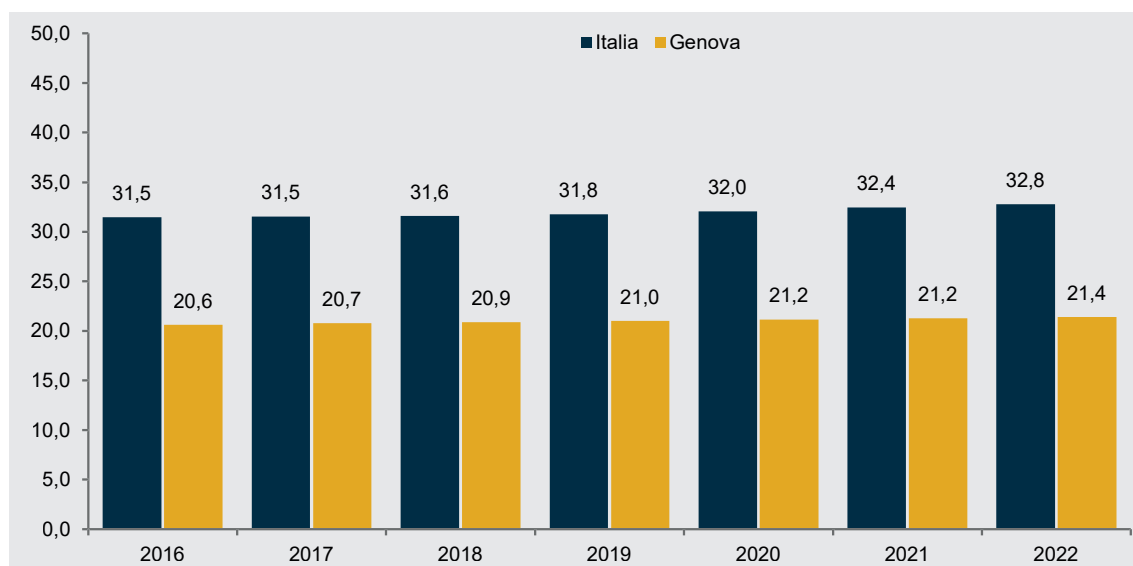
Figura 3.44 - Valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Genova. Anni 2016-2022 (µg/m³)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Nel 2022, a ciascun cittadino genovese spettano in media 21,4 metri quadri di verde urbano fruibile, un dato inferiore rispetto la media italiana di 32,8 m² di verde per abitante.

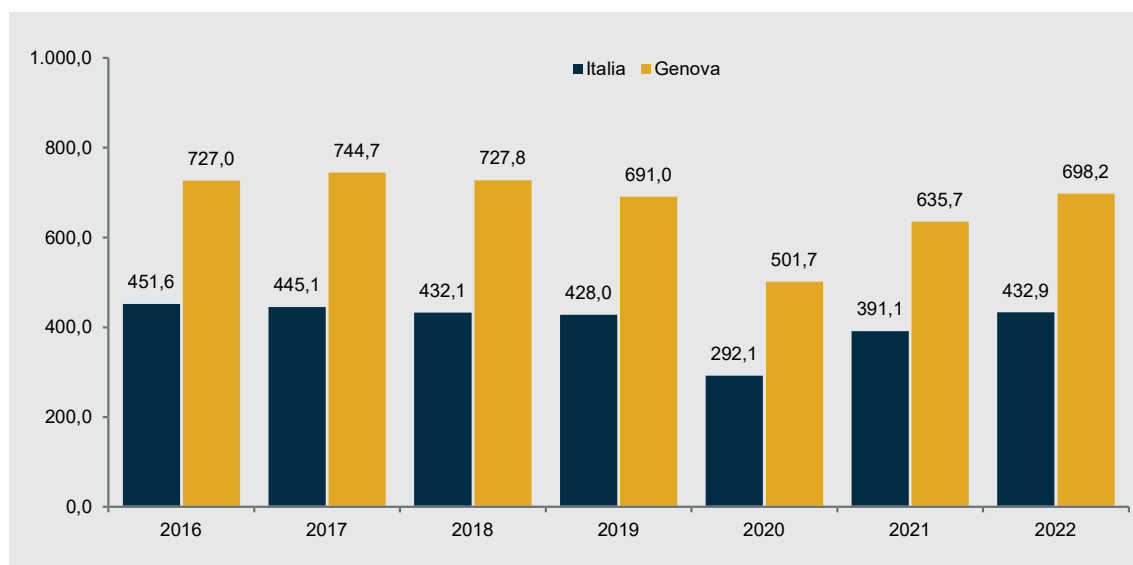
Nel 2022, Genova registra un consumo di suolo (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13) pari a quasi il 24 per cento della superficie totale, superiore di oltre tre volte al valore nazionale (circa 7 per cento).

Figura 3.45 - Disponibilità di verde urbano nel comune di Genova . Anni 2016-2022 (m² per abitante)

Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.6.5 Incidentalità stradale

Nel 2022, Genova registra un tasso di incidentalità stradale pari a 698,2 incidenti ogni 100 mila abitanti, molto al di sopra del valore medio nazionale (432,9).

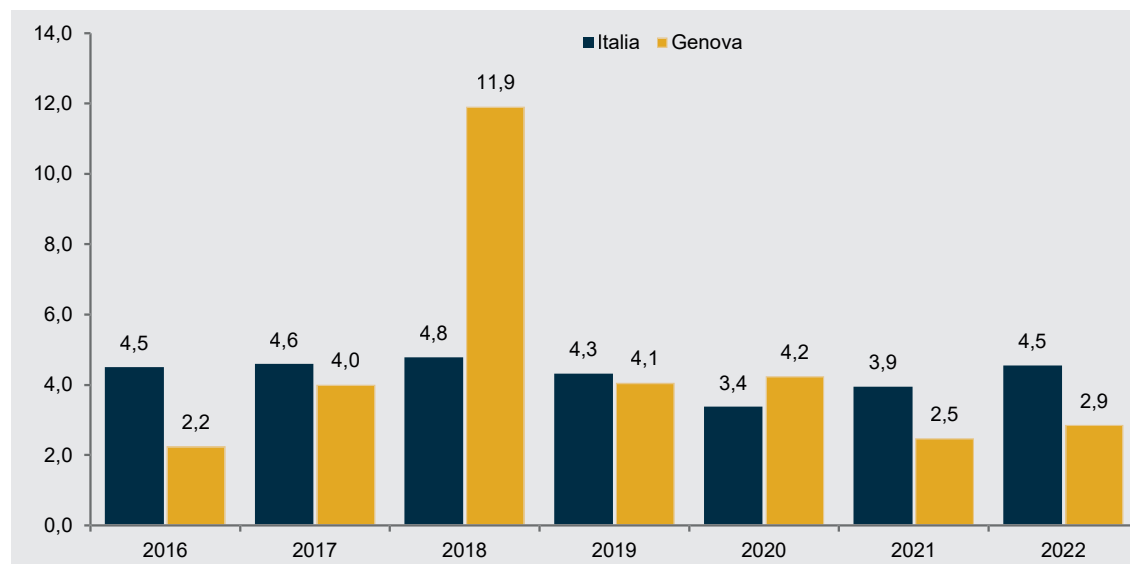
Figura 3.46 - Tasso di incidentalità nel comune di Genova. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)

Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Il tasso di mortalità mostra un picco (11,9 decessi ogni 100 mila abitanti) nel 2018, a seguito del crollo del Ponte Morandi. Negli ultimi due anni del periodo considerato, si registrano rispettivamente 2,5 e 2,9 morti ogni 100 mila abitanti, al di sotto della media nazionale (rispettivamente 3,9 e 4,5).

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Figura 3.47 - Tasso di mortalità nel comune di Genova. . Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)

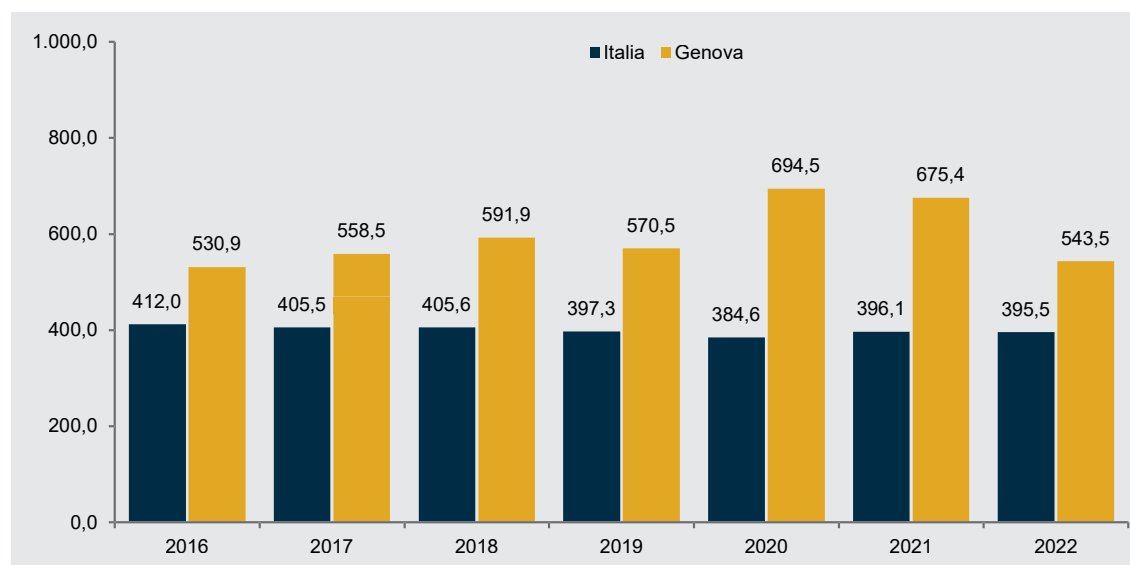


Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Nel 2022, Genova registra un tasso di lesività di 832,5 feriti ogni 100 mila abitanti, significativamente superiore al valore medio nazionale (555,8 nello stesso anno). Valori così elevati del tasso sono il risultato di un traffico intenso e di una maggiore concentrazione di incidenti gravi in determinati periodi dell'anno e in aree con infrastrutture stradali obsolete (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.16).

Genova figura come il comune capoluogo con il costo sociale pro capite più elevato, derivante dall'incidentalità stradale: 543,5 euro per abitante nel 2022, a fronte del valore medio calcolato per l'Italia pari a 395,5 euro.

Figura 3.48 - Costo sociale pro capite nel comune di Genova. Anni 2016-2022 (costo medio umano per ferito e decesso)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

3.7 Messina⁷

3.7.1 Motorizzazione privata

Nel periodo compreso tra il 2016 e il 2022, nel comune capoluogo della Città metropolitana di Messina, si osserva una crescita graduale e costante della motorizzazione privata: nel 2022, si registrano 686 autovetture circolanti ogni mille abitanti, a fronte di 637 in Italia (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.1).

Sebbene nell'intero periodo di analisi considerato, la quota di auto a basse emissioni aumenti di oltre tre punti percentuali, dal 3,2 per cento al 6,7 per cento, il valore rimane tra i più bassi d'Italia, distante sia dalla media nazionale (15,3 per cento nel 2022) sia da quello degli altri capoluoghi di Città metropolitana.

Figura 3.49 - Autovetture a basse emissioni circolanti nel comune di Messina. Anni 2016-2022 (percentuale sul totale auto circolanti)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

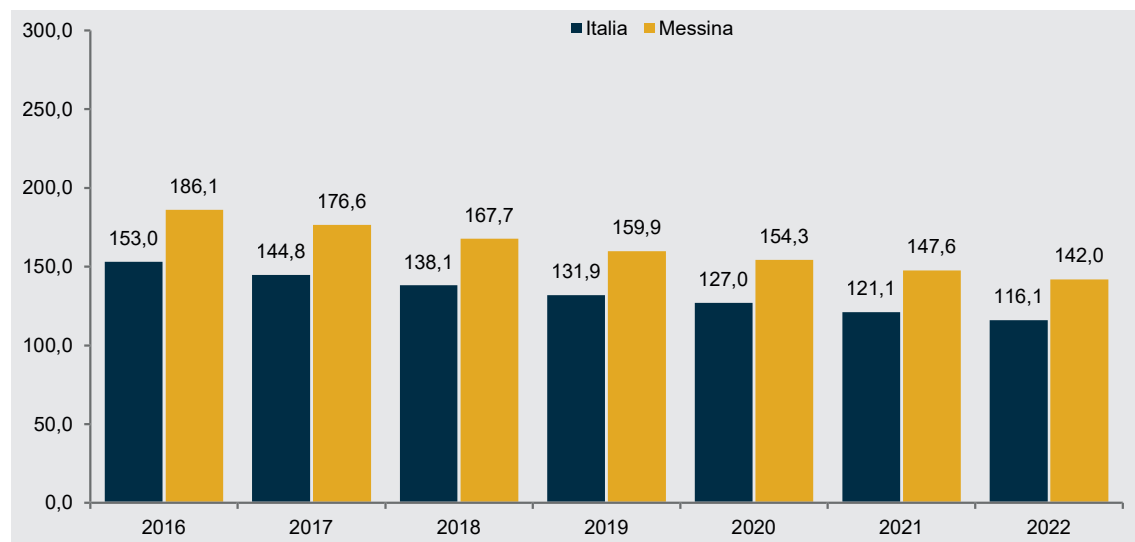
A Messina la quota di auto con classe ambientale inferiore a Euro 4 diminuisce di circa 20 punti percentuali (rispettivamente dal 78,0 al 58,2 per cento). Nonostante ciò, oltre il 50 per cento della auto è inquinante (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.3).

In Italia, negli anni presi in esame, la costante crescita della quota di autovetture appartenenti alle classi ambientali a basse emissioni e la riduzione delle vetture classificate come Euro 4 o inferiori determinano un calo progressivo dell'indice del potenziale inquinante. Questo andamento positivo è meno evidente a Messina, dove l'indice diminuisce da 186,1 nel 2016 a 142,0 nel 2022. Sebbene tale flessione rifletta un miglioramento nella composizione del parco veicolare circolante, a causa di una maggiore diffusione di mezzi più ecologici, l'indice del potenziale inquinante resta tra i più alti a livello nazionale.

⁷ Il paragrafo 3.7 è stato redatto da: Barbara Vallesi.

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Figura 3.50 - Indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti nel comune di Messina. Anni 2016-2022
(autovetture ad alto/medio potenziale inquinante per 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante)



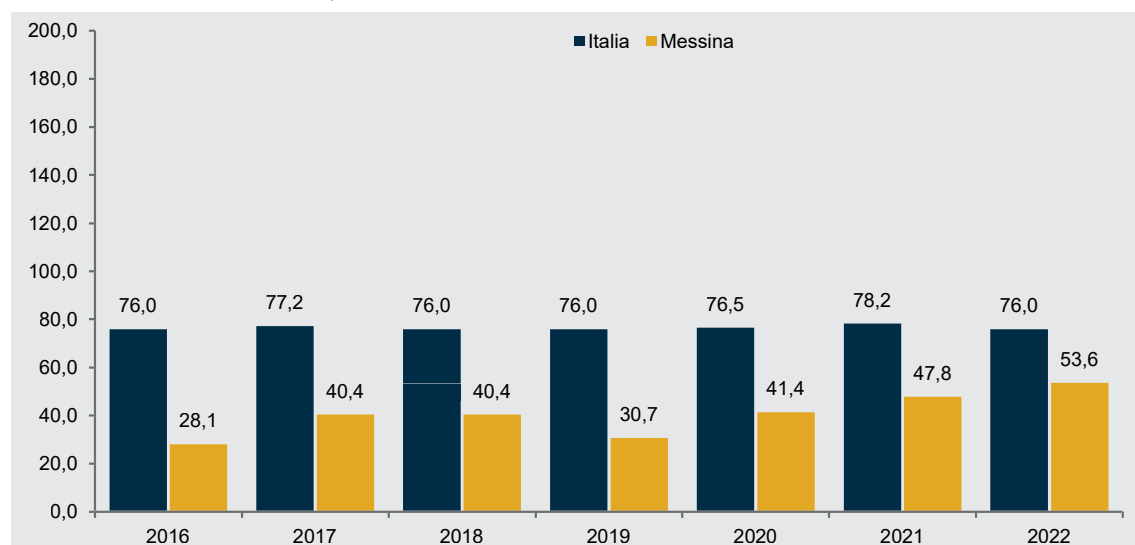
Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

3.7.2 Trasporto pubblico

La domanda di trasporto pubblico locale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.5) nel comune di Messina registra dal 2020 una forte riduzione, attestandosi nel 2021 a 10,3 passeggeri annui per abitante (-70,6 per cento). Nel 2022, con la ripresa della circolazione veicolare, si registra un aumento della domanda (24,1 passeggeri annui per abitante), ma resta ampio il divario rispetto al valore medio nazionale (139,5 passeggeri annui per abitante).

L'offerta complessiva di autobus per il trasporto pubblico locale nel 2022 è di 53,6 veicoli per 100 mila abitanti, quasi il doppio del valore del 2016, riducendo il divario rispetto al dato medio nazionale (76 mezzi pubblici per 100 mila abitanti).

Figura 3.51 - Disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale nel comune di Messina. Anni 2016-2022 (veicoli per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Per quanto riguarda i posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale, nel 2022 l'indicatore per Messina si attesta a 1.545 posti-km per abitante (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.7), avvicinandosi ai livelli del 2017 (1.607) e recuperando il crollo dovuto al periodo pandemico (919 nel 2020). Un andamento simile si registra a livello nazionale, con una crescita dell'offerta di trasporto pubblico locale (rispettivamente, 3.763 nel 2020 e 4.696 nel 2022).

3.7.3 Mobilità attiva e sharing

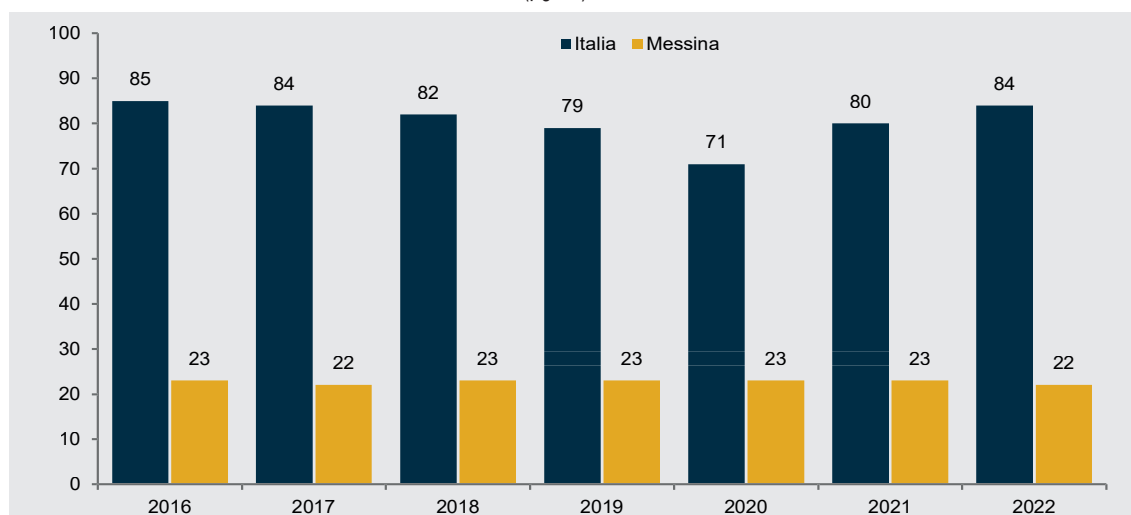
A Messina, per gli anni dal 2016 al 2022, la densità delle infrastrutture dedicate alla mobilità ciclabile rimane invariata (3,4 km di piste ciclabili ogni 100 km² di superficie territoriale), risultando il valore più basso tra i comuni capoluogo di Città metropolitana, a fronte di un valore medio nazionale in lenta crescita (+ 6,0 punti percentuali nel periodo 2016-2022). Nel 2022, in Italia la densità di piste ciclabili è di 27,9 chilometri ogni 100 km² di superficie territoriale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.8). L'offerta dei servizi di *car sharing* non è mai decollata nel comune capoluogo di Messina, registrando 1 veicolo ogni 10 mila abitanti nel 2021 e zero nel 2022, sempre molto al di sotto dei livelli medi nazionali (4,5 veicoli per 10 mila abitanti nel 2022). L'assenza di questi servizi pesa negativamente sulla mobilità sostenibile e sull'accessibilità ai trasporti, incrementando il traffico e le emissioni e rafforzando, di contro, la dipendenza dall'auto privata (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.9).

Non sono disponibili servizi di *bike sharing*. Situazioni simili si registrano anche in altre Città metropolitane del Mezzogiorno che presentano valori dell'indicatore nulli o inferiori alla media nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.10).

3.7.4 Ambiente e territorio

A Messina, i dati disponibili relativi alla concentrazione media annua di PM10 indicano che, tra il 2016 e il 2022, non si registra alcun valore superiore al limite di 40 µg/m³ previsto dalla normativa europea. In particolare, le concentrazioni annue di PM10 mantengono una quota stabile nel periodo oggetto di analisi con un valore che oscilla tra 22 e 23 µg/m³, tra i più bassi d'Italia (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.11).

Figura 3.52 - Valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Messina. Anni 2016-2022 (µg/m³)

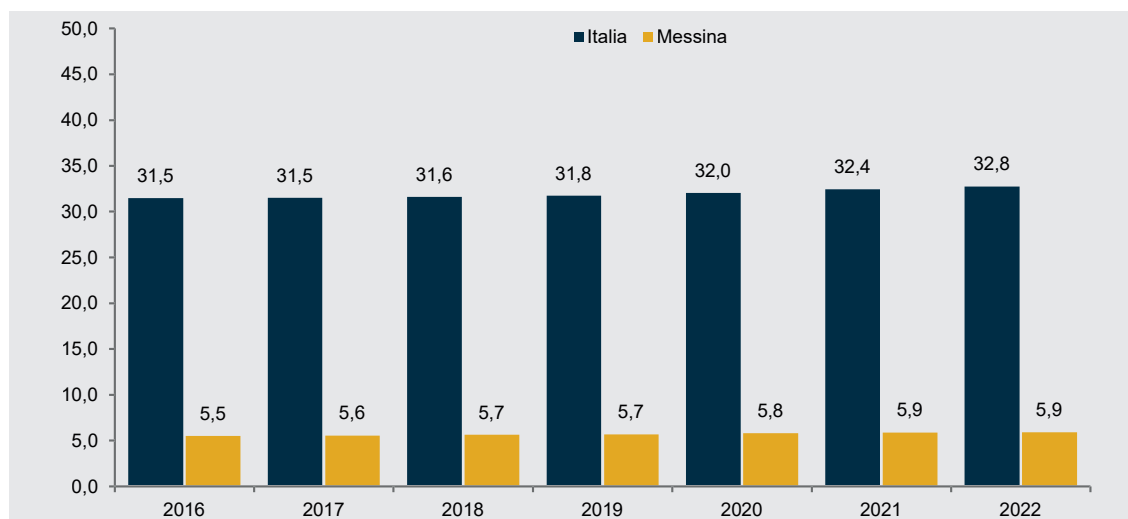


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Nell'ultimo anno considerato, sono disponibili circa 6 metri quadri di verde urbano fruibile per abitante, un dato significativamente inferiore alla media italiana (32,8 metri quadri di verde per abitante) e che si riflette negativamente sulla qualità del benessere individuale e sulla vivibilità e sostenibilità della città.

Figura 3.53 - Disponibilità di verde urbano nel comune di Messina. Anni 2016-2022 (m² per abitante)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Nel 2022, nel contesto comunale di Messina, si registra un consumo di suolo complessivamente pari al 17,16 per cento della superficie totale, largamente superiore al dato medio per l'Italia pari a 7,14 per cento (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13).

3.7.5 Incidentalità stradale

L'andamento del tasso di incidentalità stradale a Messina è in linea con quello nazionale, si evidenzia infatti il calo nel 2020 determinato dalla pandemia da Covid-19 e la crescita negli anni successivi. Nel 2022, il tasso è pari a circa 316 incidenti ogni 100 mila abitanti nel 2022.

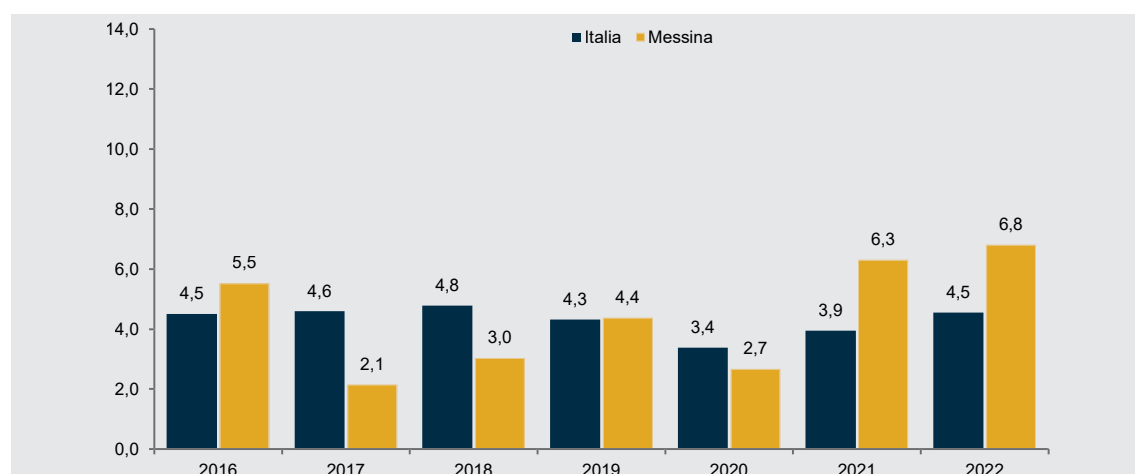
Figura 3.54 - Tasso di incidentalità nel comune di Messina. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Nel periodo analizzato, il tasso di mortalità mostra un andamento variabile, con valori inferiori alla media nazionale fino al 2020. Nel biennio 2021-2022 si registra un'inversione di tendenza con, rispettivamente 6,3 morti ogni 100 mila abitanti nel 2021 e 6,8 nel 2022, il valore più elevato tra le 14 Città metropolitane (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.15).

Figura 3.55 - Tasso di mortalità nel comune di Messina. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)

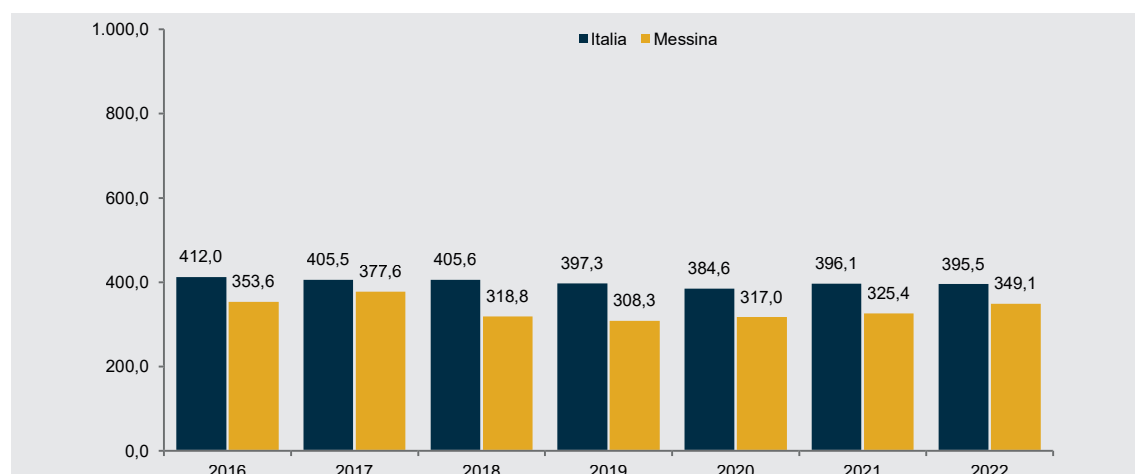


Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Nel 2020, anno pandemico, il tasso di lesività di Messina è in linea con il valore per l'Italia (rispettivamente 372,6 e 375,6 feriti ogni 100 mila abitanti), registrando una forte riduzione rispetto all'anno precedente (rispettivamente 489,2 e 569,2 feriti ogni 100 mila abitanti nel 2019). Dal 2021, con la ripresa della mobilità, il tasso registra un incremento significativo e, nel 2022, raggiunge il valore di circa 440 feriti ogni 100 mila abitanti, restando inferiore al dato nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.16).

Nel 2022, a Messina, il costo medio umano per ogni ferito e decesso è di 349,1 euro pro capite, inferiore all'andamento nazionale nell'intero periodo considerato (395,5 euro pro capite).

Figura 3.56 - Costo sociale pro-capite nel comune di Messina. Anni 2016-2022 (costo medio umano per ferito e decesso)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

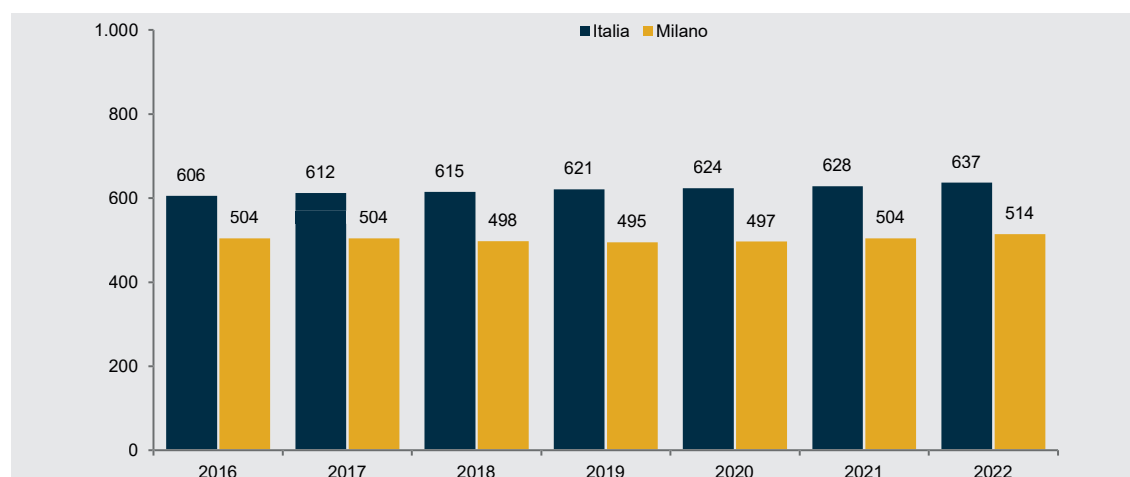
3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

3.8 Milano⁸

3.8.1 Motorizzazione privata

Nel comune capoluogo della Città metropolitana di Milano, nel 2022, si registra un tasso di motorizzazione pari a 514 auto ogni mille abitanti, dato inferiore alla media italiana. A Milano, come in altri comuni capoluogo di Città metropolitana del Nord Italia, si rileva il tasso di motorizzazione più basso rispetto alla media nazionale: Genova (492) e Venezia (450), con indice pari a 1 ogni 2 abitanti circa.

Figura 3.57 - Tassi di motorizzazione per autovetture nel comune di Milano. Anni 2016-2022 (veicoli circolanti per 1.000 abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

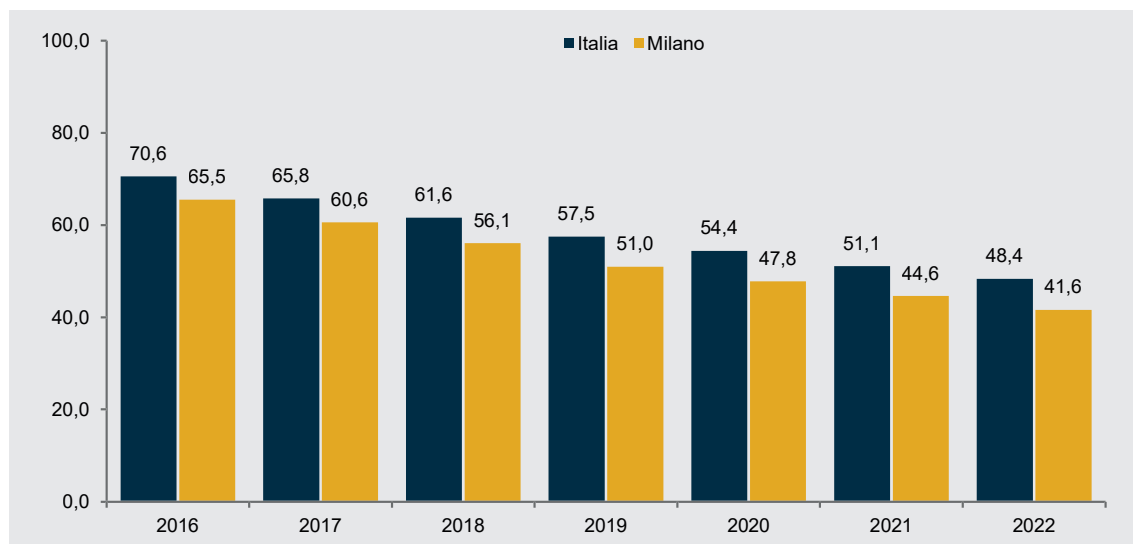
Dal 2016 al 2022, nel capoluogo lombardo, la quota di veicoli a basse emissioni è aumentata di oltre 8 punti percentuali (dal 6,9 per cento nel 2016 al 15,3 per cento nel 2022), raggiungendo, nell'ultimo anno considerato, lo stesso valore della media nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.2).

Il comune registra anche una progressiva riduzione della quota di autovetture con classe ambientale inferiore a Euro 4. Dal 2016 al 2022, infatti, la riduzione è di circa 24 punti percentuali (rispettivamente, 65,5 per cento e 41,6 per cento). Nell'ultimo anno analizzato, quattro autovetture in circolazione su dieci sono inquinanti. In tutte le annualità prese in considerazione, il valore dell'indice per Milano è sempre inferiore a quello nazionale.

Milano presenta un andamento positivo dell'indice del potenziale inquinante (da 143,9 nel 2016 a 110,8 nel 2022), con una flessione che riflette il significativo miglioramento nella composizione del parco veicolare circolante, una maggiore diffusione di mezzi ecologici e un graduale abbandono delle auto obsolete. L'andamento è in linea con quello nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.4).

⁸ Il paragrafo 3.8 è stato redatto da: Valentina Spinella.

Figura 3.58 - Autovetture circolanti Euro 4 o inferiore nel comune di Milano. Anni 2016-2022 (percentuale sul totale auto iscritte al Pubblico registro automobilistico)

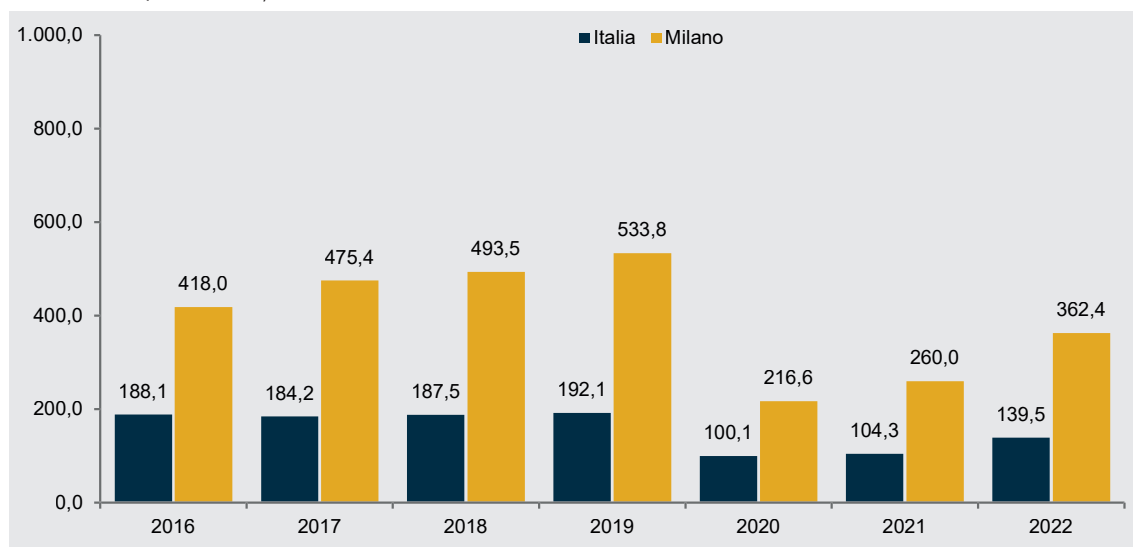


Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

3.8.2 Trasporto pubblico

A Milano, a partire dal 2016, la domanda di trasporto pubblico locale continua a crescere, giungendo all'apice nel 2019, con 533,8 passeggeri per abitante (192,1 in Italia). Nel 2020, si registra una decrescita attribuibile alla pandemia e ai periodi di chiusura imposti nelle fasi di *lockdown*. Dal 2021 si rileva la ripresa.

Figura 3.59 - Domanda di trasporto pubblico locale nel comune di Milano. Anni 2016-2022 (passeggeri annui per abitante)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

(a) Il dato considera il complesso delle seguenti modalità di trasporto pubblico locale: autobus, tram, metropolitana, trasporti per vie di acqua, funicolare, funivia e altri sistemi ettemetrici. Sono esclusi i servizi ferroviari suburbani o metropolitani.

A Milano, l'offerta complessiva di autobus per il trasporto pubblico registra un andamento costante nell'intero periodo di osservazione (circa 1 autobus ogni mille abitanti),

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

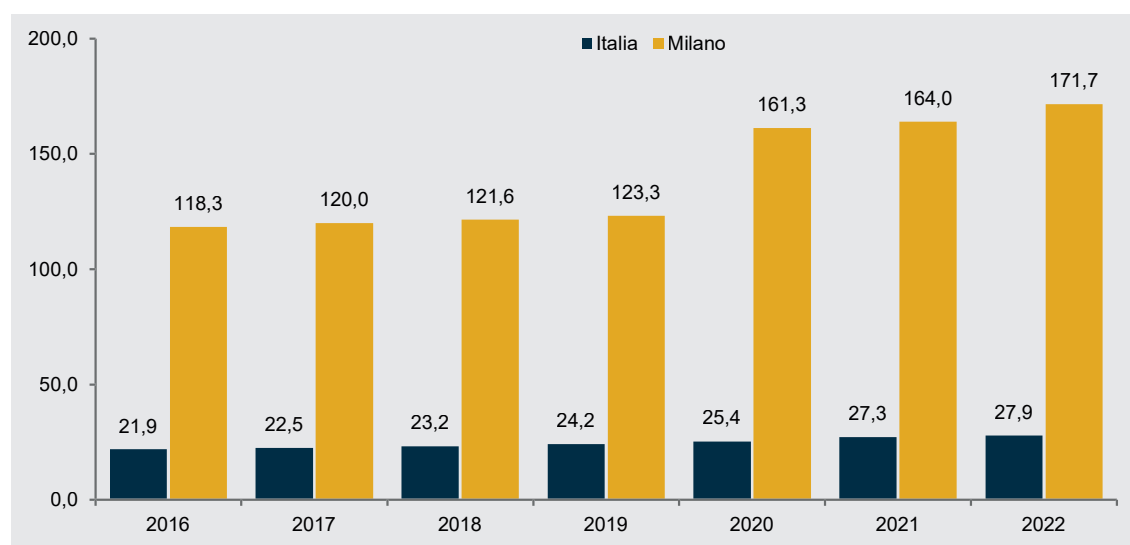
raggiungendo il valore massimo di 111,8 mezzi pubblici per 100 mila abitanti nel 2021. In generale, la pandemia non ha avuto un significativo effetto sull'offerta di trasporto pubblico locale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.6).

Nel 2022, i comuni capoluogo che offrono il maggior numero di posti-km complessivi sono Milano con 16.541 posti-km e Venezia (10.642 posti-km). Il divario rispetto al valore nazionale è costante e tende ad aumentare nel tempo; nel 2022, nel capoluogo milanese, si rilevano 16.541 posti-km complessivi per abitante, a fronte di 4.696 posti-km in Italia (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.7).

3.8.3 Mobilità attiva e sharing

Nel 2022, Milano annovera 171,7 km di piste ciclabili ogni 100 km² di superficie territoriale, valore significativamente superiore alla media nazionale (27,9 km per 100 km² di superficie territoriale). A partire dal 2020, si registra, infatti, una significativa espansione delle infrastrutture dedicate alla mobilità dolce, ponendo Milano al secondo posto della classifica dei 14 comuni capoluogo di Città metropolitana.

Figura 3.60 - Densità di piste ciclabili nel comune di Milano. Anni 2016-2022 (km per 100 km² di superficie)

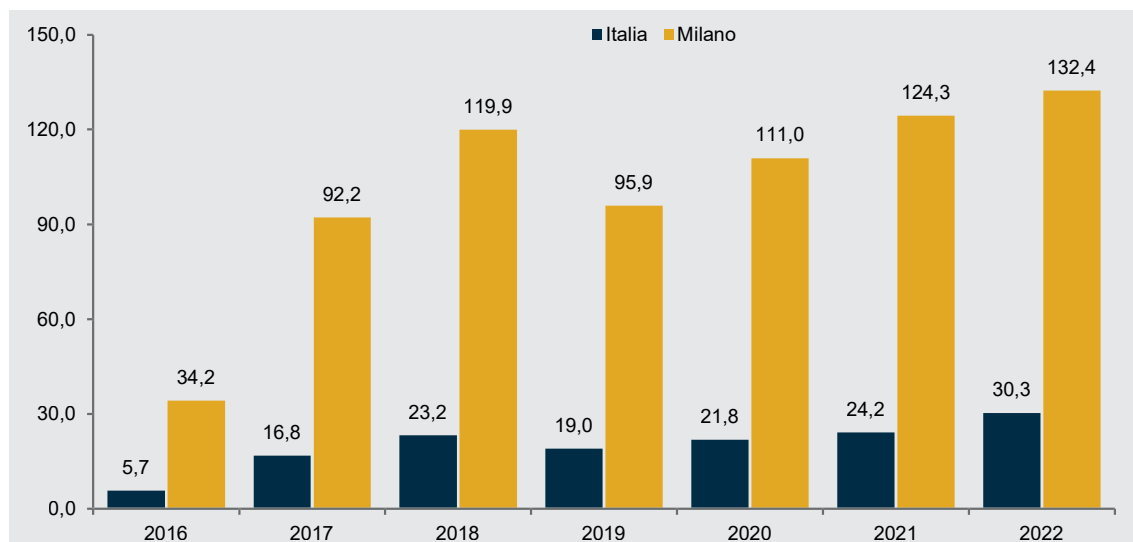


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Nel 2022 la disponibilità di veicoli dei servizi di *car sharing* raggiunge livelli significativamente superiori alla media nazionale (4,6) a Milano, Torino e Bologna, rispettivamente con 20,2, 15,2 e 13,9 veicoli ogni 10 mila abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.9).

Nel 2022, Firenze, Milano e Bologna registrano una notevole crescita di disponibilità di veicoli dei servizi di *bike sharing*, rispetto al valore nazionale (30,3 veicoli dei servizi di *bike sharing* per 10 mila abitanti). In particolare, nel 2022, Milano si distingue per l'offerta di 132,4 biciclette per 10 mila abitanti, mostrando una crescita costante nel tempo.

Figura 3.61 - Disponibilità di veicoli dei servizi di bike sharing nel comune di Milano. Anni 2016-2022 (veicoli per 10 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.8.4 Ambiente e territorio

Nel comune di Milano, le concentrazioni annue di PM10 sono sostanzialmente stabili nel periodo 2016-2022, con un valore che si aggira intorno ai 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Solo nel 2017 raggiungono il limite annuale di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato dalla normativa europea (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.11).

Ciascun abitante dispone di circa 19 m^2 di verde urbano fruibile, un dato ampiamente inferiore alla media italiana (32,8 m^2). Il dato evidenzia una significativa carenza di spazi verdi nel capoluogo lombardo.

Figura 3.62 - Disponibilità di verde urbano nel comune di Milano. Anni 2016-2022 (m^2 per abitante)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

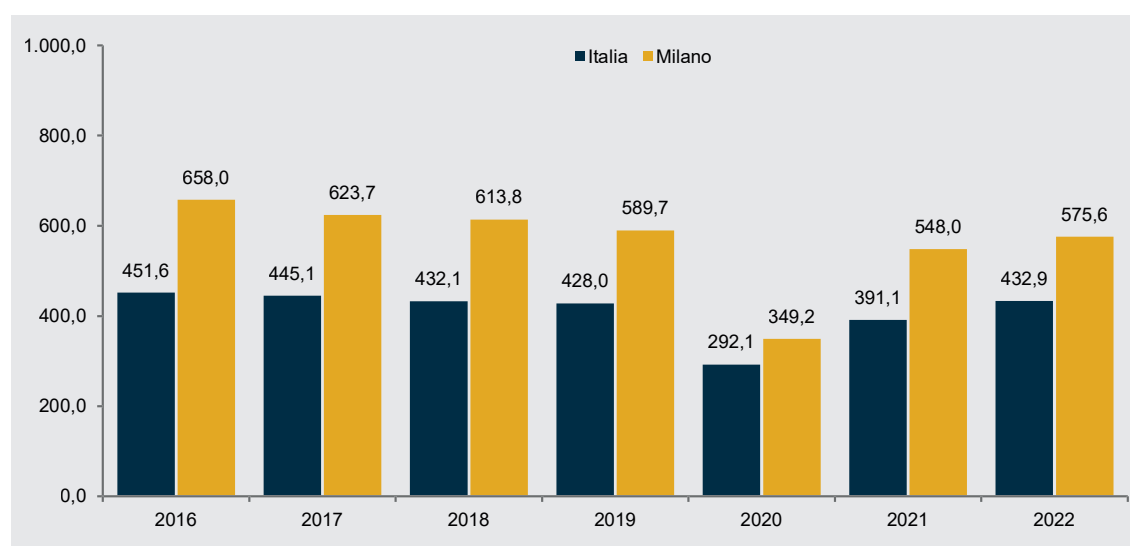
3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Nel 2022, a Milano, la superficie di suolo consumato ammonta a 58,67 per cento della superficie totale, posizionandola come il capoluogo di Città metropolitana che registra la maggiore espansione urbana e intensificazione della costruzione di infrastrutture, dopo Torino, con implicazioni non solo per la qualità dell'ambiente, ma anche per la gestione delle risorse naturali e per la salute della popolazione (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13).

3.8.5 Incidentalità stradale

Nel capoluogo della Città metropolitana di Milano, il tasso di incidentalità si riduce tra il 2019 e il 2020, passando da 589,7 a 349,2 incidenti ogni 100 mila abitanti. Tuttavia, a partire dal 2021, il valore risale, attestandosi a 575,6 nel 2022, molto al di sopra del dato nazionale (432,9).

Figura 3.63 - Tasso di incidentalità nel comune di Milano. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



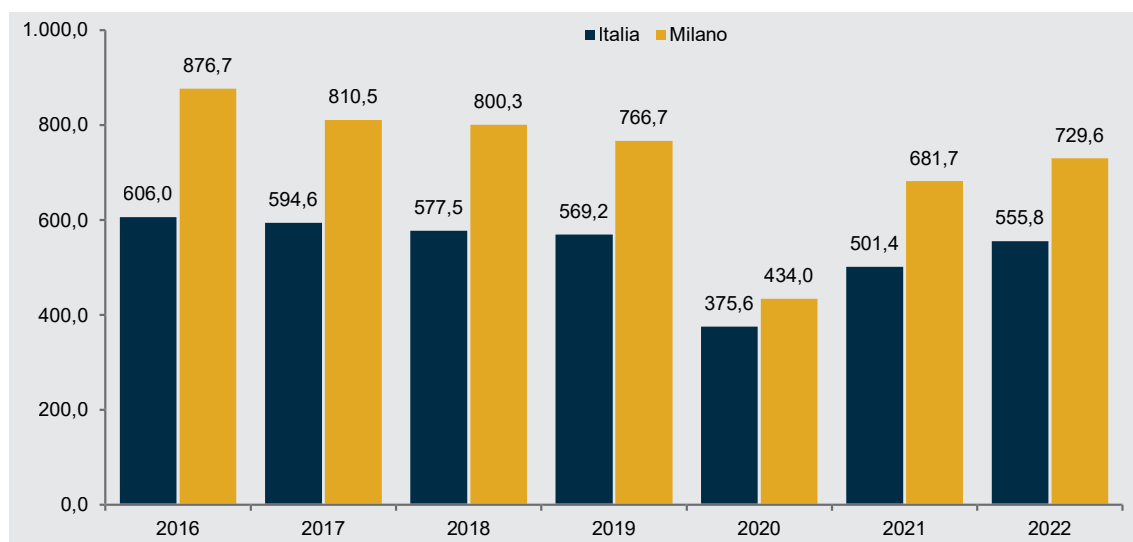
Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Il tasso di mortalità mostra un andamento altalenante, passando da 3,7 a 2,0 morti ogni 100 mila abitanti negli anni 2016-2020, per poi risalire a 2,5 nel 2021 e attestarsi a 3,3 morti ogni 100 mila abitanti nel 2022. Il valore dell'indicatore rimane costantemente al di sotto del valore medio nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.15).

Il tasso di lesività si dimezza tra il 2016 e il 2020: da circa 877 feriti ogni 100 mila abitanti nel 2016 a 434 nel 2020. Con la ripresa della mobilità, dal 2021, l'indicatore cresce significativamente, fino a raggiungere il valore di 729,6 feriti ogni 100 mila abitanti nel 2022, superiore al dato nazionale (555,8).

Nel 2022, Milano risulta tra i comuni capoluogo di Città metropolitana a registrare il costo sociale pro capite dell'incidentalità stradale più elevato (476,9 euro), inteso come costo medio umano per ferito e decesso per abitante, superiore anche al dato nazionale che registra il valore di 395,5 euro (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.17).

Figura 3.64 - Tasso di lesività nel comune di Milano. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

3.9 Napoli⁹

3.9.1 Motorizzazione privata

Nel 2022, nel comune capoluogo della Città metropolitana di Napoli, si registra un tasso di motorizzazione pari a 618 veicoli circolanti ogni mille abitanti, dato in costante crescita dal 2016 e di poco inferiore alla media nazionale che registra il valore di 637 auto (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.1).

Tra il 2016 e il 2022, la percentuale di auto a basse emissioni (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.2) aumenta di oltre 5 punti percentuali, da 9,4 per cento del 2016 a 15,0 per cento del 2022. Nonostante ciò, la quota di autovetture *green* sul totale delle auto circolanti risulta ancora piuttosto contenuta, anche rispetto alla media nazionale (15,3 per cento nel 2022).

Nel periodo considerato, si assiste alla progressiva riduzione della quota di auto con classe ambientale inferiore a Euro 4, pari a 14,5 punti percentuali (da 84,6 per cento nel 2016 a 70,1 per cento nel 2022). Pur rappresentando un progresso significativo, oltre due autovetture circolanti su tre risultano essere inquinanti. Il dato è sempre superiore alla media nazionale che registra invece una flessione di 22,2 punti percentuali nello stesso periodo.

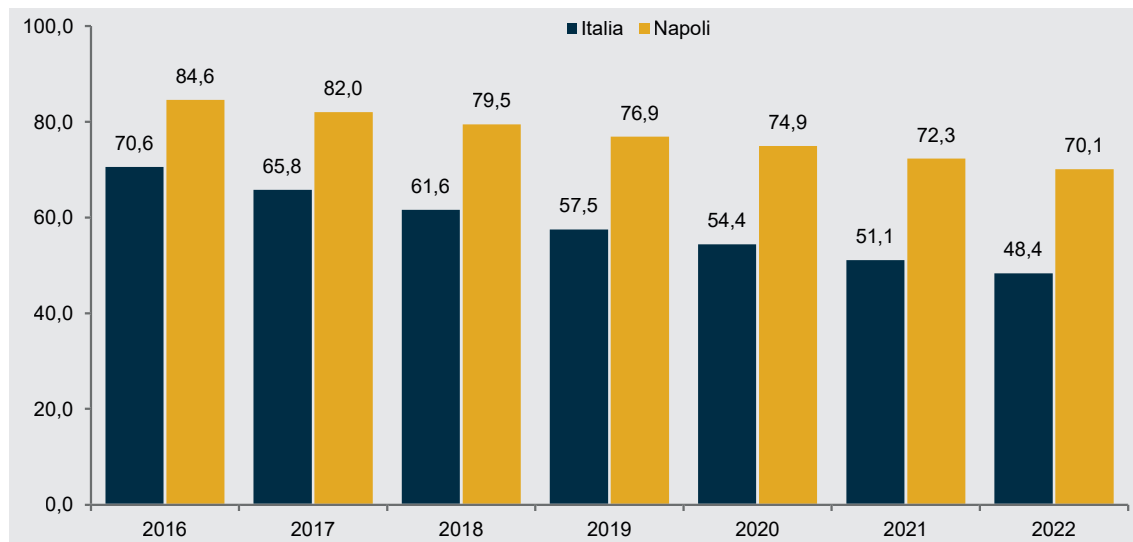
Durante il periodo in esame, a Napoli si registra una progressiva riduzione dell'indice del potenziale inquinante, ovvero del rapporto tra autovetture ad alto/medio potenziale inquinante per 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante (da 239,5 nel 2016 a 170,4 nel 2022). Nonostante ciò, nel capoluogo partenopeo, l'indice risulta il più elevato tra i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana (116,1 in Italia, nel 2022). Tale andamento riflette un miglioramento nella composizione del parco veicolare circolante, ma evidenzia la necessità

⁹ Il paragrafo 3.9 è stato redatto da: Cristina Cesaroni.

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

di ulteriori politiche di incentivazione per i veicoli a basse emissioni e di provvedimenti normativi volti a limitare la circolazione dei veicoli più inquinanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.4).

Figura 3.65 - Autovetture circolanti Euro 4 o inferiore nel comune di Napoli. Anni 2016-2022 (percentuale sul totale auto iscritte al Pubblico registro automobilistico)

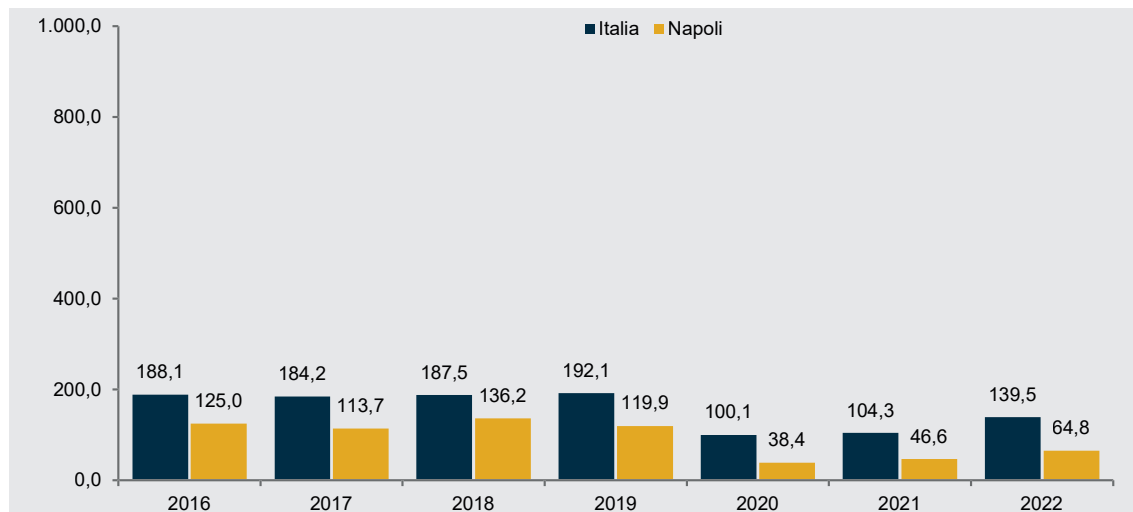


Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

3.9.2 Trasporto pubblico

Dal 2016 al 2020, la domanda di trasporto pubblico locale nel capoluogo della Città metropolitana di Napoli registra una notevole flessione, perdendo oltre 86 passeggeri annui per abitante. Dal 2021, si nota una leggera ripresa post-pandemica fino ad arrivare nell'ultimo anno analizzato a 64,8 passeggeri annui per abitante. Rimane ampio il divario rispetto al valore medio nazionale che si attesta a 139,5 passeggeri annui per abitante.

Figura 3.66 - Domanda di trasporto pubblico locale nel comune di Napoli. Anni 2016-2022 (passeggeri annui per abitante) (a)



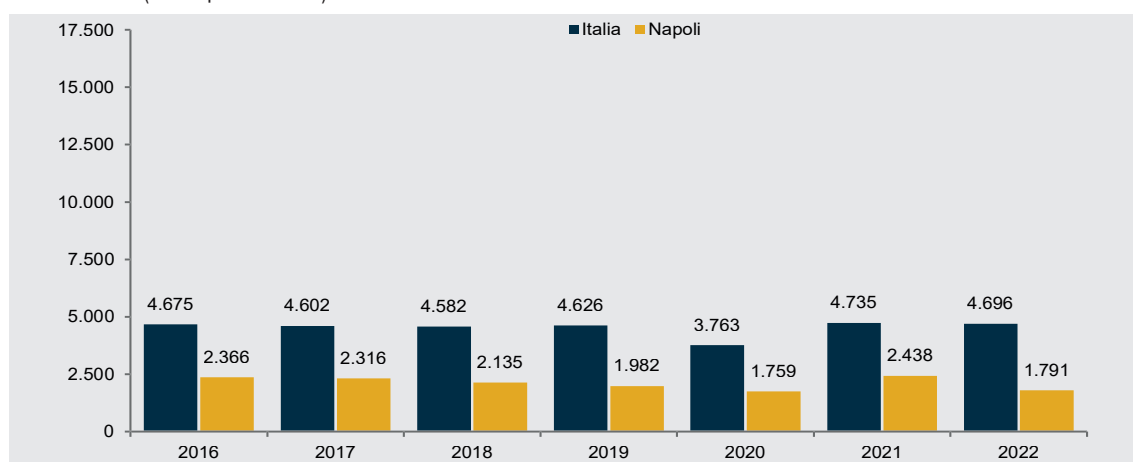
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città.

(a) Il dato considera il complesso delle seguenti modalità di trasporto pubblico locale: autobus, tram, metropolitana, trasporti per vie di acqua, funicolare, funivia e altri sistemi ettometrici. Sono esclusi i servizi ferroviari suburbani o metropolitani.

Nel 2022, l'offerta complessiva di autobus per il trasporto pubblico locale ammonta a 32,6 mezzi pubblici per 100 mila abitanti, contro i 76 veicoli per 100 mila abitanti registrati in media in Italia (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.6).

Tra il 2016 al 2020, il numero dei posti-km offerti dal trasporto pubblico locale si riduce di 607 unità (da 2.366 a 1.759 posti-km per abitante). Nel 2021, si registra una crescita pari al +27,8 per cento rispetto all'anno precedente, che fa recuperare del tutto la marcata riduzione causata dalla pandemia. Nel 2022, la crescita non si riconferma: i posti-km per abitante scendono a 1.791, valore nettamente inferiore alla media nazionale (4.696).

Figura 3.67 - Posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale nel comune di Napoli. Anni 2016-2022
(valori per abitante)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.9.3 Mobilità attiva e sharing

Nel comune capoluogo della Città metropolitana di Napoli, la densità delle infrastrutture dedicate alla mobilità ciclabile rimane pressoché invariata in tutto il periodo considerato, registrando poco più di 16 km di piste ciclabili ogni 100 km² di superficie territoriale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.8). Il dato risulta molto distante sia dalla media nazionale (27,9 km) sia rispetto al target fissato nel Piano nazionale della mobilità ciclistica (32 km di piste ciclabili per 100 km² di superficie territoriale). Dal 2016 al 2022, la disponibilità di *car sharing* non decolla mai (0,7 veicoli per 10 mila abitanti). A Napoli, il valore rimane inferiore ai livelli nazionali (4,5 veicoli per 10 mila abitanti nel 2022) e costantemente al di sotto di un veicolo ogni 10 mila abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.9).

I servizi di *bike sharing* non risultano presenti prima dell'anno 2021, in cui si registra un'offerta pari a 6,3 biciclette ogni 10 mila abitanti, in leggera crescita anche nel 2022. Il dato risulta cinque volte inferiore alla media nazionale, che raggiunge nell'ultimo anno una disponibilità di 30,3 biciclette ogni 10 mila abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.10).

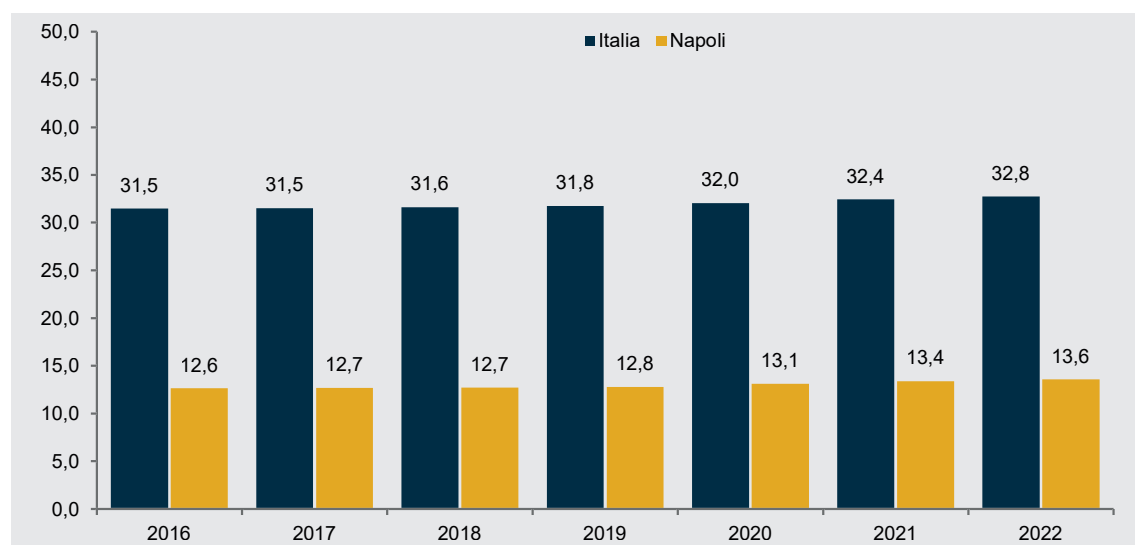
3.9.4 Ambiente e territorio

Nel capoluogo campano le concentrazioni annue di PM10 mantengono una quota pressoché stabile nel periodo 2016-2022, con un valore che varia dai 37 ai 35 µg/m³, fatta eccezione per l'anno 2022, quando scende fino a 31 µg/m³. Questi valori risultano sempre

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

inferiori alla media nazionale ($84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2022) e in linea con la normativa europea (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.11). Nel 2022, a ciascun cittadino napoletano spettano circa $13,6 \text{ m}^2$ di verde urbano fruibile, un dato molto inferiore rispetto alla media italiana di $32,8 \text{ m}^2$ di verde per abitante nello stesso anno. La scarsità del verde pubblico implica una minore capacità di mitigare gli effetti negativi dell'inquinamento atmosferico e l'aumento del rischio di malattie legate allo stress.

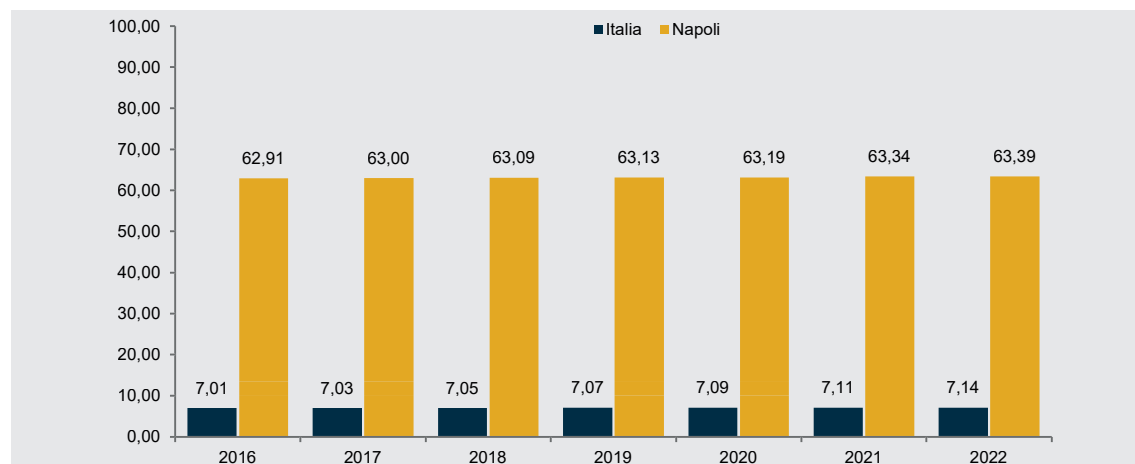
Figura 3.68 - Disponibilità di verde urbano nel comune di Napoli . Anni 2016-2022 (m^2 per abitante)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Nel 2022, Napoli registra, quanto a consumo di suolo, un valore pari al 63,39 per cento di superficie artificiale complessiva rispetto alla superficie totale, risultando il secondo capoluogo di Città metropolitana con il valore più alto dopo Torino (65,11 per cento). Il costante aumento dell'indicatore riflette l'espansione urbana e l'intensificazione delle infrastrutture, con implicazioni non solo per la qualità dell'ambiente, ma anche per la gestione delle risorse naturali e per la salute della popolazione (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13).

Figura 3.69 - Consumo di suolo nel comune di Napoli. Anni 2016-2022 (valori percentuali di superficie artificiale complessiva rispetto alla superficie totale)



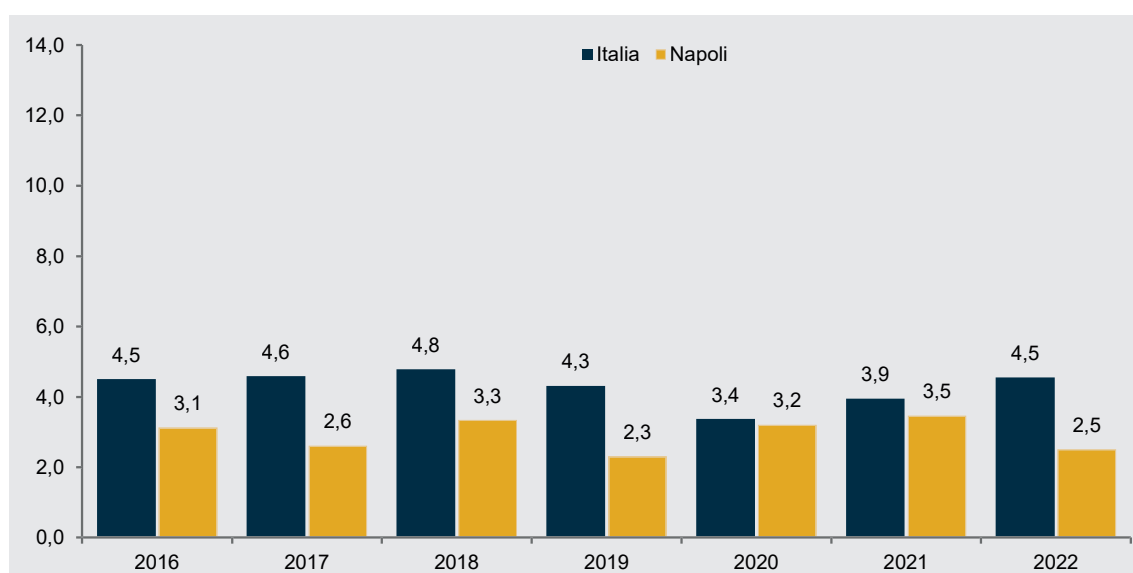
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.9.5 Incidentalità stradale

Il tasso di incidentalità nel capoluogo della Città metropolitana di Napoli cresce di poco in tutto il periodo considerato. Dal 2016 al 2020, l'indicatore passa da 239,5 incidenti per 100 mila abitanti all'inizio del periodo a 254,8 incidenti nel 2022 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.14). L'unica flessione si registra nel periodo pandemico con un crollo del valore a 192 incidenti per 100 mila abitanti. Nell'intero periodo considerato, il tasso è sempre inferiore al valore medio nazionale (432,9 incidenti ogni 100 mila abitanti in Italia nel 2022).

Il tasso di mortalità mostra un andamento altalenante nel periodo considerato (da 3,1 morti ogni 100 mila abitanti nel 2016 a 2,5 nel 2022), con valori inferiori al dato medio nazionale (4,5 morti ogni 100 mila abitanti per entrambe le annualità). Dall'analisi dei dati si evidenzia una crescita del tasso durante il periodo pandemico (da 3,2 nel 2020 a 3,5 nel 2021), in controtendenza rispetto all'andamento medio nazionale.

Figura 3.70 - Tasso di mortalità nel comune di Napoli. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



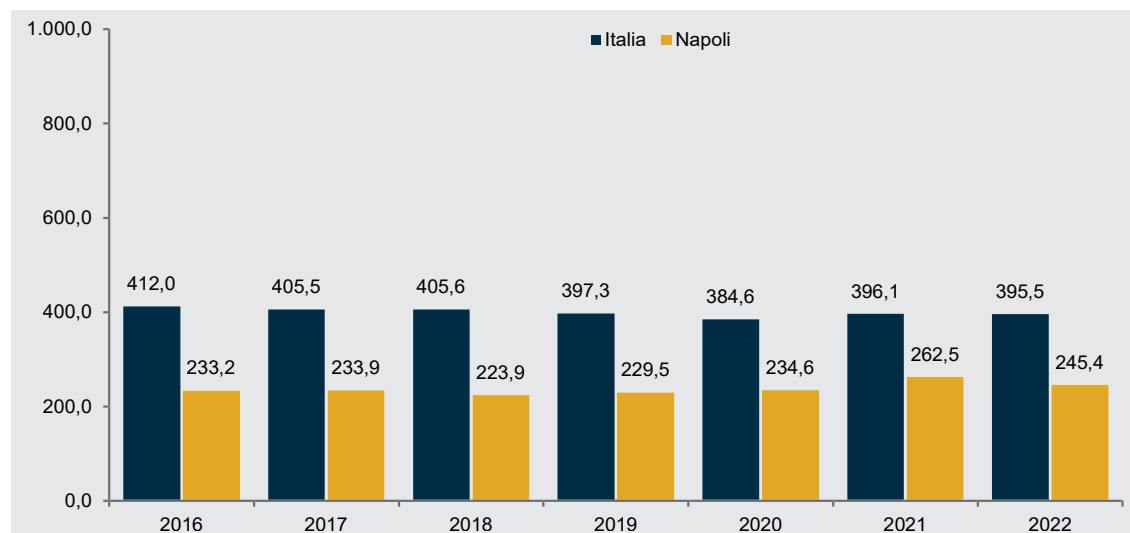
Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Il tasso di lesività degli incidenti stradali, sia a livello nazionale sia per il comune di Napoli, subisce una forte riduzione nel 2020 (375,6 feriti ogni 100 mila abitanti in Italia e 242,2 a Napoli). Già dal 2021, con la netta ripresa della mobilità, a Napoli, la lesività registra un incremento importante (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.16), fino a raggiungere nel 2022 il numero di 332,6 feriti ogni 100 mila abitanti, inferiore alla media nazionale (555,8).

Il costo medio umano per ferito e decesso presenta un andamento tendenzialmente stabile fino al 2021, quando registra un incremento (262,5 euro per abitante, rispetto a 233,2 euro nel 2016). Nel 2022, il costo sociale pro capite diminuisce, attestandosi a 245,4 euro pro capite, costantemente al di sotto del dato medio nazionale per tutto l'arco temporale considerato.

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Figura 3.71 - Costo sociale pro capite nel comune di Napoli. Anni 2016-2022 (costo medio umano per ferito e decesso)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

3.10 Palermo¹⁰

3.10.1 Motorizzazione privata

Nel comune capoluogo della Città metropolitana di Palermo, il tasso di motorizzazione cresce costantemente a partire dal 2016, attestandosi nell'ultimo anno a 642 autovetture ogni mille abitanti, un valore lievemente superiore alla media nazionale che registra il valore di 637 veicoli circolanti per mille abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.1).

Tra il 2016 e il 2022, nel capoluogo siciliano la quota di veicoli a basse emissioni aumenta di quattro punti percentuali, passando dal 6,3 per cento al 10,3 per cento, nell'ultimo anno di analisi. Pur rappresentando un progresso significativo, questo dato resta inferiore alla media nazionale (15,3 per cento nel 2022). Il divario evidenzia la necessità di potenziare ulteriormente le politiche locali per incentivare la diffusione di veicoli ecologici e ridurre l'impatto ambientale della mobilità privata.

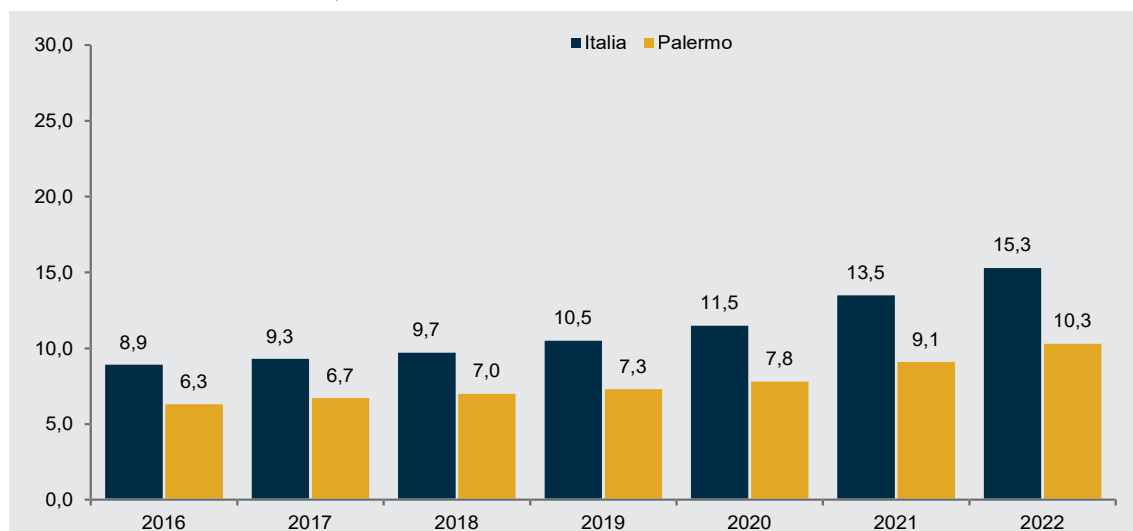
A Palermo, nell'intero periodo considerato, la percentuale di autovetture Euro 4 o inferiori sul totale delle autovetture iscritte al Pra diminuisce dal 78,2 al 60,5 per cento, con una riduzione di quasi 18 punti percentuali. Nonostante ciò, la situazione mostra criticità: nel 2022, circa 3 autovetture su 5 risultano ecologicamente obsolete (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.4). È evidente la necessità di rafforzare ulteriormente gli sforzi per il rinnovo del parco auto comunale.

Va inoltre sottolineato che, in tutte le annualità analizzate, la percentuale di veicoli altamente inquinanti a Palermo risulta superiore alla media nazionale. Per dare un'idea del ritardo accumulato, il valore registrato da Palermo nel 2022 corrisponde circa al valore Italia del 2018.

Palermo mostra una progressiva flessione dell'indice del potenziale inquinante (da 179,7 nel 2016 a 137,8 nel 2022).

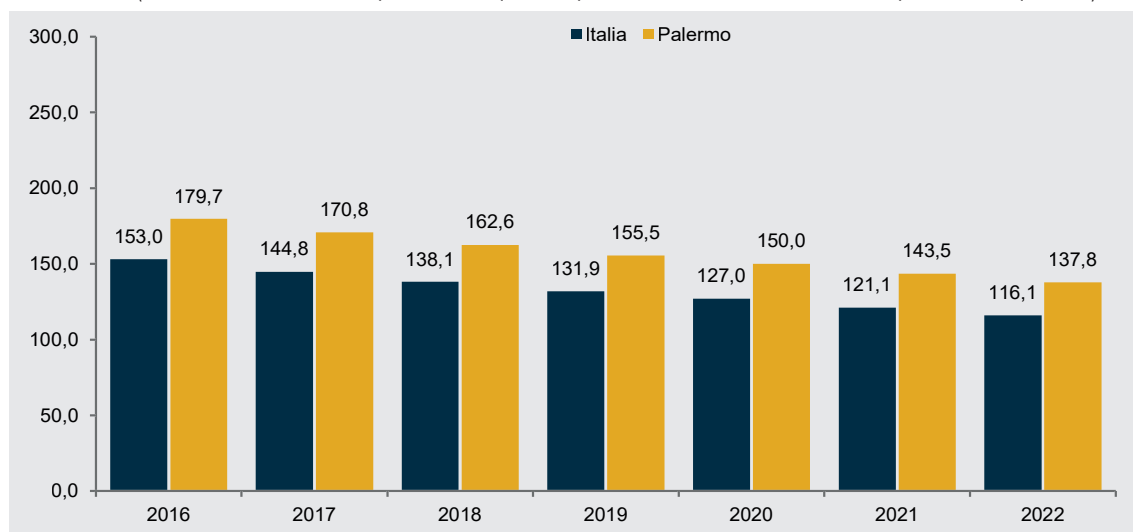
¹⁰ Il paragrafo 3.10 è stato redatto da: Francesco Paolo Rizzo.

Figura 3.72 - Autovetture a basse emissioni circolanti nel comune di Palermo. Anni 2016-2022 (percentuale sul totale auto circolanti)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

Figura 3.73 - Indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti nel comune di Palermo. Anni 2016-2022 (autovetture ad alto/medio potenziale inquinante per 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

3.10.2 Trasporto pubblico

A Palermo, nel 2022, la domanda di trasporto pubblico si attesta a 44,2 passeggeri annui per abitante, segnando un forte recupero rispetto all'anno precedente (+337,6 per cento). Nonostante la crescita della domanda, in concomitanza alla ripresa della mobilità post pandemica, il valore dell'indicatore rimane significativamente al di sotto della media nazionale, che si attesta a 139,5 passeggeri annui per abitante (+33,7 per cento rispetto al 2021)

Nel 2022, a Palermo, la disponibilità complessiva di autobus per il trasporto pubblico locale nel capoluogo siciliano si attesta a soli 34 mezzi ogni 100 mila abitanti: meno della metà della media nazionale (76 autobus per 100 mila abitanti nello stesso anno) e circa

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

cinque volte inferiore rispetto a Cagliari. Il divario con la media nazionale si presenta ampio per l'intero arco temporale analizzato, evidenziando una costante carenza nell'offerta di mezzi pubblici (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.6).

Figura 3.74 - Domanda di trasporto pubblico locale nel comune di Palermo. Anni 2016-2022 (passeggeri annui per abitante) (a)

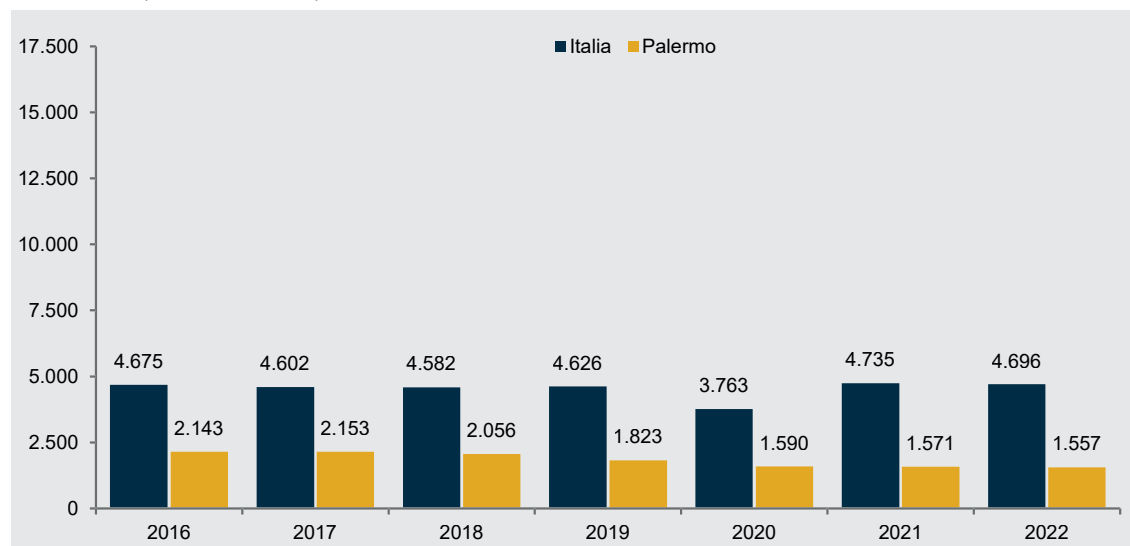


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

(a) Il dato considera il complesso delle seguenti modalità di trasporto pubblico locale: autobus, tram, metropolitana, trasporti per vie d'acqua, funicolare, funivia e altri sistemi ettometrici. Sono esclusi i servizi ferroviari suburbani o metropolitani.

L'andamento dei posti-km offerti dal trasporto pubblico locale presenta una tendenza negativa, a partire dal 2017, anno in cui si registra il picco massimo, fino a raggiungere il valore di 1.557 posti-km per abitante nel 2022. Palermo non recupera il forte calo dovuto dall'anno pandemico: il divario rispetto alla media nazionale si è progressivamente ampliato nel tempo. Nell'ultimo anno, il valore registrato a Palermo è risultato circa tre volte inferiore alla media nazionale.

Figura 3.75 - Posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale nel comune di Palermo. Anni 2016-2022 (valori per abitante)



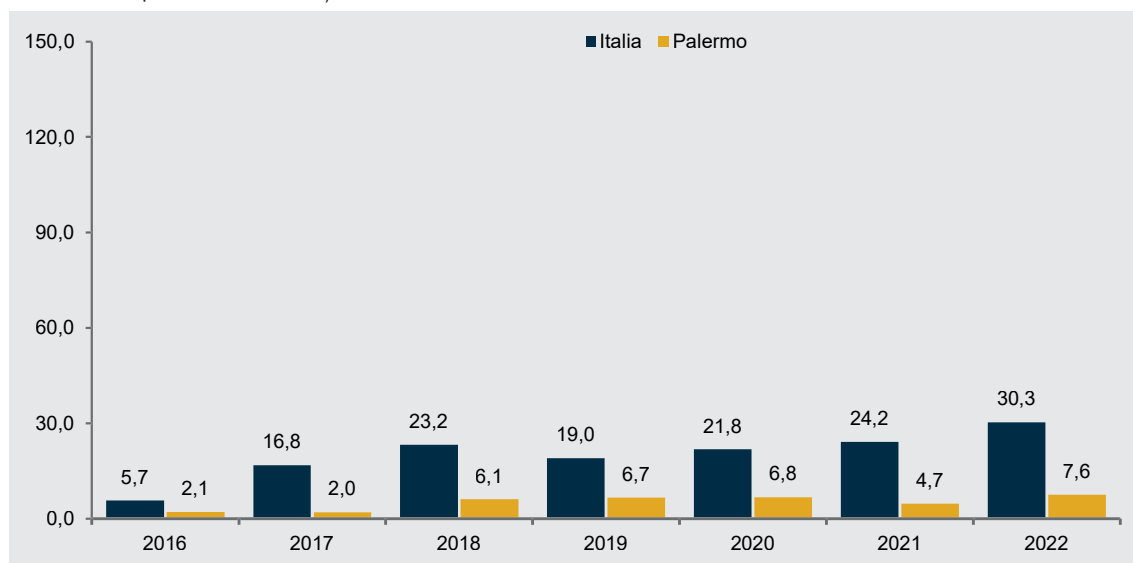
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.10.3 Mobilità attiva e sharing

Nel 2022, Palermo raggiunge il target fissato nel Piano nazionale della mobilità ciclistica – 32 km di piste ciclabili per 100 km² di superficie territoriale – superando così la media nazionale per lo stesso anno pari a 27,9 km per 100 km² di superficie (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.8). A Palermo, il servizio di *car sharing* non risente in modo evidente delle restrizioni alla circolazione dovute alla pandemia da Covid-19. Il 2017 registra un incremento del 43,8 per cento (su base annua), con l'indicatore che si attesta a 2,3 veicoli di *car sharing* per 10 mila abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.9). Questa disponibilità rimane sostanzialmente stabile nell'intero periodo osservato, sempre al di sotto della media nazionale. Nel 2022, la disponibilità di veicoli in *car sharing* è pari a 2,4 veicoli per 10 mila abitanti, circa la metà del valore medio nazionale (4,5).

Tra il 2017 e il 2018, la disponibilità di veicoli per i servizi di *bike sharing* a Palermo registra un balzo significativo: da 2,0 a 6,1 biciclette ogni 10 mila abitanti. Tuttavia, nel 2021, l'andamento della crescita subisce una battuta di arresto (-30,9 per cento rispetto all'anno precedente). Nel 2022, la disponibilità raggiunge il valore massimo di 7,6 biciclette ogni 10 mila abitanti, dato quattro volte inferiore alla media nazionale.

Figura 3.76 - Disponibilità di veicoli dei servizi di bike sharing nel comune di Palermo. Anni 2016-2022 (veicoli per 10 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.10.4 Ambiente e territorio

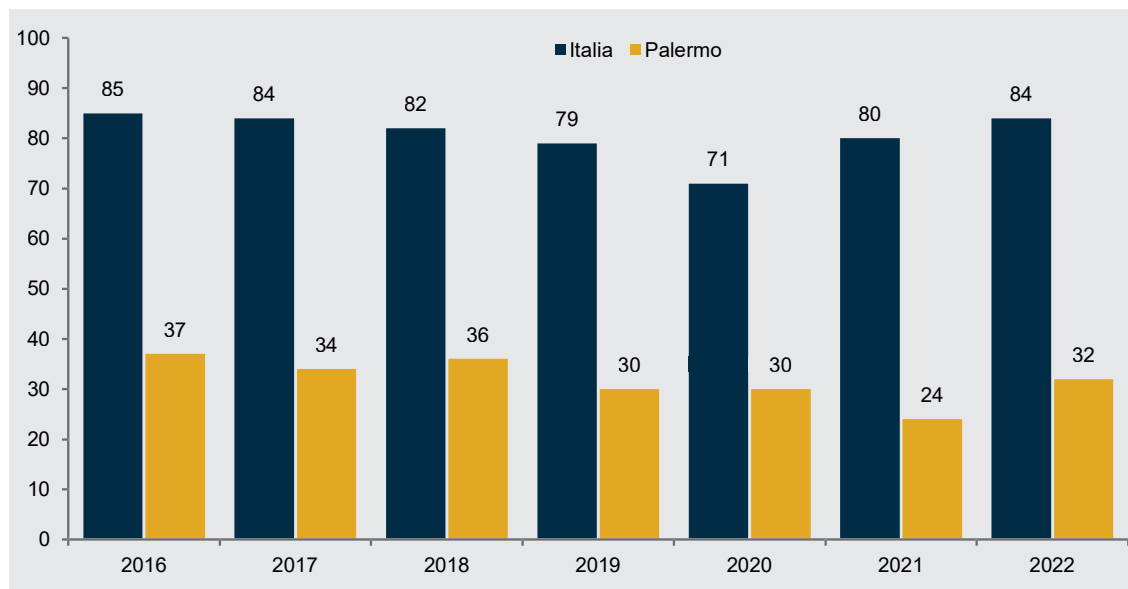
Nel comune di Palermo, le concentrazioni medie annue di PM10 si mantengono stabili tra il 2016 e il 2022, oscillando tra 30 e 37 µg/m³, con l'eccezione del 2021, anno in cui il valore scende significativamente a 24 µg/m³. Questi dati si collocano al di sotto del *benchmark* fissato dalla normativa europea (40 µg/m³) e risultano inferiori alla media nazionale, indicando una situazione relativamente favorevole per il capoluogo siciliano.

Nell'intero periodo analizzato, ciascun cittadino palermitano dispone di circa 12 m² di verde urbano fruibile, poco più di un terzo rispetto alla media nazionale (da 31,5 a

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

32,8 m²), segno evidente di una carenza di spazi verdi, con implicazioni rilevanti non solo per il benessere delle persone, ma anche per la qualità complessiva dell'ambiente urbano (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.12).

Figura 3.77 - Valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Palermo. Anni 2016-2022 (µg/m³)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

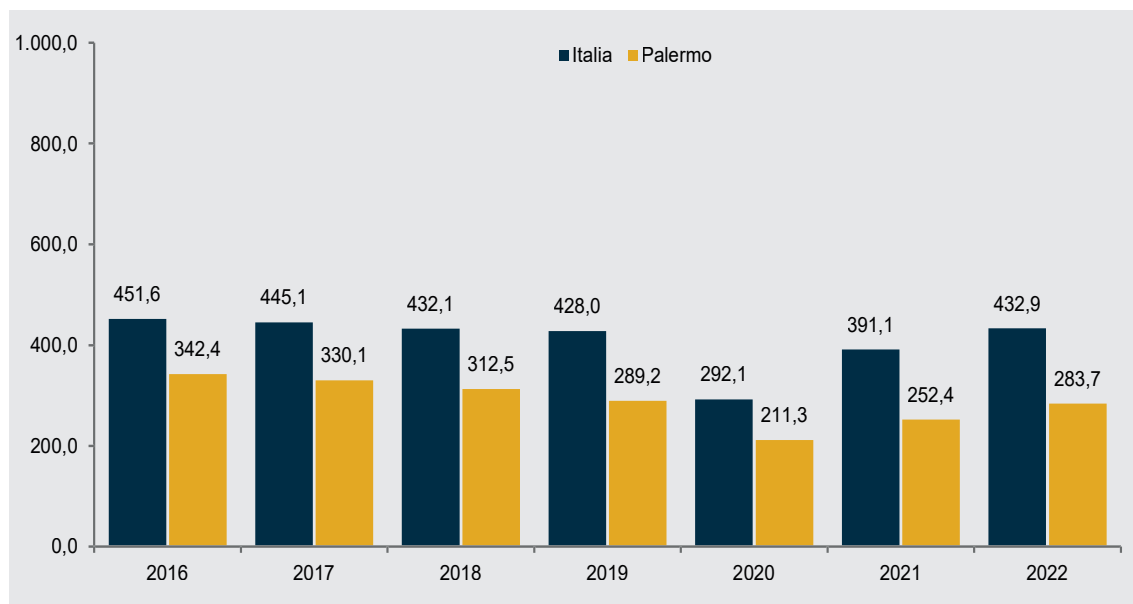
Nel 2022, la superficie di suolo consumato ammonta a 6.381 ettari, pari a quasi il 40 per cento della superficie comunale, con un incremento dello 0,28 per cento rispetto al 2021 (circa 18 ettari in più). Si tratta di una delle percentuali più alte tra i capoluogo di Città metropolitana (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13).

3.10.5 Incidentalità stradale

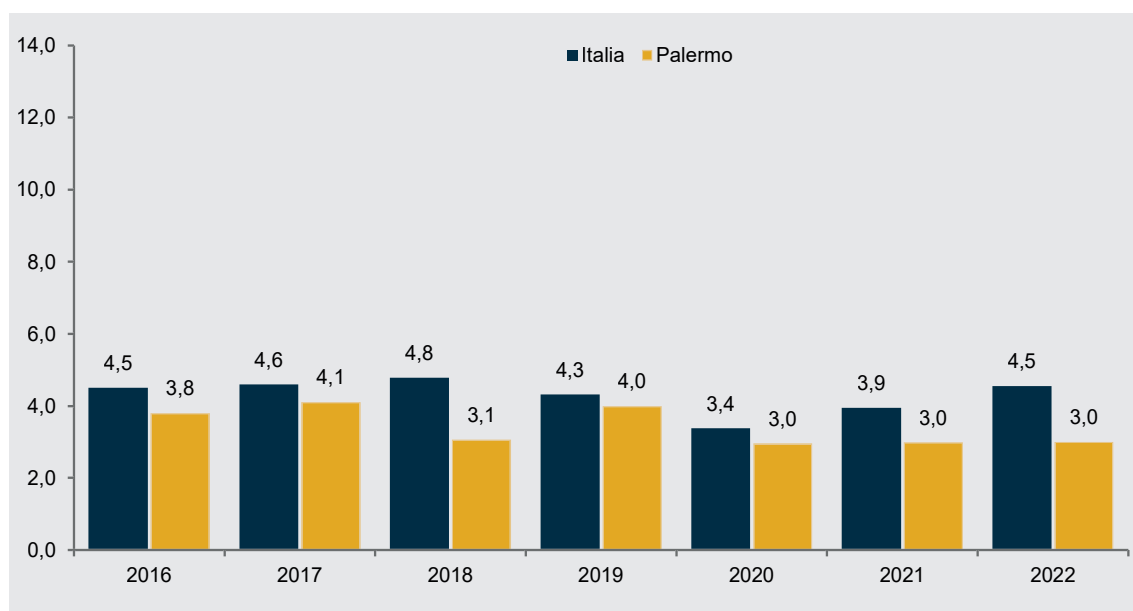
A Palermo, l'andamento del tasso di incidentalità stradale è altalenante: dal 2016 al 2020, diminuisce costantemente: da 342,4 a 211,3 incidenti ogni 100 mila abitanti. Tuttavia, dal 2021, il valore risale attestandosi a 283,7 incidenti per 100 mila abitanti, nel 2022. Nel corso di tutto il periodo analizzato, il tasso di incidentalità si mantiene costantemente al di sotto della media nazionale.

Nel comune di Palermo, il tasso di mortalità stradale segue un andamento oscillante dal 2016 al 2020, anno a partire dal quale si stabilizza: 3 morti per 100 mila abitanti. Il valore dell'indicatore rimane costantemente al di sotto del valore medio nazionale. Nel 2022, Palermo si colloca in coda alla graduatoria dei 14 comuni capoluogo di Città metropolitana (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.15).

A seguito alle misure governative di contenimento della circolazione imposto durante il periodo pandemico da Covid-19, nel 2020, a Palermo, il tasso di lesività subisce un calo del 30 per cento rispetto al 2019 (269 feriti ogni 100 mila abitanti). Con la ripresa della mobilità, a partire dal 2021, l'indicatore cresce significativamente (+19,7 per cento). Nel 2022, la lesività si attesta a 370,7 feriti ogni 100 mila abitanti, ben al di sotto della media nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.16).

Figura 3.78 - Tasso di incidentalità nel comune di Palermo. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)

Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Figura 3.79 - Tasso di mortalità nel comune di Palermo. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)

Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Nel capoluogo siciliano, il costo sociale pro capite dell'incidentalità stradale mostra un andamento decrescente nel tempo: da 326,3 euro per abitante (nel 2016) a 264 euro per abitante (nel 2021). Nel 2022, il costo medio umano per ferito e decesso sale a 286 euro pro capite. L'indicatore per Palermo è inferiore alla media nazionale in tutto il periodo considerato, evidenziando un divario che, nel tempo, tende ad ampliarsi (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.17).

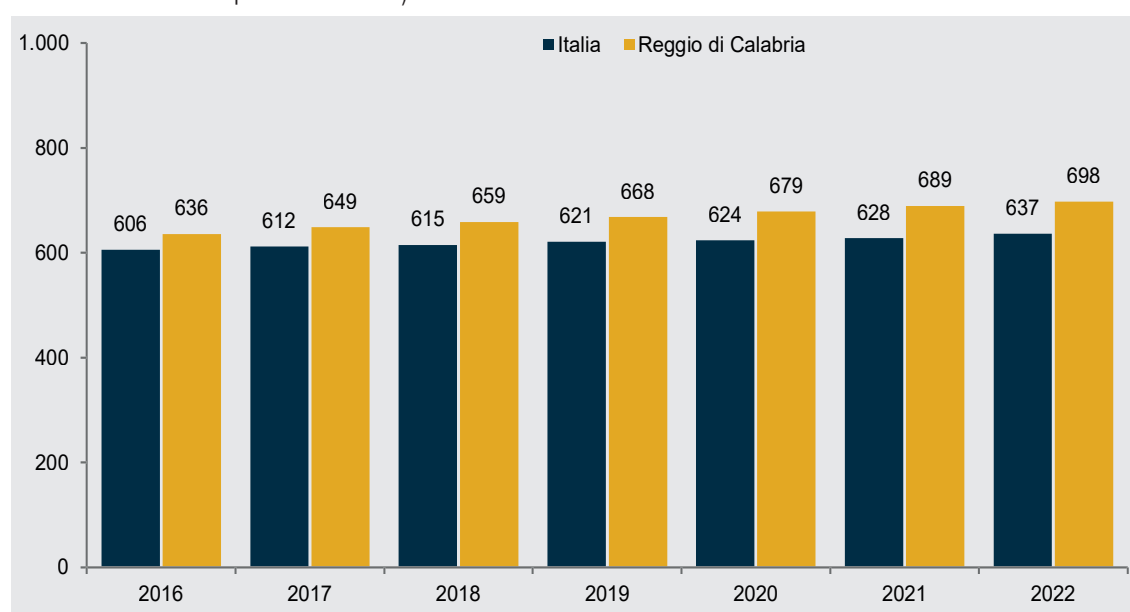
3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

3.11 Reggio di Calabria¹¹

3.11.1 Motorizzazione privata

Nel 2022, nel comune capoluogo di Città metropolitana di Reggio di Calabria, il tasso di motorizzazione è pari a 698 auto ogni mille abitanti; dal 2016, il tasso cresce in modo costante e si attesta a valori superiori alla media italiana.

Figura 3.80 - Tassi di motorizzazione per autovetture nel comune di Reggio di Calabria. Anni 2016-2022 (veicoli circolanti per 1.000 abitanti)



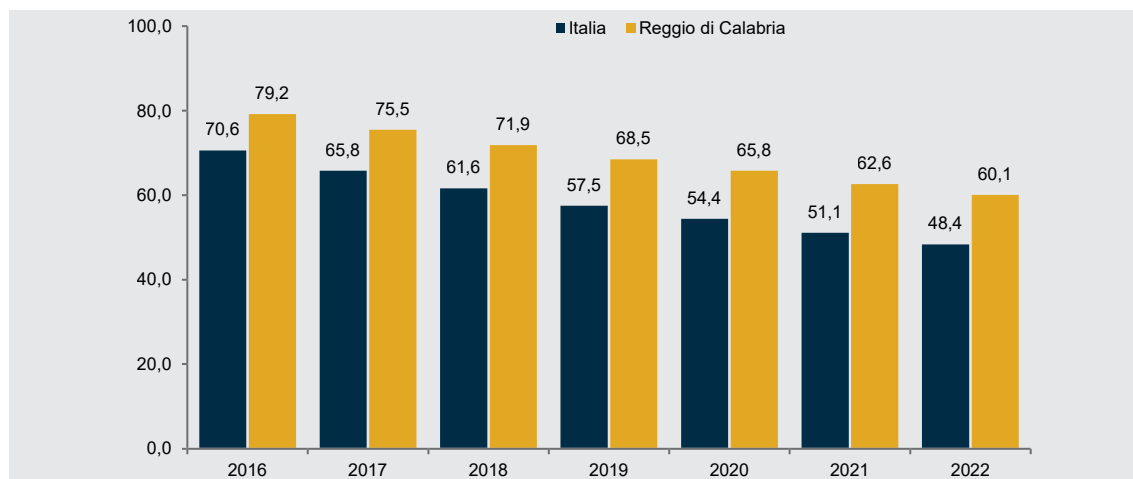
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Nell'intero periodo considerato (2016-2022), a Reggio di Calabria, la percentuale di autovetture a basso potenziale inquinante rispetto al totale delle auto circolanti (veicoli ibridi, elettrici, alimentati a metano, GPL o *bi-fuel*) è più che raddoppiata (passando da 3,3 a 6,9 per cento), con una ampia distanza rispetto alla media Italia (15,3 per cento). Sebbene, dal 2016 al 2022, la percentuale di auto a basse emissioni sia aumentata di oltre 3 punti percentuali, la quota è ancora piuttosto contenuta sia rispetto alla media nazionale che agli altri capoluoghi di Città metropolitana. Il divario evidenzia la necessità di potenziare ulteriormente le politiche locali per incentivare la diffusione di veicoli ecologici e ridurre l'impatto ambientale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.2).

Nel periodo considerato, la percentuale di autovetture Euro 4 o inferiori (considerati veicoli ad alto potenziale inquinante) si riduce significativamente in tutti i comuni capoluogo di Città metropolitana. A Reggio di Calabria si registra un miglioramento (-19,1 punti percentuali). Nel 2022, la percentuale di auto inquinanti è pari al 60,1 per cento, segnale del permanere di un divario rispetto alla media italiana (48,4 per cento). È evidente la necessità di rafforzare ulteriormente gli sforzi per il rinnovo del parco auto cittadino.

¹¹ Il paragrafo 3.11 è stato redatto da: Simona Lazzaro.

Figura 3.81 - Autovetture circolanti Euro 4 o inferiore comune di Reggio di Calabria. Anni 2016-2022 (percentuale sul totale auto iscritte al Pubblico registro automobilistico)



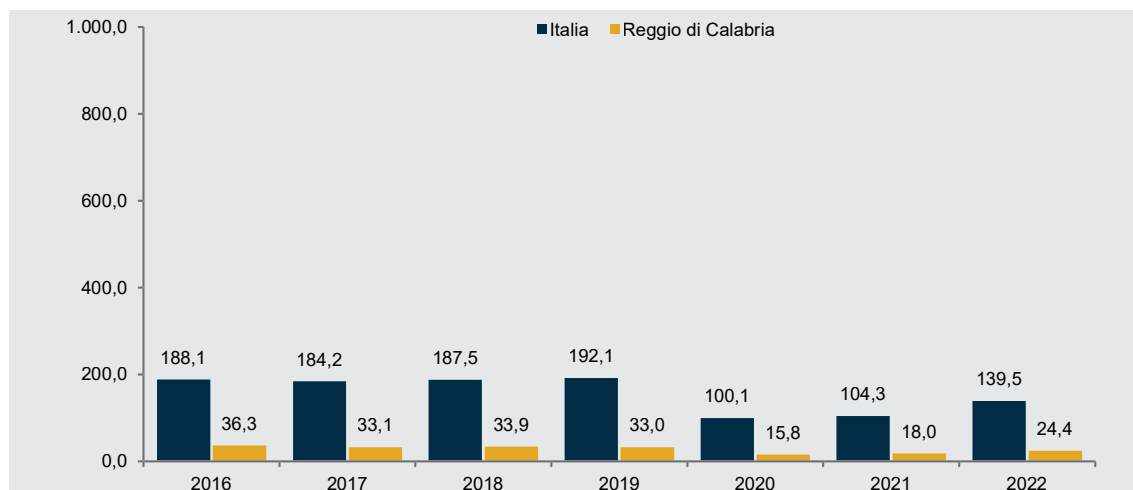
Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

Il capoluogo calabrese mostra un andamento decrescente dell'indice del potenziale inquinante, ovvero il rapporto tra autovetture ad alto/medio potenziale inquinante e 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante passa da 188,5 nel 2016 a 144,2 nel 2022 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.4). Tale miglioramento non riesce a colmare la differenza rispetto al valore medio Italia (116,1 nel 2022).

3.11.2 Trasporto pubblico

La domanda di trasporto pubblico locale registra una notevole contrazione nel 2020, perdendo 17,2 passeggeri annui per abitante, rispetto al 2016. Nonostante la leggera ripresa (24,4) del 2022, a Reggio di Calabria, la domanda non recupera il valore pre-pandemico (33 passeggeri annui per abitante). Rimane ampio il divario rispetto al valore medio nazionale per lo stesso anno (139,5).

Figura 3. 82 - Domanda di trasporto pubblico locale nel comune di Reggio di Calabria. Anni 2016-2022 (passeggeri annui per abitante) (a)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

(a) Il dato considera il complesso delle seguenti modalità di trasporto pubblico locale: autobus, tram, metropolitana, trasporti per vie di acqua, funicolare, funivia e altri sistemi ettometrici. Sono esclusi i servizi ferroviari suburbani o metropolitani.

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

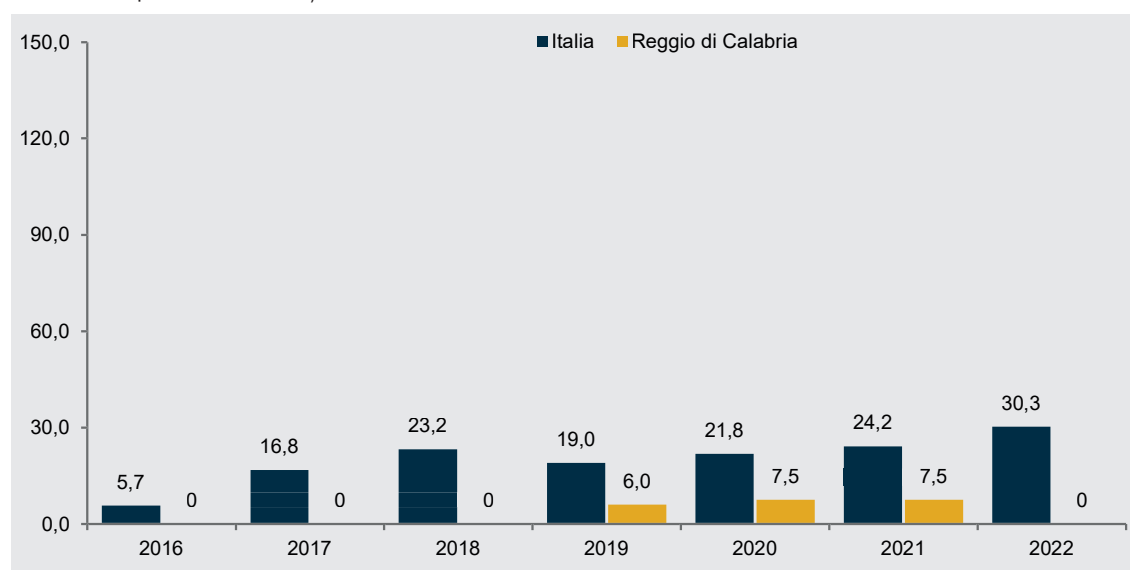
Nel 2022, l'offerta complessiva di autobus per il trasporto pubblico locale nel comune registra 50 veicoli per 100 mila abitanti, contro i 76 registrati in Italia (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.6). L'indicatore dei posti-km offerti dal trasporto pubblico locale si attesta a 1.705 posti-km per abitante, corrispondente a circa un terzo del valore medio nazionale che registra un valore pari a 4.696 posti-km complessivi per abitante nel 2022 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.7).

3.11.3 Mobilità attiva e sharing

Nel 2016, la densità di piste ciclabili era irrisoria (0,6 km per 100 km² di superficie), registrando a fine periodo (2022) un valore di 4,2 km ogni 100 km² di superficie. Reggio di Calabria e Messina presentano i valori più bassi tra i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.8).

Il servizio di *car sharing* non è mai decollato (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.9), registrando nel 2022 un valore inferiore a un veicolo ogni 10 mila abitanti (4,5 veicoli per 10 mila abitanti in Italia). Il capoluogo della Città metropolitana di Reggio di Calabria non dispone di servizi di *bike sharing* fino al 2018, attivati solo a partire dal 2019 (6 veicoli per 10 mila abitanti); nei due anni a seguire (2020 e 2021) l'offerta mostra un segnale minimo di crescita (+1,5 veicoli), ma non ci sono dati disponibili per il 2022.

Figura 3.83 - Disponibilità di veicoli dei servizi di bike sharing nel comune di Reggio di Calabria. Anni 2016-2022 (veicoli per 10 mila abitanti)

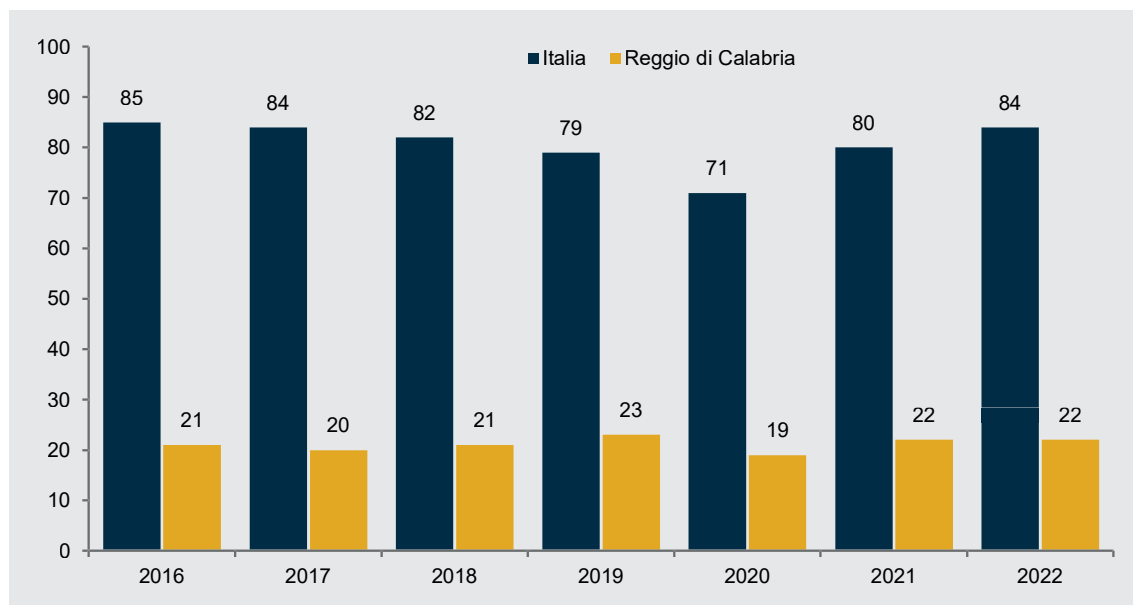


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.11.4 Ambiente e territorio

Nel monitoraggio della qualità dell'aria, relativamente al 2022, Reggio di Calabria, insieme a Messina, registra la concentrazione media annua di PM10 più bassa tra i comuni capoluogo di Città metropolitana (entrambe a 22 µg/m³). Nel capoluogo calabro il dato rimane stabile nel periodo osservato (2016-2022), mostrando una leggera contrazione solamente in corrispondenza dell'anno pandemico (19 µg/m³).

Figura 3.84 - Valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Reggio di Calabria. Anni 2016-2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Nel periodo osservato, la disponibilità di verde urbano aumenta in modo costante, superando il valore medio nazionale. Nel 2022, ogni cittadino dispone di 37,2 metri quadrati di verde urbano, a fronte di 32,8 in Italia (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.12)

Per quanto riguarda la percentuale di superficie artificiale complessiva rispetto alla superficie totale, Reggio di Calabria registra una quota di 14,31 di suolo consumato sulla superficie totale, il più basso tra i comuni capoluogo di Città metropolitana e il doppio del valore per l'Italia (7,14), nello stesso anno (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13).

3.11.5 Incidentalità stradale

Il comune di Reggio di Calabria si distingue come il comune capoluogo con il tasso di incidentalità più basso (228,3 incidenti ogni 100 mila abitanti). Nel periodo osservato, il tasso di incidentalità, come anche quello di mortalità stradale, presenta un andamento altalenante.

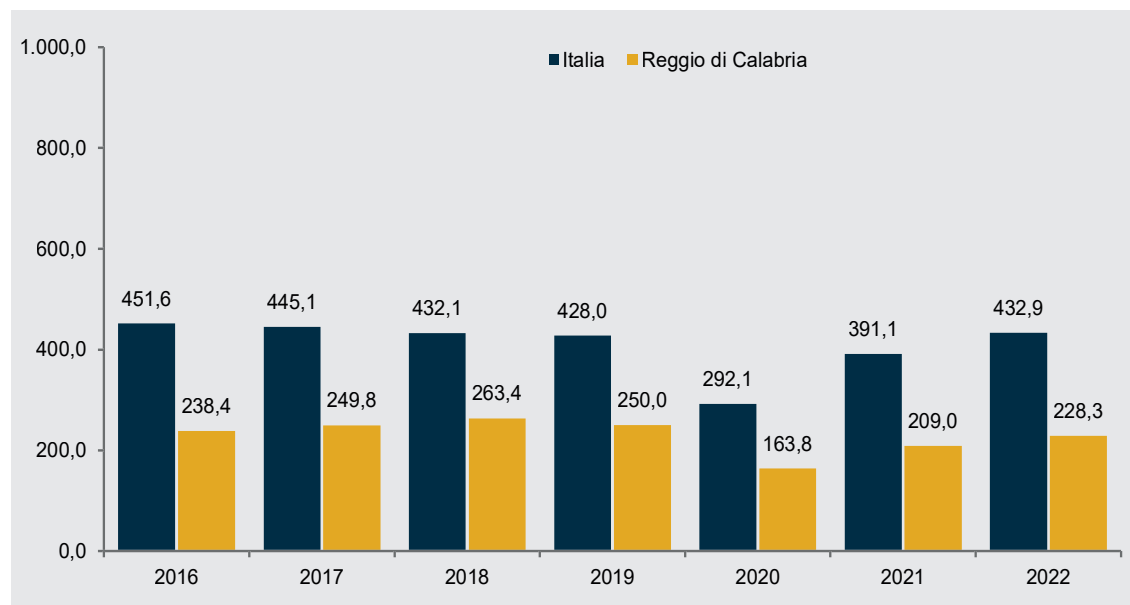
Il tasso di incidentalità aumenta fino al 2019 (250 incidenti ogni 100 mila abitanti) per poi subire una contrazione in corrispondenza dell'anno pandemico (163,8) e, dal 2021, aumenta senza raggiungere i livelli pre-pandemici.

Il tasso di mortalità stradale è pari a 1,7 morti ogni 100 mila abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.15), molto inferiore al dato medio nazionale (4,5 morti ogni 100 mila abitanti nel 2022).

Nel periodo di analisi, il tasso di lesività degli incidenti stradali, seguendo la tendenza nazionale, registra il picco nel 2018 (401,3 feriti ogni 100 mila abitanti) e un forte calo nel 2020 (213,8). Dal 2021, con la ripresa della mobilità, l'indicatore subisce un incremento, fino a raggiungere il valore di 301,7 feriti per 100 mila abitanti nel 2022, collocandosi ben al di sotto della media nazionale (555,8) e mantenendosi, per l'intero periodo considerato, costantemente inferiore a quest'ultima (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.16).

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

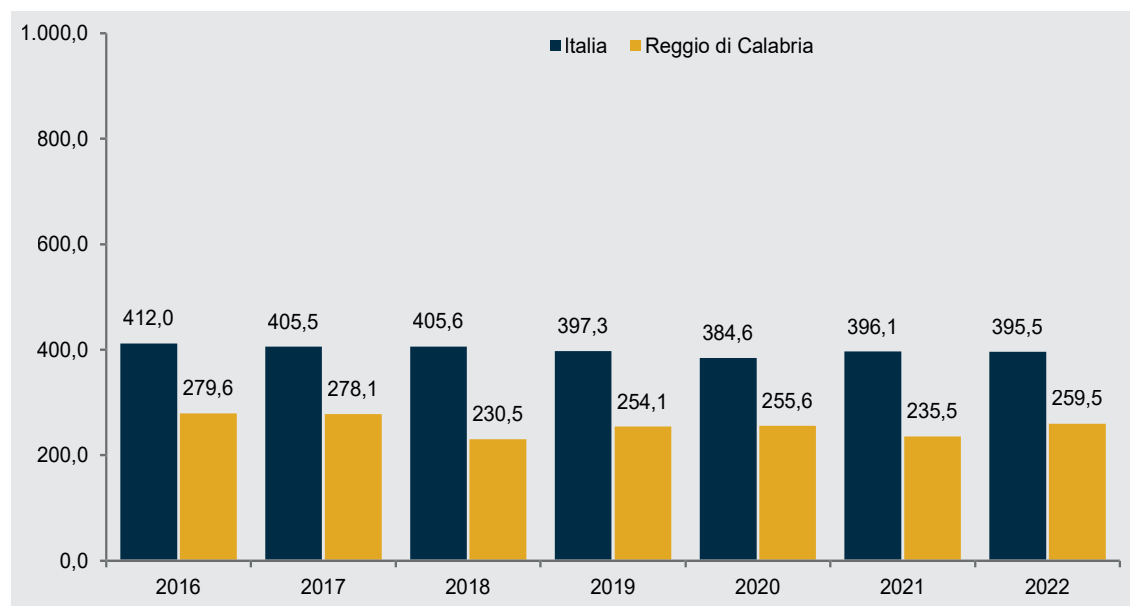
Figura 3.85 - Tasso di incidentalità nel comune di Reggio di Calabria. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

Il costo sociale pro capite degli incidenti stradali presenta un andamento stabile, distante dai valori registrati a livello nazionale. Nell'ultimo anno considerato, a Reggio di Calabria, il costo medio umano per ferito e decesso si attesta a circa 260 euro per abitante, significativamente inferiore a quello medio nazionale (circa 400 euro pro capite).

Figura 3.86 - Costo sociale pro-capite nel comune di Reggio di Calabria . Anni 2016-2022 (costo medio umano per ferito e decesso)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

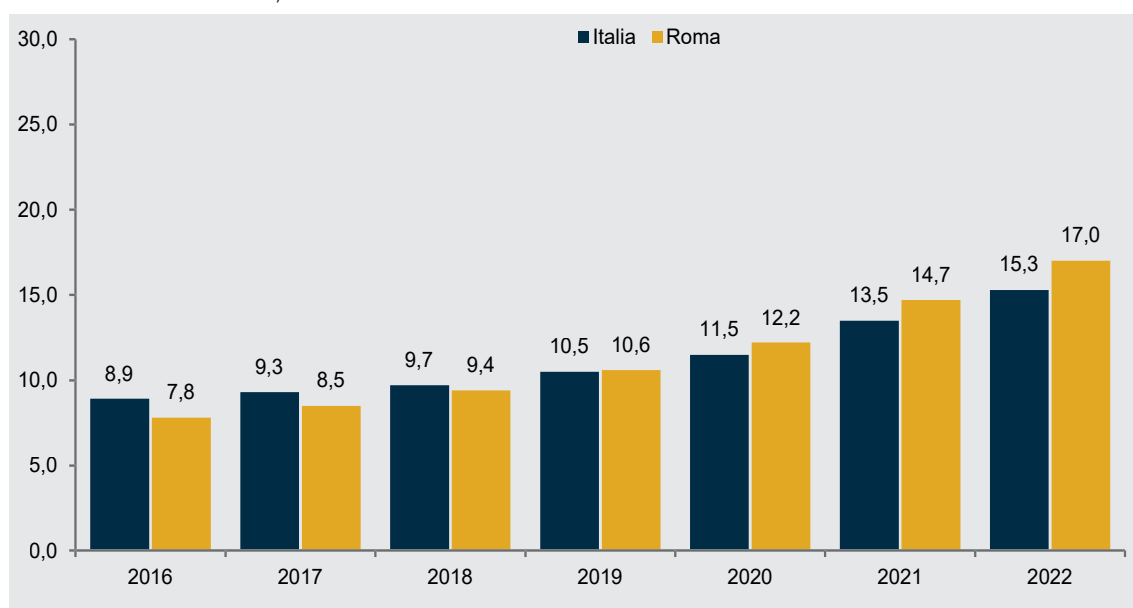
3.12 Roma¹²

3.12.1 Motorizzazione privata

Nel 2022, nel comune di Roma Capitale, si registra un tasso di motorizzazione pari a 635 veicoli circolanti per mille abitanti, un valore leggermente inferiore alla media italiana (637). Osservando l'andamento a partire dal 2017 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.1), Roma mantiene costantemente un tasso di poco inferiore alla media nazionale, con il divario più evidente rilevato nel 2018 (610 autovetture circolanti ogni mille abitanti a fronte di 615 a livello Italia).

Nel periodo considerato (anni 2016-2022), la quota di autovetture a basse emissioni a Roma Capitale è cresciuta di oltre 9 punti percentuali, passando dal 7,8 per cento nel 2016 al 17,0 per cento nel 2022.

Figura 3.87 - Autovetture a basse emissioni circolanti nel comune di Roma. Anni 2016-2022 (percentuale sul totale auto circolanti)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

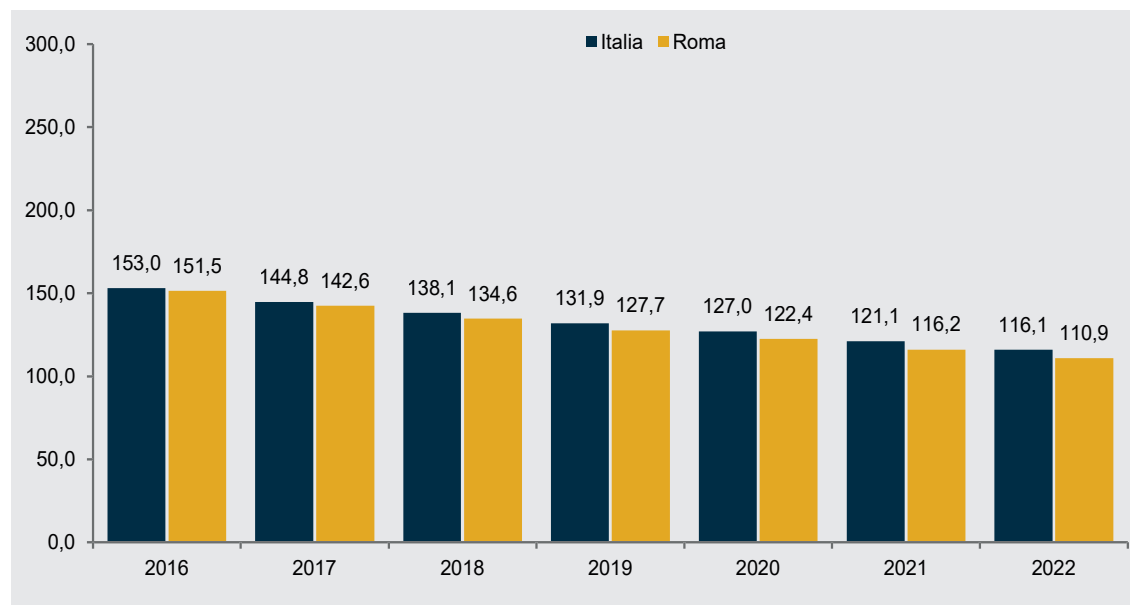
Dal 2016 al 2022, si assiste alla progressiva riduzione della quota di autovetture con classe ambientale inferiore a Euro 4; la riduzione è stata di 23,9 punti percentuali (rispettivamente da 70,5 a 46,6 per cento): nel 2022, oltre 4 autovetture in circolazione su 10 sono inquinanti. In tutte le annualità considerate, il valore dell'indicatore a Roma è sempre approssimativamente vicino a quello nazionale rilevato (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.3).

Negli ultimi anni analizzati, a livello Italia, si registra una costante crescita delle autovetture a basse emissioni, accompagnata da una progressiva riduzione della quota di autovetture appartenenti alle classi ambientali Euro 4 o inferiori, determinando una graduale diminuzione dell'indice del potenziale inquinante. In particolare, a Roma l'indicatore si riduce da 151,5 nel 2016 a 110,9 nel 2022.

¹² Il paragrafo 3.12 è stato redatto da: Valeria Quondamstefano.

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Figura 3.88 - Indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti nel comune di Roma. Anni 2016-2022
(autovetture ad alto/medio potenziale inquinante per 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante)

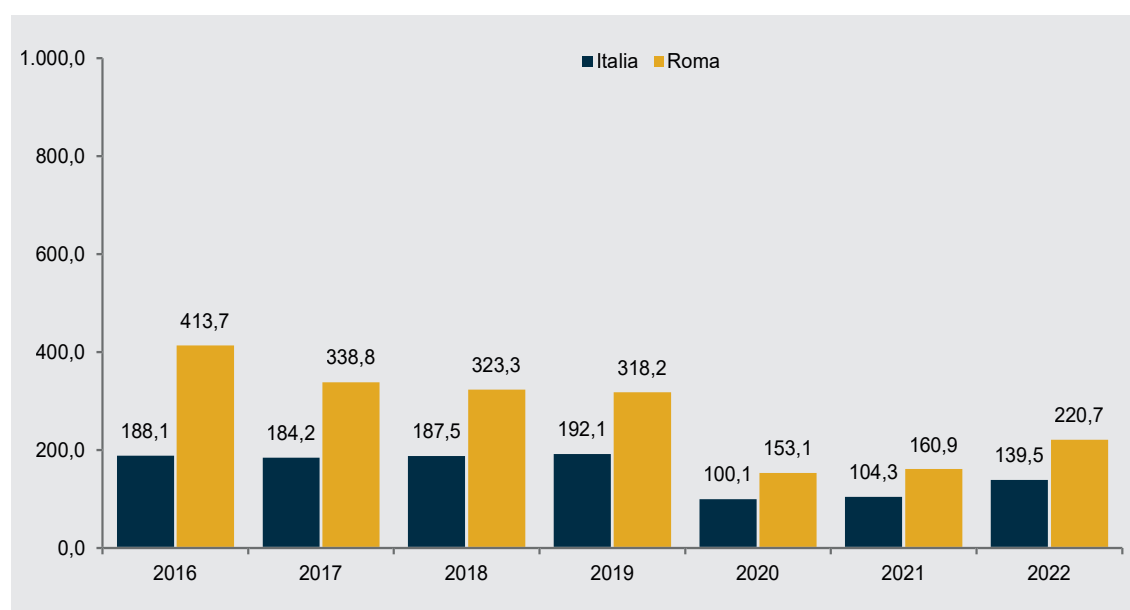


Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

3.12.2 Trasporto pubblico

Dal 2016 al 2020, la domanda di trasporto pubblico locale a Roma Capitale subisce una forte contrazione (da 413,7 a 153,1 passeggeri annui per abitante). A partire dal 2021, si osserva una lenta ripresa della domanda, che porta l'indicatore a un valore di 220,7 passeggeri annui nel 2022.

Figura 3.89 - Domanda di trasporto pubblico locale (a) nel comune di Roma. Anni 2016-2022 (passeggeri annui per abitante)

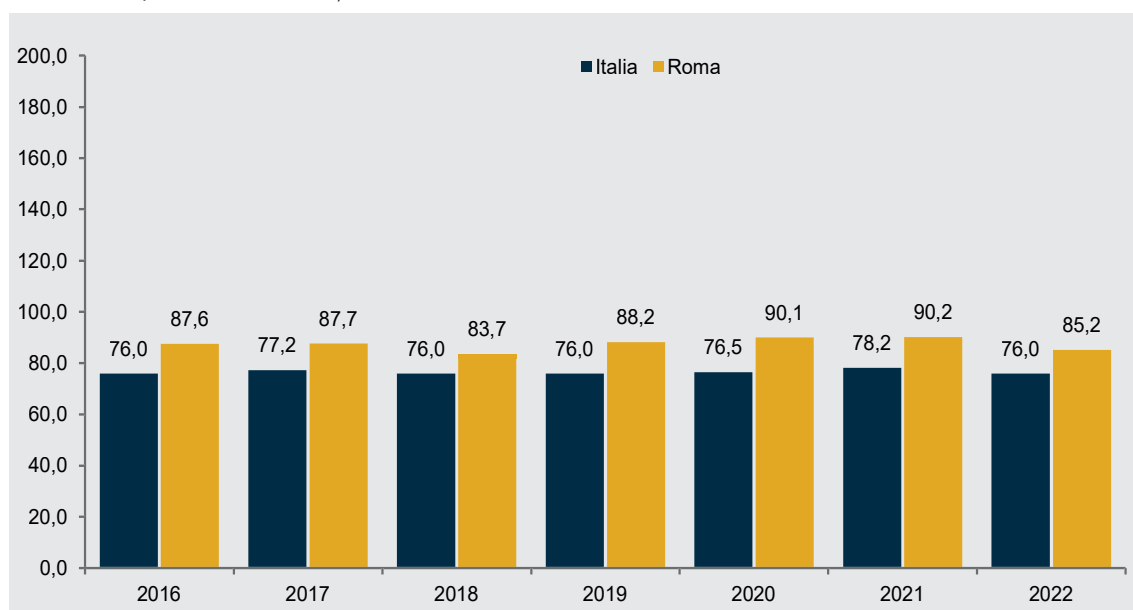


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

(a) Il dato considera il complesso delle seguenti modalità di trasporto pubblico locale: autobus, tram, metropolitana, trasporti per vie d'acqua, funicolare, funivia e altri sistemi ettometrici. Sono esclusi i servizi ferroviari suburbani o metropolitani.

L'offerta di autobus per il trasporto pubblico locale mostra un andamento altalenante nell'intero periodo di analisi. Si mantiene poco al di sotto della soglia dei 100 veicoli ogni 100 mila abitanti e, nel 2022, si attesta a 85,2 autobus ogni 100 mila abitanti.

Figura 3.90 - Disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale nel comune di Roma. Anni 2016-2022 (veicoli per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Osservando l'evoluzione dell'indicatore relativo all'offerta di trasporto pubblico locale a Roma Capitale, si rileva un calo dei posti-km offerti per abitante tra il 2016 e il 2020, con una riduzione da 7.767 a 6.036 posti-km per abitante (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.7). Successivamente, nel 2021, si registra un incremento fino a 8.108 posti-km per abitante, segnale di una maggiore disponibilità di servizio, sia in termini di capacità dei mezzi sia di chilometri percorsi. Nel 2022, si osserva una lieve flessione dell'indicatore (7.657 posti-km per abitante).

3.12.3 Mobilità attiva e sharing

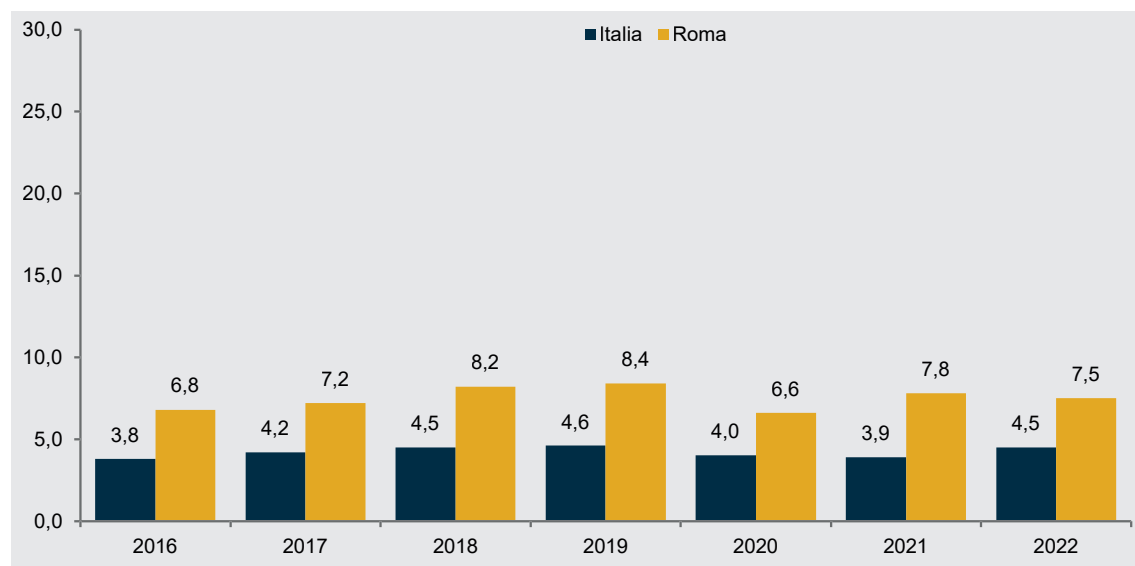
Per quanto riguarda la densità di piste ciclabili, nonostante il permanere di valori inferiori alla media nazionale, Roma Capitale si caratterizza per un impegno crescente nella promozione della mobilità sostenibile, in particolare attraverso l'implementazione della rete ciclabile. Nel 2022, si registrano quasi 25 km di piste ciclabili ogni 100 km² di superficie territoriale, rispetto ai 27,9 km per 100 km² registrati in media a livello nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.8).

Il *car sharing* mostra valori superiori alla media nazionale: 8,4 veicoli ogni 10 mila abitanti nel 2019; 6,6 nel 2020; 7,5 nel 2022.

Nel 2022, la media nazionale ha raggiunto una disponibilità di 30,3 biciclette ogni 10 mila abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.10). Roma Capitale mostra un andamento in costante crescita: dall'assenza totale del servizio nel 2016 a una disponibilità di circa 42 veicoli ogni 10 mila abitanti nel 2022.

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Figura 3.91 - Disponibilità di veicoli dei servizi di car sharing nel comune di Roma. Anni 2016-2022 (veicoli per 10 mila abitanti)



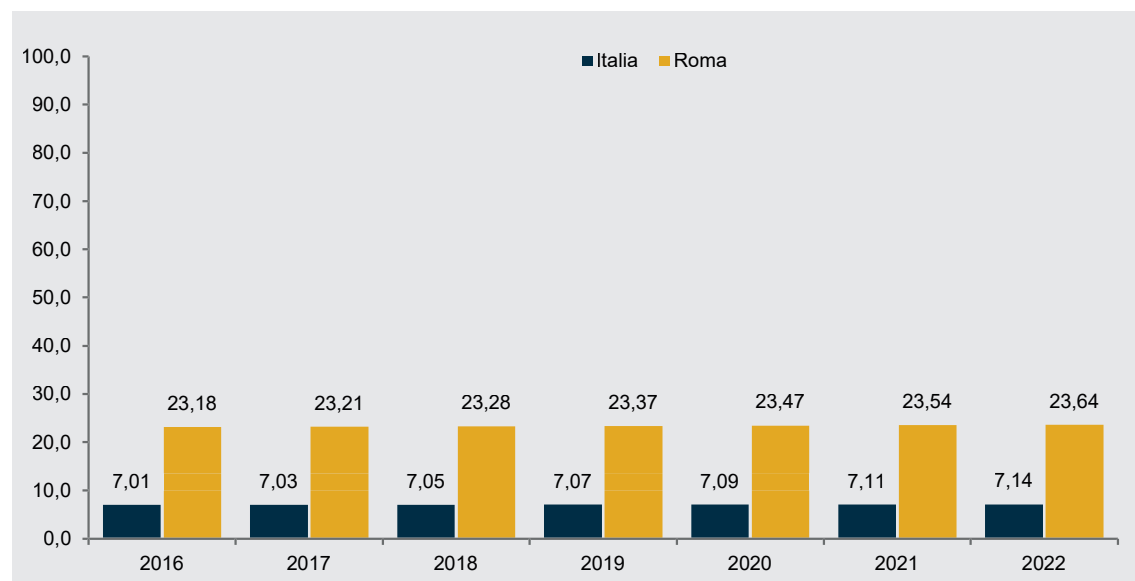
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.12.4 Ambiente e territorio

A Roma Capitale, le concentrazioni annue di PM10 risultano complessivamente stabili nel periodo 2016-2022 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.11), i valori oscillano tra circa 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (nel 2018, 2019 e 2021) e 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (nel 2016).

Nel 2022, la dotazione capitolina di verde urbano fruibile è pari a 17 m^2 per abitante, un valore significativamente inferiore rispetto alla media italiana, che si attesta su 32,8 m^2 per abitante (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.12). Nello stesso anno, Roma Capitale registra una quota di suolo consumato pari al 23,6 per cento della superficie totale, in lieve aumento rispetto al 2016 (23,2 per cento).

Figura 3.92 - Consumo di suolo nel comune di Roma. Anni 2016-2022 (valori percentuali)

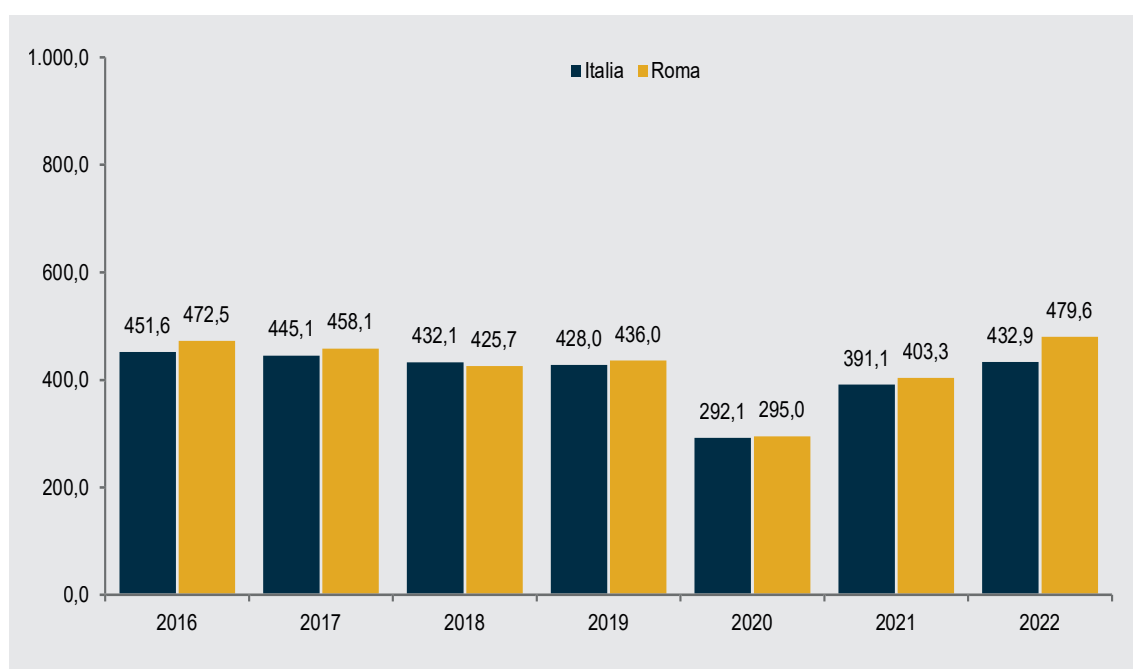


Fonte: Ispra. 2023. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Anno 2023

3.12.5 Incidentalità stradale

Nel 2020, Roma Capitale registra un forte calo del tasso di incidentalità stradale, dovuto all'impatto della pandemia (295 incidenti ogni 100 mila abitanti). Negli anni a seguire, si evidenzia un incremento degli incidenti fino a raggiungere il valore di circa 480 incidenti ogni 100 mila abitanti.

Figura 3.93 - Tasso di incidentalità nel comune di Roma. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

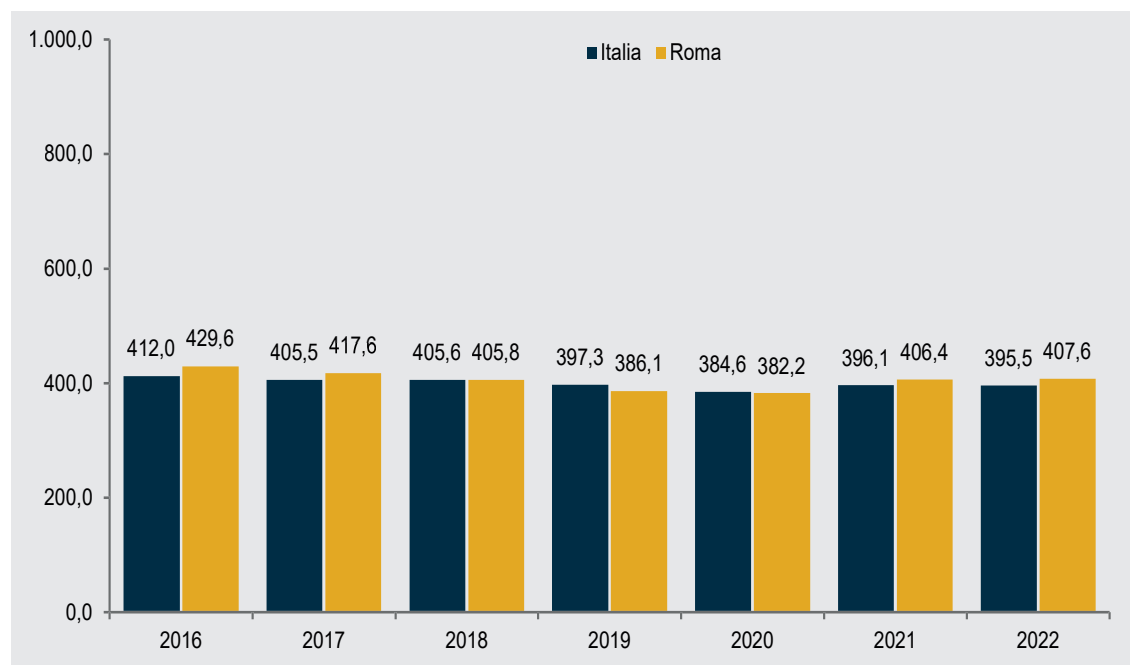
Il tasso di mortalità per incidentalità stradale mostra una tendenza complessivamente decrescente nella prima parte del periodo osservato, passando da 5 morti ogni 100 mila abitanti nell'anno iniziale a 3,7 nel 2020 ma, nel biennio 2021-2022, si registra un'inversione di tendenza, con un incremento dell'indicatore pari a 5,5 morti ogni 100 mila abitanti nel 2022 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.15). L'indicatore di lesività mostra una forte contrazione nel 2020, sia a livello nazionale sia a Roma Capitale, con valori pari rispettivamente a 375,6 e 364,7 feriti ogni 100 mila abitanti, in netta diminuzione rispetto agli anni precedenti. Con la ripresa della mobilità nel 2021, a Roma, l'indicatore di lesività torna a crescere sensibilmente, fino a raggiungere un valore di 604,6 feriti ogni 100 mila abitanti, nel 2022.

Il costo sociale derivante dagli incidenti stradali rappresenta l'intero carico economico che grava sulla collettività. Nel 2022, Roma Capitale si colloca tra i comuni capoluogo con il costo sociale pro capite più elevato (407,6 euro per abitante nel 2022), a conferma della significativa gravità delle conseguenze economiche generate dall'incidentalità stradale nella città. Solo nel 2019 e nel 2020, il costo sociale pro capite è risultato di poco inferiore al valore medio nazionale.

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

101

Figura 3.94 - Costo sociale pro capite nel comune di Roma. Anni 2016-2022 (costo medio umano per ferito e decesso)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

3.13 Torino¹³

3.13.1 Motorizzazione privata

L'analisi del periodo 2016-2022, mostra che il rapporto tra il tasso di motorizzazione (veicoli circolanti ogni mille abitanti) del comune capoluogo di Torino e la media italiana subisce un'inversione di tendenza. Inizialmente, nel triennio 2016-2018, Torino presenta un tasso superiore a quello nazionale, toccando il suo apice nel 2017 (664 veicoli per mille abitanti). A partire dal 2019, il tasso scende stabilmente sotto la media italiana, raggiungendo il minimo nel 2021 (590 veicoli per mille abitanti). Nel 2022, il tasso di motorizzazione si attesta a 604 veicoli per mille abitanti (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.1).

Nel capoluogo torinese, la percentuale di autovetture a basse emissioni mostra una crescita di oltre 9 punti percentuali, da 10,4 per cento del 2016 a 19,6 per cento del 2022. In tutte le annualità prese in considerazione, la percentuale registrata è sempre più elevata rispetto al valore medio nazionale.

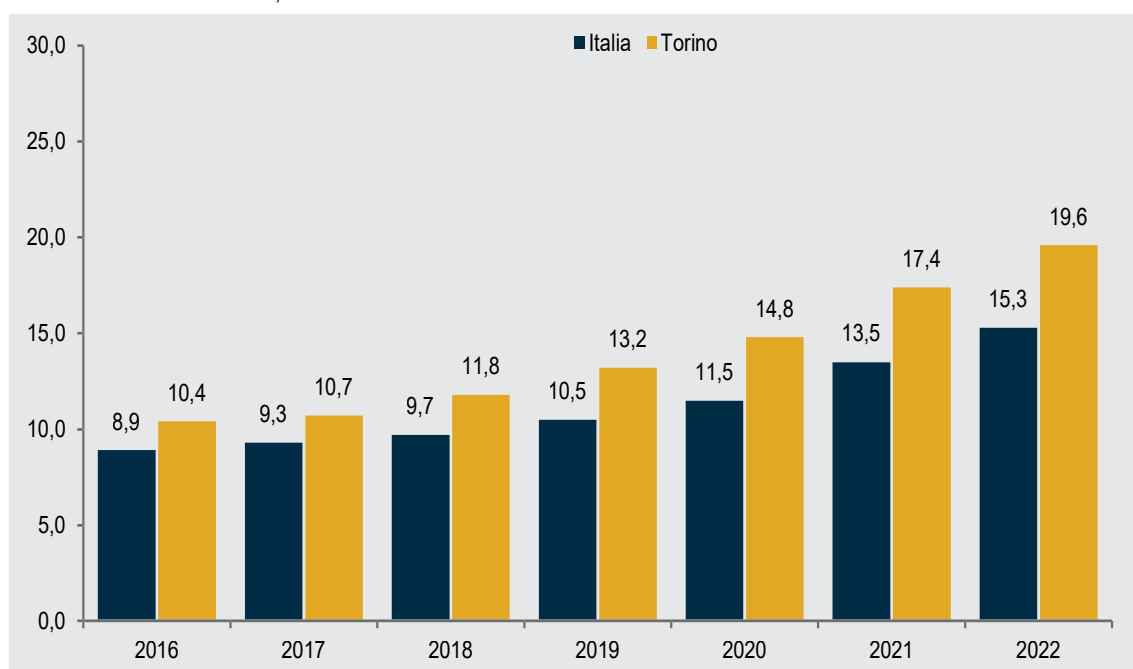
Il periodo dal 2016 al 2022 è caratterizzato da una netta contrazione della presenza di veicoli ad alto potenziale inquinante (autovetture Euro 4 o inferiori) in tutti i comuni capoluogo di Città metropolitana e la dinamica torinese conferma questa tendenza. Nell'intero periodo considerato, il comune registra una progressiva e significativa riduzione della quota di autovetture circolanti con classe ambientale Euro 4 o inferiore: la flessione ammonta a 19,0 punti percentuali (dal 63,8 per cento al 44,8 per cento). Nel 2022, nonostante il progresso, più di quattro autovetture in circolazione su dieci

¹³ Il paragrafo 3.13 è stato redatto da: Rosa Anna Sedda.



risultano inquinanti. Un aspetto da evidenziare è che, in tutte le annualità prese in considerazione, il valore dell'indicatore a Torino è sempre meno elevato rispetto al valore nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.3).

Figura 3.95 - Autovetture a basse emissioni circolanti nel comune di Torino. Anni 2016-2022 (percentuale sul totale auto circolanti)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

La costante crescita del numero di autovetture a basse emissioni e, contemporaneamente, la riduzione delle vetture classificate come Euro 4 o inferiori, determinano un calo progressivo dell'indice del potenziale inquinante negli ultimi anni considerati. Questo andamento è evidente sia a livello nazionale (da 153,0 nel 2016 a 116,1 nel 2022) sia a Torino, dove l'indice si riduce da 139,5 a 107,4. Torino mantiene un posizionamento più virtuoso, rispetto agli altri comuni capoluogo di Città metropolitana, registrando costantemente un indice inferiore rispetto alla media nazionale in tutti gli anni considerati (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.4).

3.13.2 Trasporto pubblico

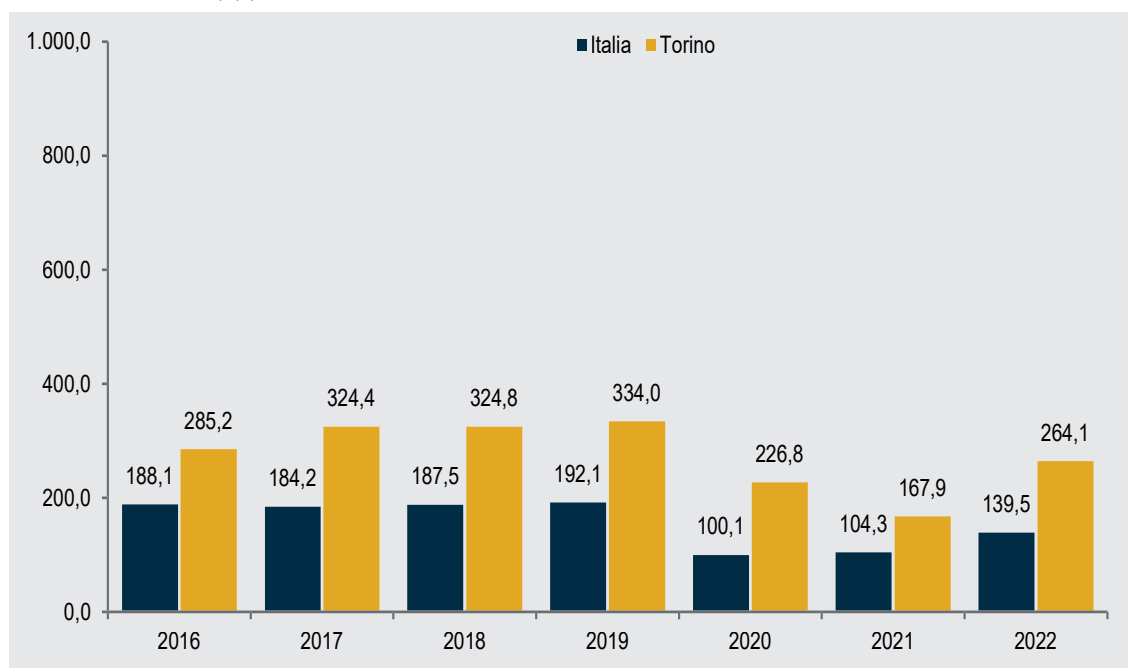
Torino si colloca stabilmente su livelli di utilizzo del trasporto pubblico nettamente superiori alla media nazionale. Nel 2019, la domanda di trasporto pubblico locale, nel capoluogo piemontese, raggiunge il suo picco con 334 passeggeri annui per abitante, un valore che supera significativamente il valore nazionale, fermo a 192,1 nello stesso anno. Nonostante la successiva contrazione del 2020 (dovuta alla crisi pandemica), questo divario permane: nel 2022, Torino si attesta a 264,1, mantenendo una domanda quasi doppia rispetto all'indice nazionale (139,5).

L'analisi della disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale (TPL), misurata in veicoli ogni 100 mila abitanti mostra una lieve contrazione a Torino: l'indicatore passa da 98,0 veicoli nel 2016 a 86,9 nel 2022. Nonostante il calo, la disponibilità di mezzi risulta strutturalmente superiore alla media nazionale in tutto il periodo considerato (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.6).

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

È importante notare come questa dinamica si verifica mentre la media italiana si mantiene pressoché costante per l'intero periodo, assestandosi su un valore di riferimento di 76,0 veicoli ogni 100 mila abitanti (con lievi oscillazioni nel 2017 e 2021).

Figura 3.96 - Domanda di trasporto pubblico locale nel comune di Torino. Anni 2016-2022 (passeggeri annui per abitante) (a)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

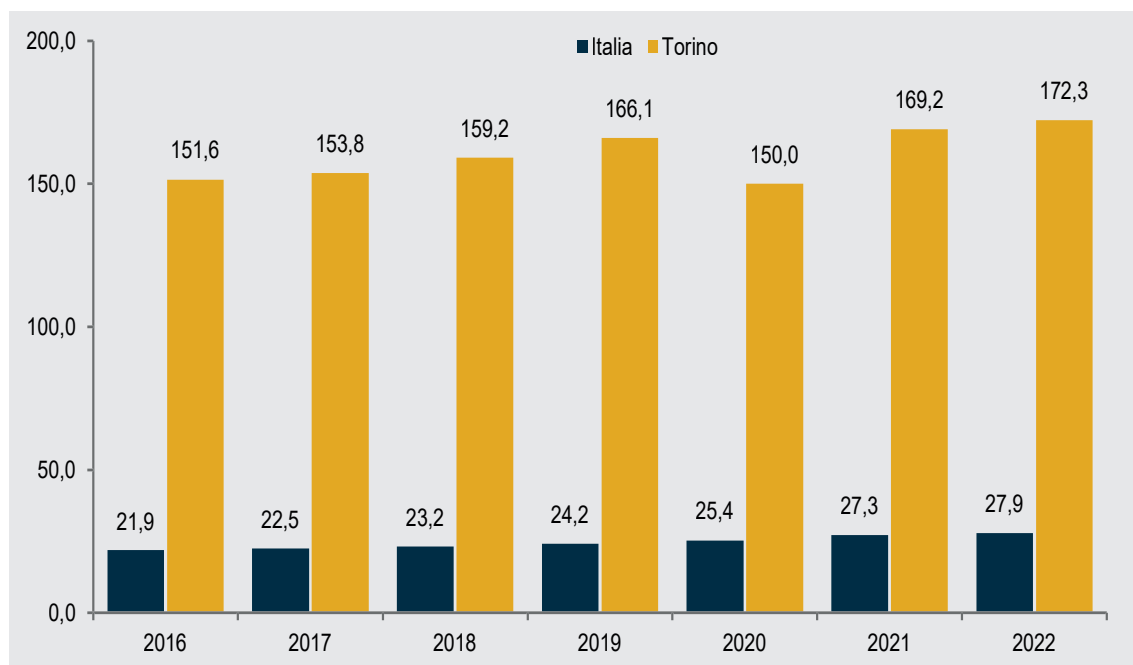
(a) Il dato considera il complesso delle seguenti modalità di trasporto pubblico locale: autobus, tram, metropolitana, trasporti per vie di acqua, funicolare, funivia e altri sistemi ettemetrici. Sono esclusi i servizi ferroviari suburbani o metropolitani.

L'analisi dei posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale (TPL) per abitante tra il 2016 e il 2022 mostra che Torino dispone quasi sempre di un'offerta quantitativa superiore alla media Italia. Fino al 2019, Torino fornisce costantemente almeno 6,8 mila posti-km per abitante, superando ampiamente i quasi 4,7 mila posti-km della media nazionale. Nel 2021, per la prima e unica volta nel periodo considerato, il dato di Torino (4.325 posti-km) è inferiore a quello medio per l'Italia (4.735 posti-km). L'anno successivo vede l'offerta di Torino risalire a 4.713 posti-km per abitante, superando di nuovo, seppur di pochissimo, la media italiana che si attesta a 4.696.

3.13.3 Mobilità attiva e sharing

Nel periodo 2016-2022, il confronto tra la densità delle piste ciclabili a Torino e la media nazionale dell'indicatore evidenzia valori costantemente superiori per il capoluogo piemontese. All'inizio del periodo analizzato (2016), la rete ciclabile torinese è quasi sette volte più estesa rispetto al valore italiano (151,6 km/100 km² per Torino, contro i 21,9 km/100 km² della media nazionale). Nel 2022, nonostante un aumento lento ma progressivo della densità a livello nazionale, Torino si conferma il comune capoluogo dotato di una rete di piste ciclabili sei volte superiore a quella italiana (rispettivamente 172,3 km/100 km² e i 27,9 km/100 km²).

Figura 3.97 - Densità di piste ciclabili nel comune di Torino. Anni 2016-2022 (km per 100 km² di superficie)

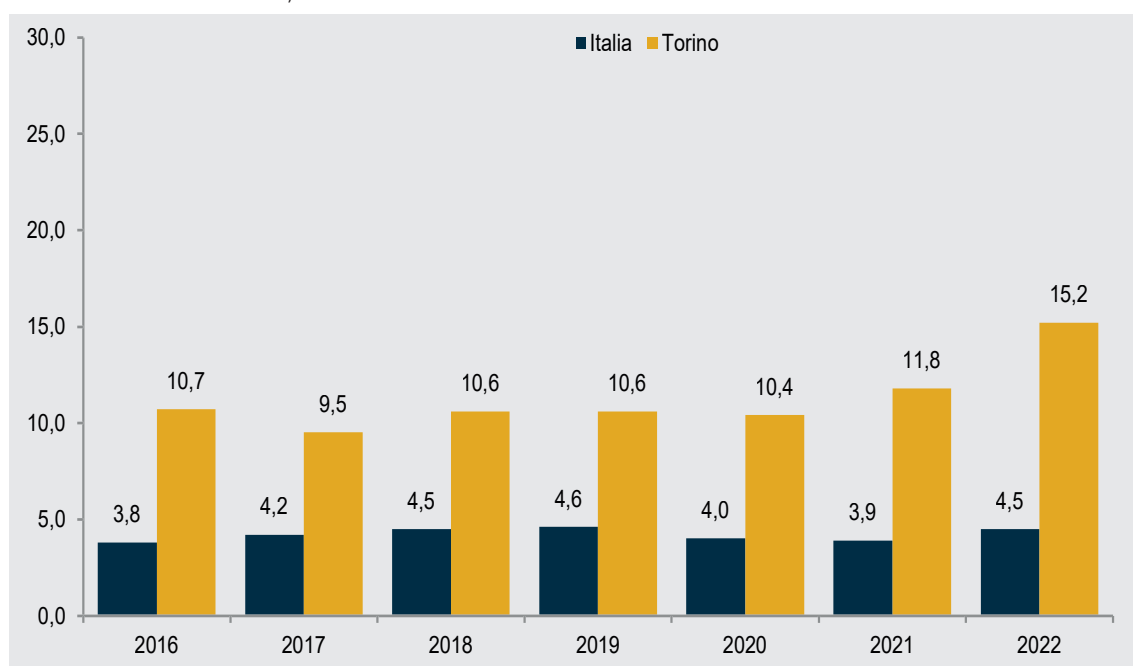


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

In tutto il periodo di osservazione, a Torino si registra un livello di offerta di *car sharing* significativamente superiore alla media nazionale (tra 3,8 e 4,6 veicoli per 10 mila abitanti), con un forte incremento nell'ultimo anno analizzato.

Anche l'offerta di *bike sharing* (veicoli per 10 mila abitanti) supera il dato medio nazionale. Si passa da circa 10 veicoli per 10 mila abitanti nel 2016, a 54 nel 2022.

Figura 3.98 - Disponibilità di veicoli dei servizi di *car sharing* nel comune di Torino. Anni 2016-2022 (veicoli per 10 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

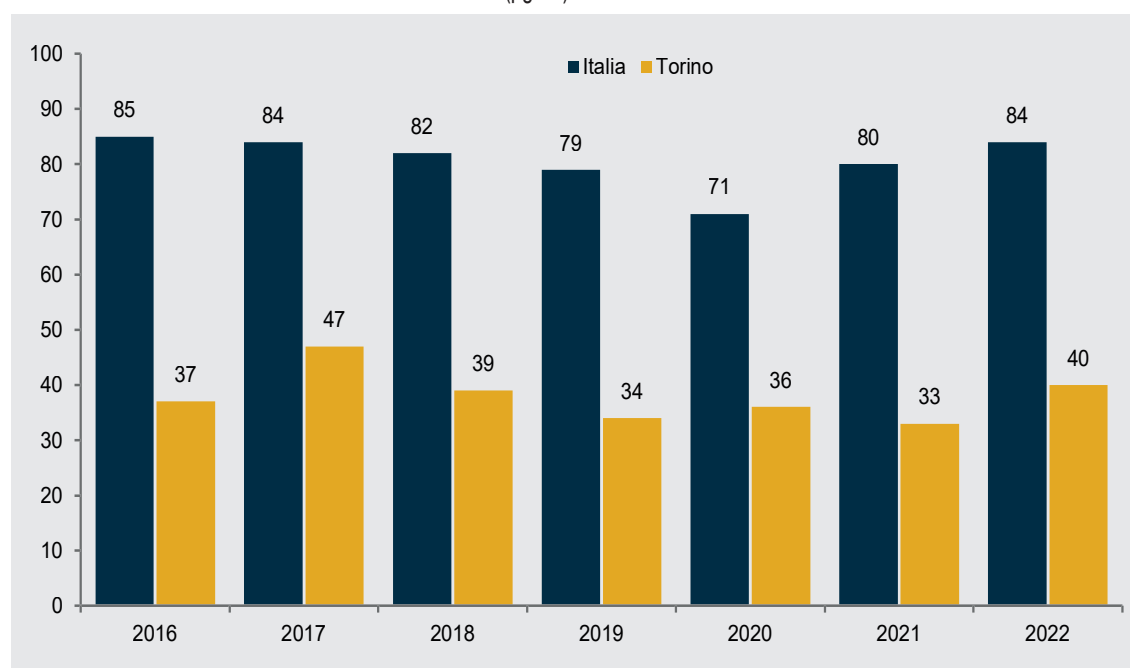
3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

105

3.13.4 Ambiente e territorio

Nel periodo 2016-2022, i valori della concentrazione di PM10 a Torino sono costantemente inferiori a quelli della media nazionale e quasi sempre al di sotto del limite stabilito dalla normativa europea ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Mentre l'Italia si mantiene stabilmente tra gli $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e gli $85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per quasi tutto il periodo, Torino non supera mai i $47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2017).

Figura 3.99 - Valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Torino. Anni 2016-2022 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

L'analisi della disponibilità di verde urbano (m^2 per abitante) nel periodo 2016-2022 mostra che Torino si posiziona costantemente al di sotto della media nazionale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.12). La tendenza generale è di una crescita lenta per entrambe le realtà. L'Italia passa da $31,5 \text{ m}^2$ per abitante del 2016 a $32,8 \text{ m}^2$ del 2022. Torino segue un andamento simile, pur mantenendo valori inferiori, passando da $26,2$ a $28,0 \text{ m}^2$ per abitante.

Il comune capoluogo di Torino presenta percentuali di consumo di suolo estremamente elevate rispetto alla media italiana. Già nel 2016, Torino registra un consumo di suolo del 64,75 per cento, un valore quasi dieci volte superiore rispetto al dato nazionale (7,01 per cento). Nel 2022 il valore medio italiano si ferma a un 7,14 per cento mentre la città di Torino chiude la serie storica con il 65,11 per cento. Questo significa che quasi due terzi del suolo comunale sono ormai trasformati in superficie artificiale, indice di un elevato consumo di suolo (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13).

3.13.5 Incidentalità stradale

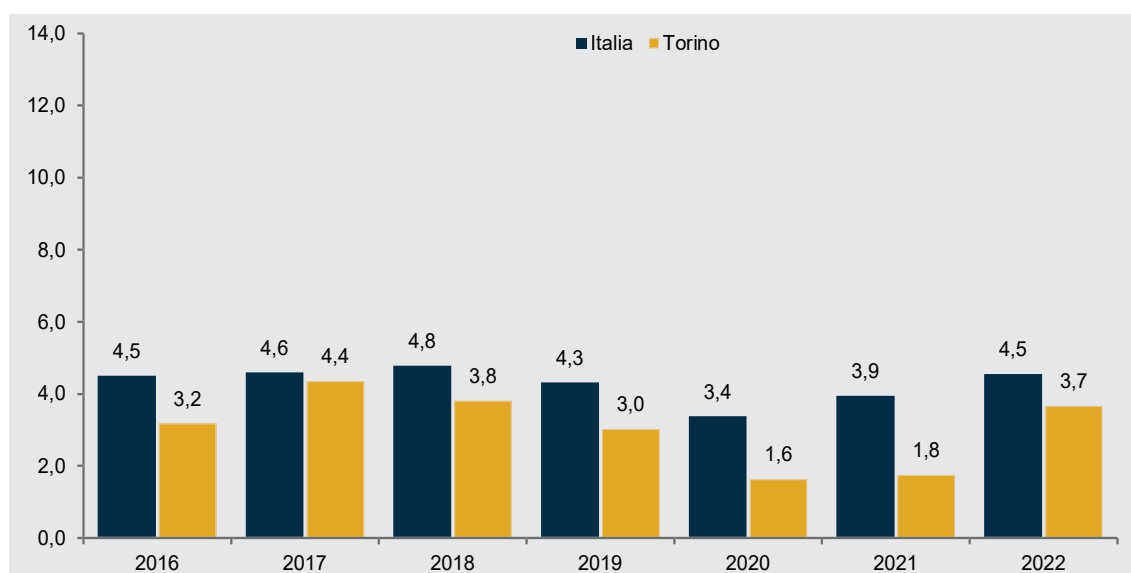
L'analisi dei tassi di incidentalità stradale (incidenti ogni 100 mila abitanti), tra il 2016 e il 2022, mostra che Torino si colloca costantemente al di sotto della media nazionale. Il periodo compreso tra il 2016 e il 2019 si caratterizza per una sostanziale stabilità nei tassi,



sebbene con dinamiche leggermente diverse. Torino, pur mantenendo un distacco favorevole, registra una modesta crescita (da 342,6 a 346,0 incidenti ogni cento mila abitanti). L'anno pandemico produce un crollo significativo nel tasso di incidentalità, che si attesta a 243,3 per Torino e a 292,1 per l'Italia. Gli anni successivi sono caratterizzati da una netta crescita dell'incidentalità (rispettivamente 347,3 a Torino, 432,9 in Italia, nel 2022), con livelli paragonabili a quelli osservati prima della crisi sanitaria (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.14).

Analizzando il tasso di mortalità per incidenti stradali a Torino, nel periodo 2016-2022, si osserva che è costantemente più basso rispetto alla media italiana. Già dal 2016, Torino registra 3,2 decessi, posizionandosi al di sotto del dato medio nazionale di 4,5. Questa tendenza è amplificata nel 2020, anno in cui l'impatto delle restrizioni dovute alla pandemia risulta evidente: il tasso di Torino crolla drasticamente a 1,6, a fronte del 3,4 italiano. Negli anni successivi si osserva una lieve risalita dei tassi, ma il divario favorevole rispetto al dato nazionale permane: nel 2022 Torino registra un valore pari a 3,7, inferiore al valore nazionale (4,5).

Figura 3.100 -Tasso di mortalità nel comune di Torino. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

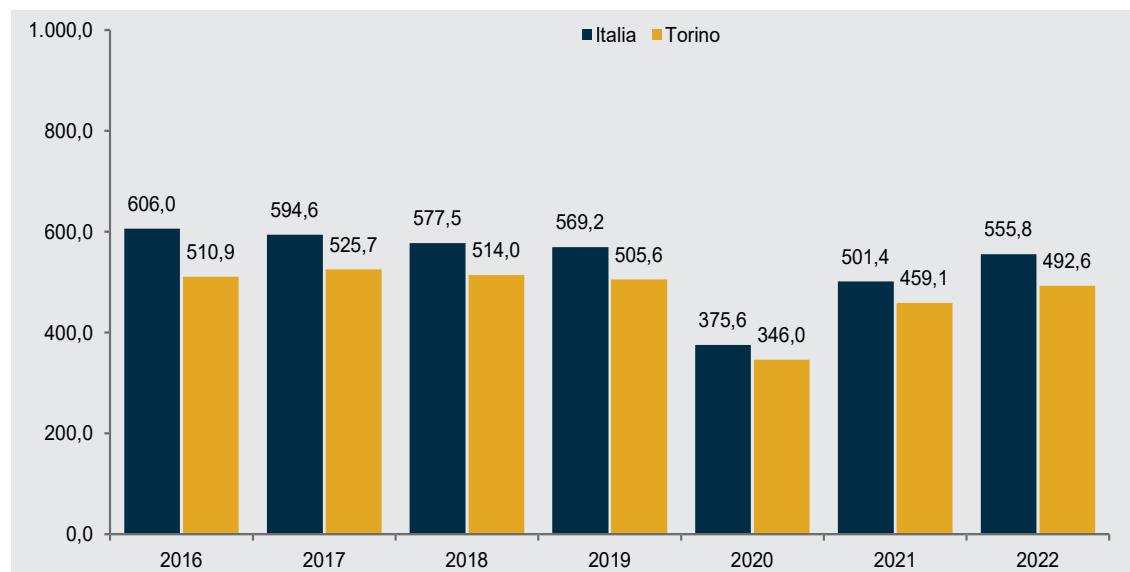
Nel quadriennio che precede la pandemia, il tasso di lesività di Torino si mantiene inferiore a quello nazionale. L'Italia registra valori che oscillano tra un massimo di 606,0 feriti ogni 100 mila abitanti nel 2016 e 569,2 nel 2019. Contemporaneamente, Torino si colloca in un intervallo più basso, partendo da 510,9 nel 2016 e attestandosi a 505,6 nel 2019. Questa tendenza è interrotta nel 2020, anno in cui la riduzione della mobilità determina per entrambi gli indicatori il loro minimo storico: Torino raggiunge 346,0 feriti in incidenti stradali ogni 100 mila abitanti, e l'Italia scende a 375,6. Il tasso nazionale risale nel 2022 a 555,8 feriti ogni 100 mila abitanti, un valore che si avvicina ai livelli di lesività osservati prima del 2020. Lo stesso andamento si osserva con il dato di Torino che si attesta a 492,6 a chiusura del periodo.

Lungo l'intero periodo 2016-2022, il costo sociale derivante dagli incidenti stradali in Italia si mantiene stabilmente più elevato rispetto al dato di Torino (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.17). Nel periodo pre-pandemico, mentre l'Italia registra un massimo di 412,0 euro per abitante nel 2016, Torino riesce a contenere tale costo in una fascia nettamente inferiore,

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

con un massimo di 360,8 euro per abitante, nel 2018. Successivamente, gli effetti delle restrizioni del 2020 determinano il calo del valore nazionale, che si attesta a 384,6 euro per abitante, e contestualmente, anche il dato di Torino si riduce a 334,1 euro per abitante. L'indicatore nazionale chiude il 2022 a 395,5 euro per abitante mentre Torino registra 329,8 euro per abitante, il valore più basso dell'intera serie storica (2016-2022).

Figura 3.101 - Tasso di lesività nel comune di Torino. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

3.14 Venezia¹⁴

3.14.1 Motorizzazione privata

Nel periodo compreso tra il 2016 e il 2022, nel comune capoluogo della Città metropolitana di Venezia, il tasso di motorizzazione per autovetture si mantiene costantemente al di sotto della media nazionale. Nel 2022, con un valore pari a 450 autovetture ogni mille abitanti, il capoluogo lagunare registra il livello più basso dell'indicatore tra i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana. Questo dato, significativamente inferiore alla media Italia (637 veicoli circolanti ogni mille abitanti) è riconducibile alle peculiari caratteristiche orografiche e urbanistiche del territorio veneziano.

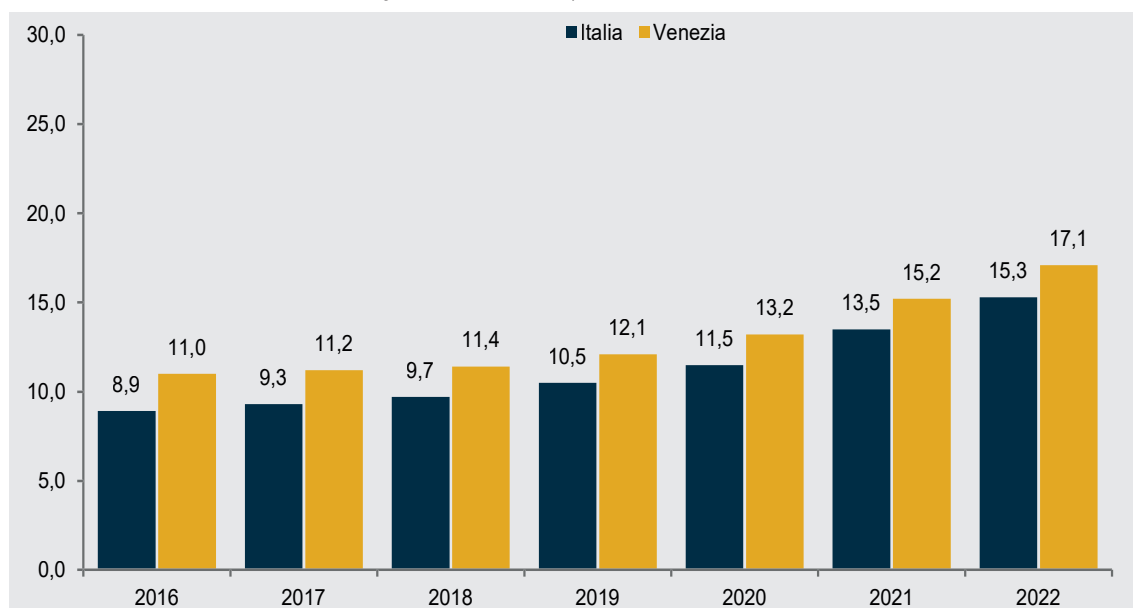
Nello stesso anno, a Venezia, la percentuale di autovetture a basse emissioni sul totale delle auto circolanti aumenta di oltre 6 punti percentuali (da 11 per cento nel 2016 a 17,1 per cento nel 2022). Sebbene questo rappresenti un progresso significativo, il dato supera di poco la media nazionale, che nello stesso anno si attesta al 15,3 per cento.

Durante il periodo considerato (2016-2022), a Venezia, il valore dell'indice per le autovetture circolanti Euro 4 o inferiore è sempre meno elevato rispetto al valore nazionale e registra una riduzione di circa 25 punti percentuali (rispettivamente 67,5 per cento e 42,8 per cento). Nonostante il calo osservato, una quota significativa del parco auto cittadino

¹⁴ Il paragrafo 3.14 è stato redatto da: Susi Osti.

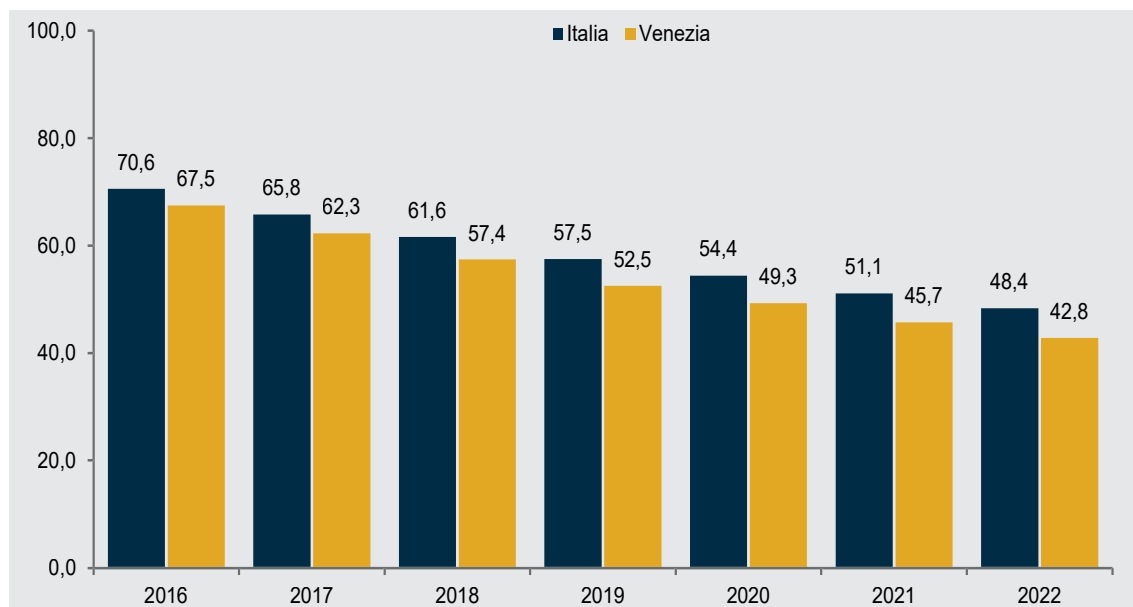
è ancora composta da veicoli obsoleti e meno efficienti: circa 4 autovetture su 10 presentano un elevato potenziale inquinante. Questo dato evidenzia la necessità di intensificare gli sforzi per favorire il rinnovo della flotta circolante e promuovere l'adozione di mezzi a basso impatto ambientale.

Figura 3.102 - Autovetture a basse emissioni circolanti nel comune di Venezia. Anni 2016-2022 (percentuale sul totale auto iscritte al Pubblico registro automobilistico)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

Figura 3.103 - Autovetture circolanti Euro 4 o inferiore nel comune di Venezia. Anni 2016-2022 (percentuale sul totale auto iscritte al Pubblico registro automobilistico)



Fonte: Istat, Elaborazioni su dati Automobile Club d'Italia (Aci), Pubblico registro automobilistico (Pra)

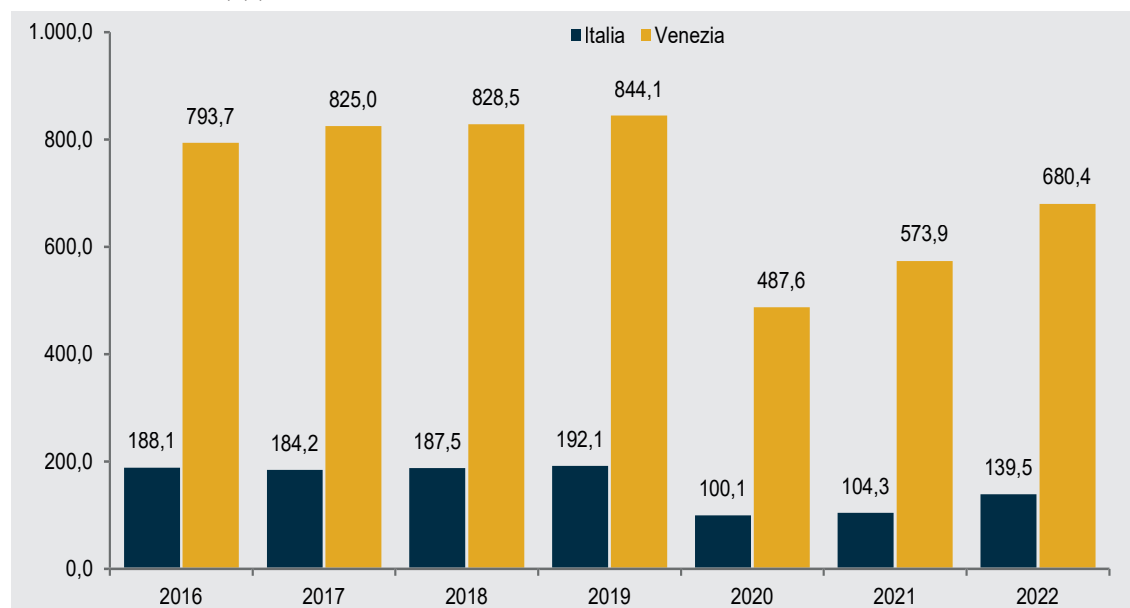
3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Il progressivo calo dell'indice del potenziale inquinante delle autovetture circolanti osservato per altri comuni capoluogo negli ultimi anni del periodo considerato è evidente anche a Venezia, dove l'indice (autovetture ad alto/medio potenziale inquinante per 100 autovetture a medio/basso potenziale inquinante) passa da 138,0 nel 2016 a 104,7 nel 2022. Dato che evidenzia l'importanza delle politiche di incentivazione per veicoli a basse emissioni e dei provvedimenti normativi volti a limitare la circolazione dei veicoli più impattanti, elementi chiave per accelerare la transizione ecologica.

3.14.2 Trasporto pubblico

Nel 2022, dopo il drastico calo registrato durante la pandemia, la domanda di trasporto pubblico locale continua a crescere in tutti i comuni capoluogo. Venezia si conferma il comune capoluogo di Città metropolitana con la più elevata domanda di trasporto pubblico locale, malgrado la contrazione del numero di passeggeri annui per abitante; con 680,4 passeggeri annui per abitante, supera di gran lunga il valore medio nazionale (139,5 passeggeri annui per abitante nel 2022).

Figura 3.104 - Domanda di trasporto pubblico locale nel comune di Venezia. Anni 2016-2022 (passeggeri annui per abitante) (a)



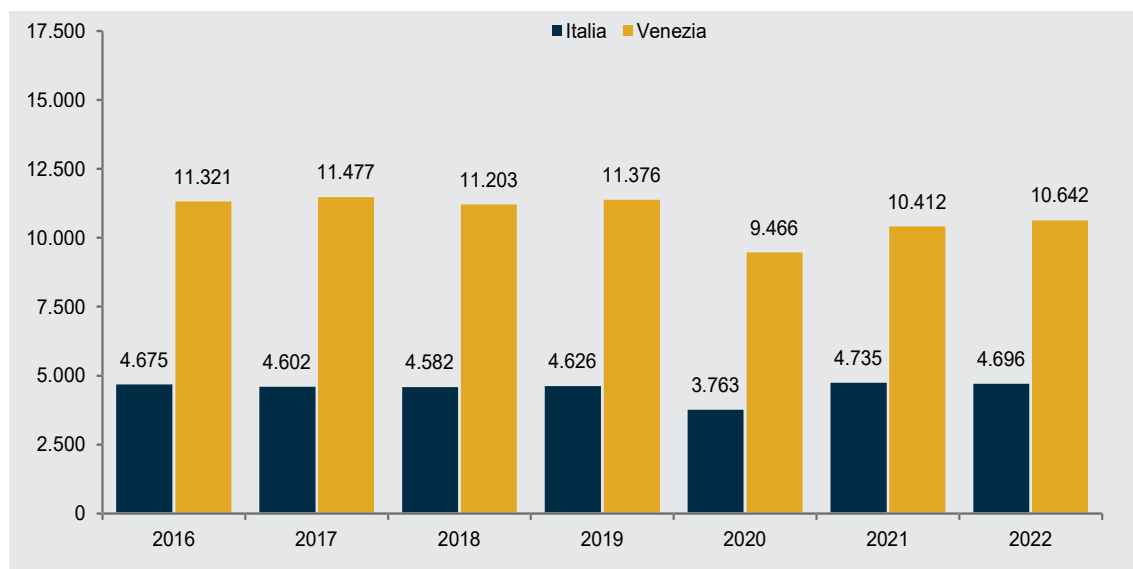
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

(a) Il dato considera il complesso delle seguenti modalità di trasporto pubblico locale: autobus, tram, metropolitana, trasporti per vie di acqua, funicolare, funivia e altri sistemi ettometrici. Sono esclusi i servizi ferroviari suburbani o metropolitani.

Nell'intero periodo di analisi, l'offerta complessiva di autobus per il trasporto pubblico locale nel comune di Venezia mostra valori elevati, superiori alla media nazionale. Nel 2022, registra 115,3 veicoli pubblici per 100 mila abitanti, a fronte dei 76 mezzi pubblici per 100 mila abitanti registrati in Italia (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.6).

Dopo il drastico calo dell'indicatore dei posti-km offerti dal trasporto pubblico in tutti i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, a causa della pandemia da Covid-19 (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.7), nel 2022, a Venezia si attesta a 10.642 posti-km complessivi per abitante, senza recuperare del tutto il crollo subito.

Figura 3.105 - Posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale nel comune di Venezia. Anni 2016-2022 (valori per abitante)

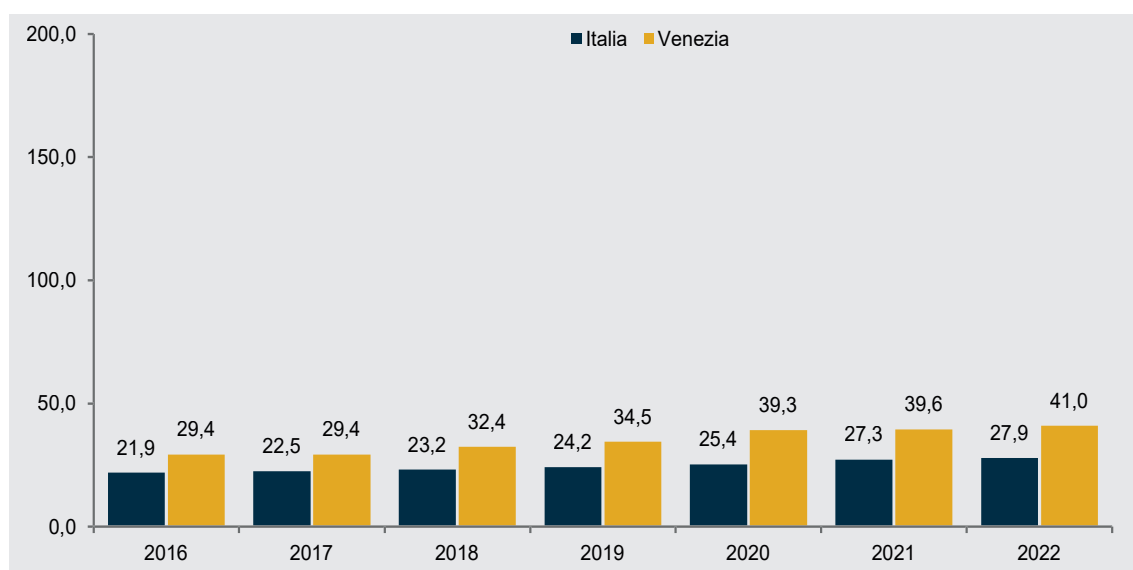


Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3.14.3 Mobilità attiva e sharing

A Venezia, negli ultimi anni, si osserva una significativa espansione delle infrastrutture dedicate alla mobilità dolce e, come in altre città italiane, un impegno crescente per promuovere la mobilità sostenibile, come l'implementazione di piste ciclabili. Nel 2022, la rete di piste ciclabili del capoluogo lagunare si estende per oltre 40 km ogni 100 km² di superficie territoriale, un valore superiore alla media nazionale (27,9 km per 100 km² di superficie territoriale). Tra il 2016 e il 2022, la densità di piste ciclabili è aumentata di quasi il 40 per cento, segno della costante volontà di incentivare soluzioni di trasporto sostenibili ed ecologici.

Figura 3.106 - Densità di piste ciclabili nel comune di Venezia. Anni 2016-2022 (km per 100 km² di superficie)



Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

Nel periodo considerato (2016-2022), a Venezia, la disponibilità di veicoli dei servizi di *car sharing* è inferiore al dato medio nazionale (4,5 veicoli per 10 mila abitanti), nonostante un lieve incremento dell'indicatore (da 1,4 a 2,0 veicoli per 10 mila abitanti). Il dato si attesta tra i più contenuti rispetto a quelli rilevati negli altri comuni capoluogo di Città metropolitana ed evidenzia la necessità di interventi mirati per favorire una maggiore implementazione di soluzioni innovative di mobilità condivisa, quale opportunità strategica per la riduzione della congestione veicolare, delle emissioni inquinanti e della dipendenza dal mezzo privato.

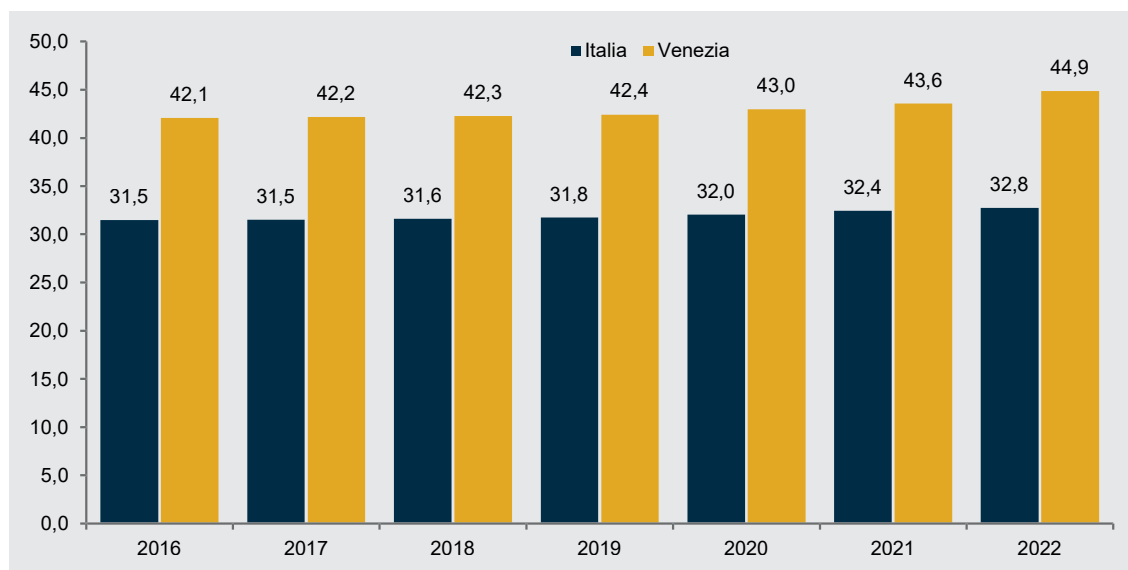
A Venezia, l'offerta di biciclette in *sharing* è aumentata notevolmente a partire dal 2020, anno di introduzione del servizio di *bike sharing free floating* (a flusso libero) che consente di usare la bicicletta senza l'obbligo di riportarla nelle stazioni prestabilite di sosta. Nel 2022, con 39,8 veicoli per 10 mila abitanti (30,3 in Italia), il divario rispetto al dato medio italiano (9,5 punti percentuali) risulta sempre più contenuto rispetto al 2020, segno dell'incremento generalizzato di questo servizio anche presso altri comuni capoluogo di Città metropolitana (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.10).

3.14.4 Ambiente e territorio

Dal 2018 al 2022, a Venezia, le concentrazioni annue di PM10 registrano un andamento altalenante, ma comunque al di sotto del valore limite ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$). Il valore registrato nel 2022 ($34\mu\text{g}/\text{m}^3$) suggerisce che il comune dovrebbe adottare strategie di contenimento dell'inquinamento, continuando a monitorare e migliorare la qualità dell'aria, soprattutto in vista dei crescenti fenomeni di urbanizzazione e dei cambiamenti climatici in atto (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.11).

Nel 2022, tra i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, per disponibilità di verde urbano, Venezia, con $44,9\text{ m}^2$ per abitante supera ampiamente il valore medio per l'Italia e segue Cagliari, che detiene il primato ($53,2\text{ m}^2$ di verde urbano per abitante).

Figura 3.107 - Disponibilità di verde urbano nel comune di Venezia. Anni 2016-2022 (m^2 per abitante)



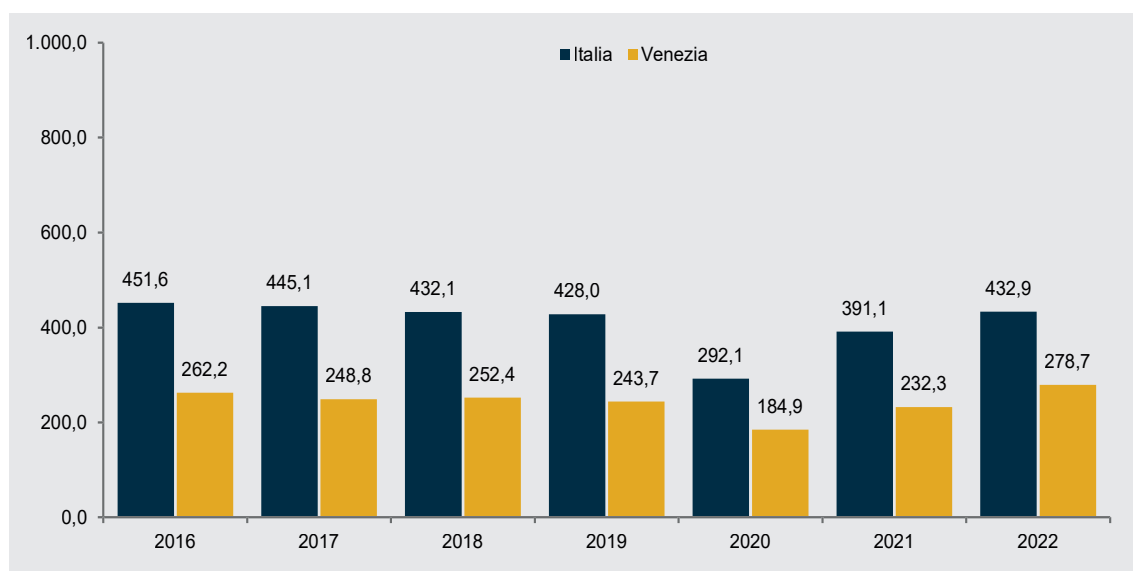
Fonte: Istat, Rilevazione Dati ambientali nelle città

Nell'ultimo anno di analisi, la percentuale di suolo consumato è pari al 17,16 per cento della superficie complessiva, valore sostanzialmente stabile rispetto al 2016 (+ 0,3 punti percentuali). Venezia si colloca tra i capoluoghi di Città metropolitana con i livelli più contenuti di consumo di suolo, insieme a Reggio di Calabria e Messina (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.13), superando il valore medio nazionale in tutto il periodo considerato 2016-2022 (7,14 per cento).

3.14.5 Incidentalità stradale

L'andamento del tasso di incidentalità stradale, nel comune capoluogo della Città metropolitana di Venezia, rispecchia quello nazionale, con un aumento che supera i livelli pre-pandemici: nel 2022, si registrano 278,7 incidenti ogni 100 mila abitanti (+6,29 per cento, rispetto al 2016; +50,7 per cento, rispetto al 2020).

Figura 3.108 - Tasso di incidentalità nel comune di Venezia. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

In particolare, a Venezia, il tasso di mortalità registra un andamento altalenante, oscillando da 1,5 nel 2019 a 3,2 morti ogni 100 mila abitanti nel 2022 (+18,5, rispetto al 2016), sempre al di sotto della media Italia.

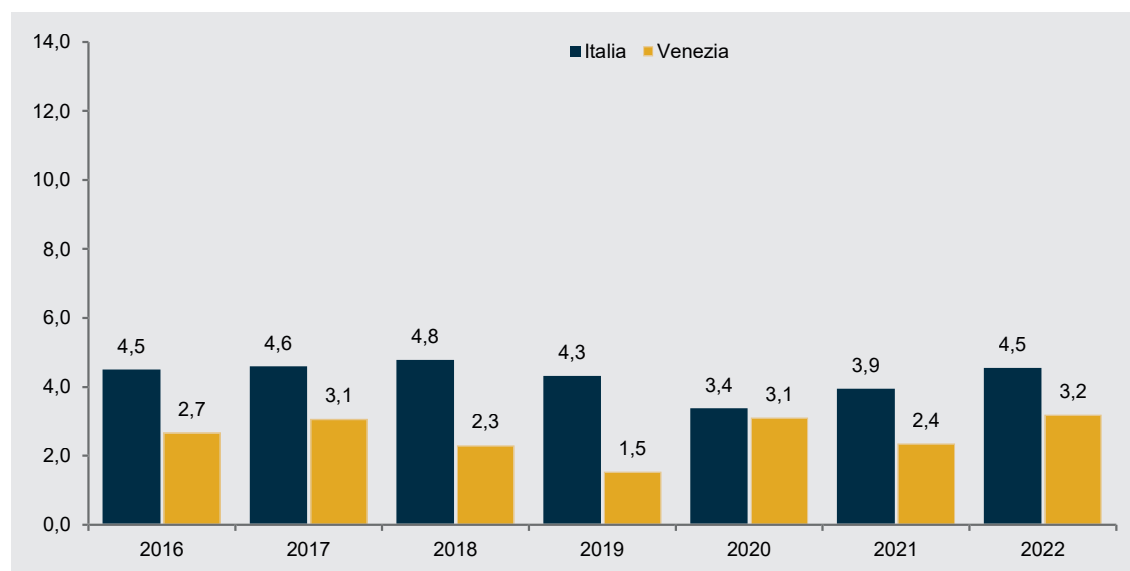
Nel 2020, l'indicatore di pericolosità degli incidenti stradali sia in Italia sia nel comune di Venezia, registra una forte riduzione (quasi 376 feriti ogni 100 mila abitanti in Italia e 244 a Venezia). Nel 2021, con la netta ripresa della mobilità, l'indicatore subisce un incremento in entrambi i domini territoriali, mantenendosi comunque al di sotto dei valori pre-pandemici. Nel 2022, il tasso di lesività è pari a circa 357,5 feriti ogni 100 mila abitanti, con un aumento di circa 21,3 per cento rispetto all'anno precedente (+46,5, rispetto al 2020). Sebbene questo valore sia inferiore rispetto alla media nazionale, segnala comunque una pericolosità significativa sulla rete stradale del comune capoluogo lagunare, con un impatto rilevante sulla sicurezza stradale (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.16).

Nel 2022, Venezia figura tra i comuni capoluogo di Città metropolitana con il costo sociale pro capite più contenuto: il costo medio umano per ferito e decesso è pari a 218,8

3. Analisi dei dati per i 14 comuni capoluogo delle Città metropolitane

euro per abitante (cfr. Capitolo 2, Tavola 2.17). Questo dato indica conseguenze economiche derivanti da incidenti stradali significativamente meno gravi, rispetto alla media nazionale (395,5 euro per abitante, nel 2022).

Figura 3.109 - Tasso di mortalità nel comune di Venezia. Anni 2016-2022 (valori per 100 mila abitanti)



Fonte: Istat, Rilevazione degli incidenti stradali con lesione a persone

4. INDICE COMPOSITO DI MOBILITÀ SOSTENIBILE¹

4.1 Indice composito della domanda e offerta di mobilità

L'analisi integrata delle variabili che vanno a costituire i cinque domini sulla mobilità urbana sostenibile – applicata ai 14 comuni capoluogo di Città metropolitana (Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Reggio di Calabria, Palermo, Messina, Catania e Cagliari), nel periodo 2016-2022, consente di restituire un quadro articolato e completo delle dinamiche di mobilità sostenibile nelle grandi città italiane. Tale approccio permette di evidenziare differenze e disuguaglianze territoriali, offrendo strumenti concreti di misurazione e valutazione utili a orientare le politiche urbane verso obiettivi più equi e sostenibili.

L'elemento centrale dell'analisi è rappresentato dall'Indice Composito di Mobilità Sostenibile (ICMS), sviluppato per identificare le aree urbane maggiormente sostenibili e resilienti, rispetto a una serie di variabili legate alla diffusione delle modalità di spostamento delle persone². In particolare, l'Indice tiene conto di aspetti fondamentali, quali la diffusione della motorizzazione privata, la domanda e l'offerta del trasporto pubblico locale, la mobilità attiva e collettiva, approfondendo le tematiche del territorio e dell'ambiente, della sicurezza stradale e dei costi sociali che ne derivano.

L'ICMS è costruito a partire da 17 indicatori elementari, che descrivono in modo approfondito le principali dimensioni (territoriali, ambientali e socio-economiche) dei comportamenti di mobilità urbana nei 14 comuni capoluogo di Città metropolitana, nell'arco temporale che va dal 2016 al 2022. Come già indicato, i 17 indicatori sono organizzati in cinque domini: motorizzazione privata, trasporto pubblico, mobilità attiva e *sharing*, territorio e ambiente, incidentalità stradale.

Grazie alla sua struttura multidimensionale, l'ICMS si configura come uno strumento strategico per individuare gli ambiti di intervento che le amministrazioni locali possono attuare al fine di rendere la mobilità urbana più sostenibile e resiliente. Tra i principali, vi sono:

- istituire zone a traffico limitato per i veicoli privati, in relazione alla tipologia di alimentazione e, contestualmente, incentivare il ricambio dei veicoli circolanti più inquinanti;
- intensificare l'offerta di trasporto pubblico locale, in particolar modo, potenziando sistemi su ferro, ma anche rinnovando le flotte di autobus e promuovendone l'elettrificazione;
- favorire lo sviluppo della mobilità attiva, attraverso la realizzazione di piste ciclabili, anche valorizzando la mobilità pedonale, attraverso una riorganizzazione degli spazi urbani e favorendo lo sviluppo della mobilità condivisa;
- migliorare la qualità dell'aria, intervenendo su emissioni inquinanti, verde urbano e consumo del suolo, per garantire una maggiore sicurezza per la salute pubblica;
- investire sulla sicurezza stradale, affrontando una delle principali emergenze sanitarie legate al numero elevato di vittime e di persone con invalidità permanenti e temporanee, causate dagli incidenti stradali.

¹ Il Capitolo è stato redatto da: Livia Fioroni (paragrafo 4.1) e Valeria Quondamstefano (paragrafo 4.2).

² Per la costruzione dell'ICMS è stata adottata la metodologia dell'*Adjusted Mazziotta-Pareto Index* (AMPI)

In tutti i domini di analisi, i valori dell'Italia del 2016 sono determinati pari a 100, costituendo la base di calcolo per l'ICMS.

Il dominio "Motorizzazione Privata" (Tavola 4.1) tiene conto di quattro indicatori semplici: il tasso di motorizzazione per auto e motocicli, la percentuale di auto a basse emissioni, la percentuale di auto ad alte emissioni (Euro 4 o inferiori) e l'Indice del potenziale inquinante delle automobili.

La Tavola 4.1 mostra i valori dell'Indice Composito di Mobilità Sostenibile (ICMS) e il relativo rango per i comuni capoluogo di Città metropolitana, nel periodo 2016-2022. Valori dell'ICMS superiori a 100 indicano una minore diffusione della motorizzazione privata, mentre valori inferiori ne segnalano una maggiore diffusione.

I valori dell'ICMS, per l'Italia, mostrano un aumento costante nel periodo considerato, passando da 100 nel 2016 a poco più di 112 nel 2022. Ciò indica che le politiche volte a incentivare la motorizzazione *green*, in attuazione della regolamentazione europea, hanno avuto un effetto positivo, contribuendo al miglioramento graduale della mobilità in termini di sostenibilità. Per quanto riguarda i comuni capoluogo di Città metropolitana, Bologna, Venezia, Firenze, Milano, Torino e Genova mantengono costantemente le stesse posizioni di rango durante tutto il periodo, eccezion fatta per Torino e Genova nel 2017 e Milano e Firenze per il 2022. Fino al 2019, la settima posizione è occupata da Bari (l'unica città del Sud con valori sempre superiori a 100), superata da Roma, a partire dal 2020. Palermo e Cagliari si sono confermate stabilmente in nona e decima posizione, rispettivamente. L'undicesima posizione è occupata da Messina, fino al 2019, per poi passare a Napoli. Reggio di Calabria occupa il dodicesimo posto nei primi tre anni, cedendo in seguito la posizione a Napoli, nel 2019, e successivamente a Messina, retrocedendo così al tredicesimo posto. Catania si colloca all'ultimo posto in tutti gli anni analizzati.

Tavola 4.1 - Dominio "Motorizzazione Privata": ICMS e rango per i comuni capoluogo di Città metropolitana. Anni 2016-2022

COMUNI	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango
Torino	103	5	105	6	107	5	110	5	113	5	116	5	118	5
Milano	105	4	107	4	110	4	112	4	115	4	118	4	121	3
Venezia	110	2	113	2	115	2	118	2	120	2	123	2	125	2
Genova	103	6	105	5	107	6	108	6	111	6	114	6	117	6
Bologna	115	1	117	1	120	1	122	1	124	1	127	1	129	1
Firenze	108	3	110	3	111	3	113	3	115	3	118	3	120	4
Roma	99	8	102	8	105	8	107	8	109	7	112	7	114	7
Napoli	86	13	89	13	92	13	95	12	97	11	99	11	101	11
Bari	101	7	104	7	105	7	107	7	109	8	112	8	111	8
Reggio di Calabria	89	12	91	12	92	12	94	13	95	13	97	13	98	13
Palermo	93	9	96	9	97	9	99	9	100	9	102	9	104	9
Messina	90	11	92	11	93	11	95	11	96	12	98	12	99	12
Catania	79	14	81	14	82	14	83	14	85	14	87	14	88	14
Cagliari	91	10	92	10	94	10	96	10	97	10	100	10	101	10
ITALIA	100		102		104		106		108		110		112	

Fonte: Istat

Il dominio "Trasporto Pubblico" (Tavola 4.2) prende in considerazione tre indicatori semplici: la domanda di trasporto pubblico locale, la disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale e il totale dei posti-km offerti dal trasporto pubblico locale. Come evidenziato nella Tavola 4.2, il livello del trasporto pubblico viene rappresentato per ciascun capoluogo di Città metropolitana, nel periodo 2016-2022. Valori superiori a 100 indicano un utilizzo del

4. Indice Composito di Mobilità Sostenibile

117

trasporto pubblico al di sopra della media, mentre valori inferiori segnalano un più basso livello di utilizzo. Tra il 2016 e il 2022, Venezia ha registrato i valori ICMS più elevati, con un minimo di 119,55, nel 2020 (anno pandemico) e un massimo di 126,66, nel 2019.

Messina si colloca all'ultimo posto nel 2016 e nel 2019, con un valore ICMS di 85,16 e 85,99, ma mostra un leggero miglioramento nel periodo successivo, raggiungendo 88,89, nel 2022, e superando Palermo, Reggio di Calabria e Napoli. Palermo risulta ultima nel 2017, 2018, 2020, 2021 e 2022, con un valore ICMS di 87,36, nel 2017, ulteriormente sceso a 85,47, nel 2021, pur registrando un lieve miglioramento nel 2022 (86,42). Venezia e Milano presentano valori sensibilmente superiori ad altri territori, indicando un uso più intensivo del trasporto pubblico. Si osserva una marcata differenziazione territoriale tra i capoluoghi di Città metropolitana del Nord e del Centro, rispetto a quelli del Mezzogiorno. L'unica eccezione è Cagliari, che si alterna tra la terza e la quarta posizione in classifica, con valori dell'ICMS compresi tra un minimo di 108,20 e un massimo di 111,38.

Tavola 4.2 - Dominio "Trasporto Pubblico": ICMS e rango per i comuni capoluogo di Città metropolitana. Anni 2016-2022

COMUNI	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango
Torino	108	6	109	5	107	6	109	5	103	5	101	7	103	7
Milano	120	2	122	2	122	2	123	2	113	2	120	2	120	2
Venezia	126	1	127	1	126	1	127	1	120	1	123	1	125	1
Genova	105	8	105	7	105	7	105	7	100	8	100	8	102	8
Bologna	106	7	105	8	105	8	105	8	101	7	103	6	104	6
Firenze	109	5	109	4	111	3	112	3	107	4	110	4	111	3
Roma	111	3	108	6	107	5	108	6	103	6	105	5	106	5
Napoli	89	11	92	11	93	11	89	11	87	12	88	12	87	13
Bari	95	9	94	9	95	9	95	9	93	9	94	9	93	9
Reggio di Calabria	88	12	89	12	88	12	88	12	88	11	88	11	89	12
Palermo	87	13	87	14	87	14	87	13	86	14	85	14	86	14
Messina	85	14	88	13	87	13	86	14	87	13	87	13	89	11
Catania	92	10	93	10	94	10	94	10	92	10	93	10	91	10
Cagliari	109	4	110	3	110	4	111	4	108	3	110	3	110	4
ITALIA	100		100		100		100		97		98		99	

Fonte: Istat

Per quanto riguarda il dominio "Mobilità attiva e *sharing*" (Tavola 4.3), che considera tre indicatori semplici — la densità delle piste ciclabili, la disponibilità di veicoli per i servizi di *car sharing* e la disponibilità di veicoli utilizzati per il *bike sharing*, lo *scooter sharing* e i servizi di micromobilità elettrica — un valore ICMS superiore a 100 indica, nel 2016, un utilizzo superiore alla media Italia dei servizi di mobilità attiva e condivisa, mentre valori inferiori indicano un utilizzo al di sotto della media.

Dal 2016 al 2022, Milano registra i livelli ICMS più alti, con un andamento complessivamente crescente da 128,30, nel 2016, a 149,43, nel 2022. Nel corso dei sette anni analizzati, tre capoluoghi di Città metropolitana si alternano al secondo posto: Torino (nel 2016 e nel 2022), Firenze (dal 2017 al 2020) e Bologna (nel 2021). Tra il 2016 e il 2018, la città che fa minore uso della mobilità attiva e dei servizi in *sharing* è Reggio di Calabria, mentre, dal 2019, l'ultima posizione di rango è occupata da Messina.

Sebbene entrambe le città siano rimaste sotto la soglia di riferimento, registrano un leggero miglioramento fino al 2021, mentre, nel 2022, i valori ICMS sono nuovamente diminuiti.

Roma, la città più popolosa, mantiene la quinta posizione negli anni 2016, 2017, 2018, 2019, 2021 e 2022, scendendo alla settima nel 2020. Il suo valore ICMS è passato da 101,07 nel 2016 a 108,40 nel 2022, mostrando un maggiore utilizzo della mobilità attiva e *sharing*.



Tavola 4.3 - Dominio “Mobilità attiva e *sharing*”: ICMS e rango per i comuni capoluogo di Città metropolitana. Anni 2016-2022

COMUNI	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango
Torino	119	2	129	3	126	3	125	3	123	4	125	3	133	2
Milano	128	1	141	1	145	1	141	1	144	1	144	1	149	1
Venezia	98	7	98	9	99	8	99	8	105	5	105	6	105	6
Genova	94	11	95	11	95	12	95	11	96	10	98	9	98	9
Bologna	104	4	105	4	117	4	120	4	124	3	127	2	128	3
Firenze	116	3	130	2	130	2	132	2	134	2	119	4	127	4
Roma	101	5	102	5	103	5	104	5	104	7	107	5	108	5
Napoli	95	10	95	12	95	11	95	12	96	11	97	10	97	12
Bari	97	9	97	10	96	10	96	10	97	9	97	11	97	10
Reggio di Calabria	93	14	94	14	94	14	95	13	95	13	96	12	95	13
Palermo	98	6	99	7	99	7	100	7	100	8	100	8	100	8
Messina	94	12	94	13	95	13	95	14	95	14	95	14	94	14
Catania	94	13	99	8	98	9	97	9	95	12	95	13	97	11
Cagliari	98	8	100	6	101	6	103	6	105	6	104	7	105	7
ITALIA	100		102		103		103		103		103		105	

Fonte: Istat

4.2 Indice composito dell’impatto ambientale, stradale e generale di mobilità

Per quanto riguarda il dominio “Ambiente e territorio” (Tavola 4.4), che considera tre indicatori semplici — il valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell’aria, la disponibilità di verde urbano e il consumo di suolo — un valore ICMS superiore a 100 indica un rispetto per l’ambiente e il territorio superiore alla media Italia nel 2016, mentre valori inferiori indicano un livello di sostenibilità ambientale e rispetto per il territorio inferiore alla media.

Dal 2016 al 2022, Napoli registra i più bassi livelli di ICMS con alta concentrazione di PM10, bassa disponibilità di verde urbano e alto consumo di suolo. Reggio di Calabria mantiene la prima posizione negli anni 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2022, cedendola a Cagliari soltanto nel 2021.

Tavola 4.4 - Dominio “Ambiente e territorio”: ICMS e rango per i comuni capoluogo di Città metropolitana. Anni 2016-2022

COMUNI	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango
Torino	73	13	73	13	73	13	74	12	74	13	74	13	74	13
Milano	74	12	74	12	74	12	74	13	74	12	74	12	74	12
Venezia	107	3	107	3	108	3	108	3	108	3	109	3	109	3
Genova	101	4	101	4	101	4	102	4	102	4	102	4	102	4
Bologna	92	7	92	7	93	6	93	6	93	6	93	6	93	6
Firenze	89	9	89	9	89	9	90	9	90	9	90	9	90	9
Roma	95	5	95	5	95	5	95	5	95	5	95	5	95	5
Napoli	67	14	67	14	67	14	67	14	67	14	67	14	67	14
Bari	79	11	79	11	79	11	79	11	79	11	79	11	79	11
Reggio di Calabria	112	1	112	1	112	1	112	1	113	1	112	2	113	1
Palermo	83	10	83	10	83	10	83	10	83	10	83	10	83	10
Messina	91	8	91	8	91	8	91	8	91	8	91	8	91	8
Catania	93	6	93	6	93	7	93	7	92	7	92	7	92	7
Cagliari	111	2	111	2	111	2	111	2	112	2	114	1	111	2
ITALIA	100		100		101		102		104		102		101	

Fonte: Istat

4. Indice Composito di Mobilità Sostenibile

119

Il dominio “Incidentalità stradale” (Tavola 4.5) tiene conto di quattro indicatori semplici: tasso di incidentalità, tasso di mortalità, tasso di lesività e costo sociale pro capite. La Tavola mostra i valori dell’ICMS e la relativa classifica per le Città metropolitane capoluogo, nel periodo 2016-2022.

Valori dell’ICMS superiori a 100 indicano una contenuta incidentalità stradale rispetto alla media, mentre valori più bassi indicano una significativa diffusione di incidenti gravi e mortali. Genova, dal 2016 al 2022, registra i più bassi livelli di ICMS, corrispondente ai più elevati livelli di rischio, con un rilevante impatto economico e un elevato Indice di pericolosità all’incidentalità stradale. Il livello dell’Indice più basso in assoluto si registra nel 2018, anno in cui si è verificato il crollo del ponte Morandi che ha causato 43 morti.

L’elevata incidenza degli incidenti stradali è spesso riconducibile a una maggiore densità di traffico e a una concentrazione significativa di veicoli, fattori che incrementano il rischio di sinistri. Valori elevati dell’ICMS, corrispondenti a una minore pericolosità, Venezia (anni 2018, 2019 e 2021), Napoli (anni 2016, 2017) e Reggio di Calabria (anno 2020 e 2022) si distinguono come i comuni capoluogo con l’incidentalità più contenuta. Si precisa che i dati fanno riferimento agli eventi denunciati.

Tavola 4.5 - Dominio “Incidentalità stradale”: ICMS e rango per i comuni capoluogo di Città metropolitana. Anni 2016-2022

COMUNI	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango
Torino	109	4	107	6	107	7	109	6	117	5	112	5	109	6
Milano	85	12	88	12	89	12	92	12	107	10	96	12	93	11
Venezia	118	2	118	2	119	1	121	1	122	2	121	1	117	3
Genova	84	14	79	14	69	14	83	14	88	14	84	14	85	14
Bologna	98	10	97	10	94	10	98	10	106	11	99	10	93	12
Firenze	84	13	86	13	87	13	90	13	104	12	95	13	86	13
Roma	98	11	100	9	101	9	102	8	110	8	104	8	98	8
Napoli	119	1	119	1	118	2	119	2	121	3	118	3	119	2
Bari	99	8	97	11	93	11	94	11	103	13	97	11	97	10
Reggio di Calabria	113	3	118	3	117	3	116	3	124	1	121	2	121	1
Palermo	109	5	110	4	112	4	113	4	119	4	118	4	115	4
Messina	106	6	109	5	110	5	108	7	115	7	105	7	104	7
Catania	99	9	102	8	101	8	101	9	108	9	102	9	97	9
Cagliari	104	7	105	7	108	6	110	5	116	6	110	6	110	5
ITALIA	100		100		101		102		111		105		102	

Fonte: Istat

L’ICMS complessivo analizza i cinque domini in un quadro integrato, fornendo una misura sintetica della mobilità sostenibile (Tavola 4.6). I risultati calcolati mostrano che in Italia i valori dell’ICMS sono in costante aumento tra il 2016 e il 2022, indicando una crescente mobilità sostenibile. Il valore Italia dell’ICMS passa da 100 nel 2016 a 103,50 nel 2022.

Venezia risulta il comune capoluogo di Città metropolitana con la mobilità più sostenibile, presentando il livello più alto dell’Indice in tutti gli anni di analisi: dal 2016 al 2022 l’ICMS è costantemente aumentato, passando da 111,24 a 115,71. Bologna, che si distingue come città all’avanguardia nella promozione della mobilità sostenibile, registra una crescita del valore ICMS dal 2016 in poi, con un picco pari a 108,35, nel 2020. Napoli si colloca, in tutti gli anni considerati, all’ultima posizione, con un valore ICMS di 88,06 nel 2016 e di 91,08 nel 2022. Catania occupa sempre la penultima posizione.

Tra i comuni capoluogo di Città metropolitana del Mezzogiorno, gli unici comuni che presentano valori superiori a 100 sono Cagliari (seconda in classifica negli anni 2017, 2018 e 2022) e Reggio di Calabria.



Tavola 4.6 - ICMS complessivo e rango per i comuni capoluogo di Città metropolitana. Anni 2016-2022

COMUNI	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022	
	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango	ICMS	Rango
Torino	100	5	101	5	101	7	102	7	103	7	103	7	104	7
Milano	98	7	101	7	102	5	103	5	106	5	105	5	106	4
Venezia	111	1	112	1	113	1	114	1	114	1	116	1	116	1
Genova	97	9	96	9	94	11	98	9	99	9	99	9	100	9
Bologna	103	2	103	3	104	3	106	2	108	2	108	2	107	3
Firenze	100	6	102	4	103	4	105	4	108	3	105	4	104	5
Roma	100	4	101	6	102	6	103	6	104	6	104	6	104	6
Napoli	88	14	89	14	90	14	90	14	90	14	91	14	91	14
Bari	94	10	93	12	93	13	93	12	95	12	94	12	94	12
Reggio di Calabria	98	8	99	8	99	8	100	8	101	8	101	8	102	8
Palermo	93	11	94	10	95	9	95	10	96	10	96	10	96	10
Messina	93	12	94	11	95	10	94	11	96	11	95	11	95	11
Catania	91	13	93	13	93	12	93	13	94	13	93	13	93	13
Cagliari	102	3	103	2	104	2	106	3	107	4	107	3	107	2
ITALIA	100		101		102		103		104		104		104	

Fonte: Istat

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE¹

In Italia, negli ultimi anni, l'interesse per i temi della mobilità sostenibile è progressivamente aumentato, alimentato dalle preoccupazioni per i cambiamenti climatici in atto e dall'urgenza di ridurre la congestione urbana e l'inquinamento, ma anche e soprattutto dalla necessità di raggiungere i target stabiliti dalle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile (Agenda 2030). In linea con i principi del *Green Deal* europeo, l'Italia è coinvolta nel percorso verso la transizione ecologica in virtù dei fondi messi a disposizione dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR). Pertanto, diventa strategico per la governance disporre di strumenti di monitoraggio dei fenomeni legati alla mobilità urbana.

La necessità di migliorare la conoscenza dei diversi fattori che influenzano la mobilità e di misurarne l'evoluzione nel tempo e nello spazio si confronta con una disponibilità ancora limitata di dati ufficiali, sia a livello locale sia in termini di serie storiche. Tale quadro rende più complessa l'analisi dello stato dell'arte e l'individuazione di efficaci politiche di intervento.

Attraverso il progetto di ricerca "MObilità Sostenibile E Resiliente (MOSER)" si è inteso fornire un quadro multidimensionale di alcuni fattori legati alla mobilità sostenibile, integrato da prospettive di sviluppo e strumenti utili ai decisori pubblici e ai cittadini.

A partire dalle statistiche ufficiali disponibili, sono state selezionate variabili solide e coerenti, riconducibili a cinque domini di analisi, quali: motorizzazione privata, trasporto pubblico, mobilità attiva e *sharing*, territorio e ambiente, incidentalità stradale.

La struttura del MOSER, articolata in quattro fasi, ha permesso di effettuare una prima analisi descrittiva per macroaree, seguita da un'analisi nel tempo e nello spazio dei 14 comuni capoluogo di Città metropolitana nel contesto italiano, finalizzata a un'analisi comparativa per un confronto tra comuni più sostenibili e meno sostenibili. La terza fase approfondisce lo studio di ciascun comune capoluogo di città metropolitana per la misurazione delle disuguaglianze territoriali. La quarta è una fase di sintesi, in grado di rappresentare le tendenze e i progressi dal punto di vista della sostenibilità e della resilienza delle grandi Città metropolitane nel periodo considerato (anni 2016-2022). Si tratta dell'analisi metodologica integrata delle variabili necessarie a costruire l'Indice Composito di Mobilità Sostenibile (ICMS) per ciascun dominio, nonché quello complessivo, in grado di fornire una visione di insieme dei cinque domini per tutti i comuni capoluogo di Città metropolitana.

L'analisi effettuata nel Progetto MOSER non ha un carattere esaustivo, in quanto la selezione delle variabili utili alla misurazione della mobilità sostenibile sul territorio risente della limitata disponibilità di informazioni dettagliate sulle abitudini di pendolarismo delle persone, ovvero sul mezzo di trasporto utilizzato negli spostamenti, sull'ora di uscita dall'abitazione e il tempo impiegato, nonché sulle motivazioni della mobilità.

In questo senso, tra le prospettive di ricerca, si sottolinea l'esigenza di un maggiore apporto informativo derivante da indagini statistiche ad hoc sull'universo del pendolarismo e, più in generale, di dati tempestivi, omogenei, completi e confrontabili nel tempo, così da estendere lo studio a un modello di monitoraggio sintetico di tutti i comuni capoluogo di provincia, non solo di area metropolitana.

Dai dati ufficiali disponibili emerge come il periodo pandemico da Covid-19, caratterizzato da condizioni eccezionali, costituisca un importante elemento di analisi per lo studio

¹ Il Capitolo è stato redatto da: Anna Maria Cecchini.

delle tendenze della mobilità e un punto di discontinuità nell'osservazione temporale delle variabili che la influenzano. L'anno 2020, con gli effetti del blocco governativo alla circolazione e l'introduzione del lavoro agile, rappresenta un punto di partenza per l'individuazione delle differenze tra contesti territoriali meno orientati all'adozione di scelte di trasporto sostenibili e realtà che hanno invece mostrato una maggiore capacità di adattamento, anche attraverso la sperimentazione di nuove modalità di spostamento.

Uno dei principali effetti indiretti fin qui registrati riguarda le nuove modalità di spostamento privato, come monopattini, biciclette e mezzi in *sharing*, accompagnato da interventi di potenziamento del trasporto pubblico. Questi cambiamenti, indotti dalla necessità di mantenere il distanziamento sociale e ridurre l'utilizzo dei mezzi pubblici affollati, possono favorire alternative di viaggio più ecologiche e sostenibili.

Nel complesso, in Italia, rispetto alla mobilità sostenibile, si osserva un miglioramento generalizzato (i valori dell'Indice Composito di Mobilità Sostenibile aumentano in maniera pressoché costante dal 2016 al 2022), nonostante il permanere di una chiara dicotomia geografica tra territori caratterizzati da dinamiche evolutive differenti: le Città metropolitane del Nord e del Centro guidano la transizione, mentre quelle del Sud e delle Isole, pur mostrando alcuni segnali di miglioramento, si collocano generalmente in posizioni più arretrate.

Nel dettaglio, se per le sue caratteristiche morfologiche e topografiche, Venezia emerge con il valore dell'Indice più elevato, a distinguersi come città all'avanguardia sul fronte della mobilità sostenibile è senza dubbio Bologna. Il comune capoluogo dell'Emilia Romagna, infatti, promuove e favorisce un sistema integrato di trasporto pubblico e modalità attive come biciclette e monopattini elettrici, insieme a infrastrutture e regole per spostamenti sicuri ed efficienti, contribuendo a ridurre l'inquinamento urbano e migliorando la qualità della vita delle persone. Bologna è la prima grande città italiana a diventare "Città 30".

Viceversa, diversi comuni capoluogo di Città metropolitana del Mezzogiorno, pur mostrando segnali positivi (come Cagliari e Bari, in misura minore), si collocano generalmente in posizioni più arretrate, con Napoli e Catania che continuano a registrare i valori più critici dell'ICMS.

Queste disparità evidenziano la necessità di politiche mirate e investimenti specifici per ridurre il divario e promuovere una mobilità più equa e sostenibile su tutto il territorio nazionale. Il modello di confronto così ottenuto consente l'individuazione delle aree in cui è necessario estendere le buone pratiche, mutuabili su scala più ampia.

È auspicabile che le analisi e gli approfondimenti sviluppati attraverso il progetto MOSER possano costituire una base di partenza solida e indipendente nello studio della mobilità sostenibile e resiliente. La ricerca condotta va nella direzione di favorire un processo di cambiamento culturale che evidenzii i benefici ottenibili attraverso la conoscenza approfondita delle criticità in atto e le soluzioni possibili. Solo la conoscenza e la misurazione dei fenomeni possono orientare le politiche nazionali e territoriali, ovvero guidare il Paese verso la transizione ecologica, non solo per contrastare i cambiamenti climatici, ma soprattutto per migliorare la qualità della vita delle persone, creando comunità più vivibili, efficienti e connesse.

Attraverso educazione civica, promozione di politiche pubbliche mirate, la collaborazione con amministrazioni locali e *stakeholder* è possibile favorire un impegno collettivo verso un ambiente più sostenibile e resiliente.

Le prospettive di ricerca del presente lavoro si orientano verso la progressiva implementazione degli indicatori legati alla sostenibilità e l'aggiornamento del modello sviluppato dal MOSER. Un monitoraggio sistemico degli indicatori di mobilità sostenibile sarebbe utile al legislatore per garantire alle generazioni future una qualità della vita non inferiore a quella attuale.

METODOLOGIA¹

La sostenibilità economica, sociale e ambientale costituisce uno dei principi fondamentali dello sviluppo sostenibile, un modello di crescita che mira a soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri. La mobilità sostenibile è un'applicazione specifica di come si applicano i principi della sostenibilità economica, sociale e ambientale in un settore concreto.

- **Sostenibilità ambientale:** riduce l'impatto ambientale dei trasporti, riducendo emissioni di gas serra, inquinanti atmosferici e consumo di risorse non rinnovabili (come il petrolio). Promuove l'uso di mezzi a basso impatto, come la bicicletta, i mezzi pubblici elettrici, le auto elettriche, e soluzioni come la mobilità condivisa.
- **Sostenibilità sociale:** garantisce l'accessibilità e la sicurezza per tutti gli utenti, incluse le persone con disabilità, gli anziani, e le fasce sociali meno abbienti. Favorisce l'inclusione sociale, riduce le disuguaglianze di accesso ai servizi di trasporto e contribuisce a migliorare la qualità della vita urbana (meno traffico, meno rumore, più spazi pubblici).
- **Sostenibilità economica:** promuove un sistema di trasporto efficiente e sostenibile anche dal punto di vista dei costi, riducendo la dipendenza da carburanti fossili e incentivando investimenti in infrastrutture innovative e *green*. Supporta inoltre la crescita economica locale con nuovi modelli di *business* legati alla mobilità, come *car sharing* o *bike sharing*.

Questo approccio è stato formalizzato a livello globale con l'*Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile* delle Nazioni Unite, che definisce 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs), i quali affrontano in modo integrato le dimensioni ambientale, sociale ed economica della sostenibilità. MOSER individua e analizza una selezione di 17 variabili che costituiscono i cinque domini sulla mobilità urbana sostenibile, analizzati per i 14 comuni capoluogo di Città metropolitana nel periodo 2016-2022.

Per il primo dominio vengono analizzati i dati relativi a:

- tasso di motorizzazione per autovetture (veicoli circolanti per mille abitanti), calcolato come rapporto tra il numero di autovetture presenti nel Pubblico registro automobilistico (Pra) e la popolazione residente (per mille abitanti);
- autovetture a basse emissioni circolanti (percentuale sul totale auto circolanti), calcolate come rapporto tra le autovetture circolanti a basse emissioni (ibride o elettriche e/o alimentate a metano o GPL e *bi-fuel*), rispetto al parco veicolare circolante;
- autovetture Euro 4 o inferiori circolanti (percentuale sul totale auto circolanti), calcolato come rapporto tra le autovetture circolanti a più alta emissione inquinante (categorie da Euro 0 a Euro 4), rispetto al parco veicolare circolante;
- indice del potenziale inquinante, ovvero numero indice riferito alla composizione del parco autovetture per classe di emissione, calcolato come rapporto tra le autovetture ad alto potenziale inquinante (Euro 0 - Euro 3) e medio (Euro 4 - Euro 6), rispetto alle autovetture a basse emissioni e quelle a medio potenziale inquinante (Euro 4 - Euro 6).

¹ Il Capitolo è stato redatto da: Livia Fioroni e Valeria Quondamstefano.

Per il secondo dominio vengono analizzati i dati relativi a:

- domanda di trasporto pubblico locale (passeggeri annui per abitante), calcolata come rapporto tra il numero di passeggeri che utilizza il trasporto pubblico e la popolazione residente;
- disponibilità di autobus per il trasporto pubblico locale (veicoli per 100 mila abitanti), calcolato come rapporto tra il numero di autobus disponibili e la popolazione residente;
- posti-km complessivi offerti dal trasporto pubblico locale (valori per abitante), calcolato come rapporto tra la sommatoria, per ciascun veicolo utilizzato, del prodotto dei posti disponibili per i chilometri percorsi (considerando autobus, filobus, tram, metropolitana, trasporti per vie di acqua e funicolare/funivia) e la popolazione residente.

Per il terzo dominio vengono analizzati i dati relativi a:

- densità di piste ciclabili (km per 100 km² di superficie), calcolato come rapporto tra la sommatoria dei chilometri di piste ciclabili presenti sul territorio e cento chilometri quadrati di territorio;
- disponibilità di veicoli dei servizi di *car sharing* (veicoli per 10 mila abitanti), calcolato come rapporto tra il numero di autovetture disponibili per il servizio in *sharing* (flusso libero + postazione fissa) e la popolazione residente (per 10 mila abitanti);
- disponibilità di veicoli dei servizi di *bike sharing* (veicoli per 10 mila abitanti), calcolato come rapporto tra il numero di veicoli utilizzati per *bike sharing* e la popolazione residente (per 10 mila abitanti).

Per il quarto dominio vengono analizzati i dati relativi a:

- valore più elevato della concentrazione media annua di PM10 per il monitoraggio della qualità dell'aria, calcolato come concentrazione media annua del materiale presente nell'atmosfera, in forma di particelle microscopiche con diametro è uguale o inferiore a 10µm (millesimi di millimetro), costituito da polvere, fumo e microgocce di sostanze liquide. Il rischio per la salute deriva dalla loro capacità di penetrare nell'apparato respiratorio umano e diventa preoccupante se supera il valore limite di 40µg/m³;
- disponibilità di verde urbano (m² per abitante), calcolato come rapporto tra aree di verde urbano, che include ville, giardini e parchi, altri parchi urbani, aree di verde attrezzato e arredo urbano, forestazione urbana e altre aree boschive, giardini scolastici, orti botanici, orti urbani, giardini zoologici, accessibili al pubblico senza restrizioni e territorio a disposizione della popolazione residente (al netto di aree boschive, aree verdi incolte e altre tipologie di verde urbano). Patrimonio di aree verdi disponibili per ciascun cittadino, presente sul territorio comunale e gestito (direttamente o indirettamente) da enti pubblici (comune, provincia, regione, Stato, enti parco, eccetera);
- consumo di suolo (percentuale di superficie artificiale complessiva rispetto alla superficie totale), calcolato come rapporto tra la copertura artificiale del suolo e la superficie territoriale; valore valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali, dovuto a interventi di recupero, demolizione, deimpermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altre azioni in grado di riportare il suolo consumato in un suolo in grado di assicurare i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali.

Per il quinto dominio vengono analizzati i dati relativi a:

- tasso di incidentalità (100 mila abitanti), calcolato come rapporto tra il numero degli incidenti stradali e la popolazione residente (per 100 mila abitanti);

- tasso di mortalità, calcolato come rapporto tra il numero dei morti per incidenti stradali e la popolazione residente (per 100 mila abitanti);
- tasso di lesività, calcolato come rapporto tra il numero dei feriti per incidenti stradali e la popolazione residente (per 100 mila abitanti);
- costo sociale pro capite (costo medio umano per ferito e decesso), calcolato come la quantificazione economica degli oneri che, a diverso titolo, gravano su ciascun abitante a seguito delle conseguenze causate da un incidente stradale.

L'analisi integrata di questi aspetti consente di fornire un quadro completo delle dinamiche di mobilità urbana sostenibile, evidenziando differenze e disuguaglianze territoriali e offrendo strumenti per orientare le politiche di mobilità verso obiettivi più sostenibili.

Per sintetizzare i singoli indicatori in una misura unica, si è scelto di utilizzare l'*Adjusted Mazziotta-Pareto Index* (AMPI), un indice composito parzialmente non compensativo, basato su una standardizzazione dei singoli indicatori al tempo di riferimento, che rende gli indicatori indipendenti dall'unità di misura (De Muro *et al.* 2011). Pertanto, a tutti i singoli indicatori vengono assegnati pesi uguali e sono ammessi anche confronti temporali (Mazziotta e Pareto 2016). Tale misura di sintesi consiste nel ricondurre i singoli indicatori all'intervallo (70; 130) mediante due *goalpost* (valori soglia), corrispondenti a un valore minimo e a un valore massimo, che definiscono l'intervallo di variazione di ciascuna variabile per l'intero periodo di osservazione e per tutte le unità territoriali. Data la matrice $X=\{x_{ij}\}$ con n righe (unità) e m colonne (singoli indicatori), si calcola la matrice normalizzata $R=\{r_{ij}\}$ come segue:

$$r_{ij} = \frac{(x_{ij} - \text{Min}_{x_j})}{(\text{Max}_{x_j} - \text{Min}_{x_j})} 60 + 70$$

dove x_{ij} è il valore dell'indice j per l'unità i e Min_{x_j} e Max_{x_j} sono i *goalpost* per l'indice j .

Se l'indice j ha polarità negativa, si calcola il complemento della formula sopra citata rispetto a 200. Denotando con M_{r_i} e S_{r_i} , rispettivamente, la media e la deviazione standard dei valori normalizzati dell'unità i , la forma generalizzata dell'AMPI è data da:

$$\text{AMPI}_i^{+/-} = M_{r_i} \pm S_{r_i} \text{cv}_i$$

Dove $\text{cv}_i = S_{r_i} / M_{r_i}$ è il coefficiente di variazione dell'unità i e il segno $\pm$ dipende dal tipo di fenomeno da misurare. Per facilitare l'interpretazione dei risultati, i *goalpost* vengono scelti in modo che 100 rappresenti un valore di riferimento (ad esempio, la media di un determinato anno). Nel lavoro viene considerata la media Italia al 2016 come base di calcolo (Italia 2016 = 100).

Il fenomeno da misurare è la "mobilità sostenibile e resiliente", che è positivo (ovvero più è alto il valore dell'indice, più la mobilità è sostenibile e resiliente). Tutti gli indicatori elementari contenuti nei domini, qualora abbiano polarità inversa, vengono trasformati affinché siano concordi con il fenomeno oggetto di studio.

GLOSSARIO

Area pedonale

Zona interdetta alla circolazione dei veicoli, salvo quelli in servizio di emergenza e salvo deroghe per i velocipedi e per i veicoli al servizio di persone con ridotte capacità motorie, nonché per quelli a emissioni zero aventi ingombro e velocità tali da potere essere assimilati ai velocipedi.

Autobus

Autoveicolo stradale destinato al trasporto di persone, con più di nove posti a sedere, incluso il conducente. Come unità di conto, il singolo veicolo utilizzato per i servizi di autobus.

Autovetture

Veicoli a motore con almeno quattro ruote, esclusi i motoveicoli, destinati al trasporto di persone, aventi al massimo nove posti, compreso quello del conducente.

Bicicletta (o velocipede)

Veicolo con due o più ruote funzionante a propulsione esclusivamente muscolare, per mezzo di pedali o di analoghi dispositivi, azionato dalle persone che si trovano sul veicolo; sono altresì considerati velocipedi le biciclette a pedalata assistita, dotate di un motore ausiliario elettrico.

Bike sharing

Servizio che permette ai cittadini l'utilizzo di biciclette pubbliche, disponibili in stazioni collocate in diversi punti del territorio comunale, prevalentemente in corrispondenza di stazioni del trasporto pubblico urbano, al fine di facilitare l'uso intermodale dei mezzi e la mobilità sostenibile.

Cabina (funivia)

Unità di conto dei veicoli utilizzati per i servizi di funivia.

Car sharing

Servizio che permette ai cittadini di utilizzare un'automobile su prenotazione, prelevandola e riportandola in un parcheggio vicino al proprio domicilio.

Censimento del Verde urbano

Rilevazione delle caratteristiche del verde cittadino delle aree urbane e periurbane. Il Censimento del verde può contenere alcune tra le informazioni di seguito indicate a titolo descrittivo: ubicazione delle aree verdi, specie botaniche presenti, caratteristiche del patrimonio arboreo e arbustivo pubblico e delle altre componenti (prati, cespugli, aiuole, aree giochi, eccetera) del verde pubblico. Fornisce dati sia quantitativi sia qualitativi sulle aree verdi e gli alberi presenti sul territorio comunale, ed è uno strumento utile per predisporre il Piano del verde urbano.

Ciclomotori

Veicoli a motore a due o tre ruote, di cilindrata inferiore o uguale a 50 cm³, se termico, e con capacità di sviluppare su strada orizzontale una velocità fino a 45 km/h.

Classe di emissione

Autovetture e motocicli sono classificati secondo gli standard europei per le emissioni inquinanti: Euro 1 (in vigore dal 1/1/1993 per le autovetture e dal 17/6/1999 per i motocicli); Euro 2 (in vigore dal 1/1/1997 per le autovetture e dal 1/4/2003 per i motocicli); Euro 3 (in vigore dal 1/1/2001 per le autovetture e dal 1/1/2006 per i motocicli); Euro 4 (in vigore dal 1/1/2006 per le autovetture e dal 1/1/2016 per i motocicli); Euro 5 (in vigore dal 1/1/2011 per le autovetture); Euro 6 (in vigore dal 1/9/2015 per le autovetture). Le date si riferiscono all'entrata in vigore dell'obbligo di rispetto dello standard per i veicoli di nuova immatricolazione. Nelle tavole statistiche, le autovetture che non rispettano lo standard Euro 4, e i motocicli che non rispettano lo standard Euro 3 sono aggregati in un'unica classe, che include anche i veicoli che non rispettano lo standard Euro 1 (cosiddetti Euro 0).

Convoglio (metropolitana)

Unità di conto dei veicoli utilizzati per i servizi di metropolitana. Corrisponde all'insieme di più elementi utilizzati per il trasporto di passeggeri, che formano la composizione di una corsa.

Corsia preferenziale

Tratto di carreggiata destinato alla circolazione esclusiva dei mezzi di trasporto pubblico e appositamente segnalato. Le corsie preferenziali separate dalle corsie di marcia normale per mezzo di cordoli, *guard-rail* o altre barriere fisiche si definiscono in sede protetta.

Costo sociale (degli incidenti stradali)

Valutazione economica dei danni derivanti dall'incidente. Vengono computati i danni alle persone, la mancata produzione, i danni materiali e i costi amministrativi.

Densità delle reti

Lunghezza in chilometri delle reti di trasporto pubblico per 100 km² di superficie comunale.

Densità di fermate

Numero di fermate per km² di superficie comunale.

Domanda di trasporto pubblico

Numero di passeggeri trasportati nell'anno dai mezzi di trasporto pubblico in ambito urbano (autobus, tram, filobus, metropolitana e funicolare).

Fermata

Punto di accesso a servizi di trasporto pubblico, appositamente segnalato e di norma non presidiato, dove avviene la salita e la discesa dei passeggeri. Il termine è utilizzato in riferimento ai servizi di autobus, filobus, tram e trasporti per vie di acqua.

Feriti

Numero dei soggetti che hanno subito lesioni al proprio corpo a seguito dell'incidente. Data la natura della rilevazione non è attualmente possibile distinguere i feriti in funzione del livello di gravità.

Filobus

Veicolo stradale destinato al trasporto di persone, con più di nove posti a sedere, incluso il conducente, connesso a conduttori elettrici e non viaggiante su rotaie. Come unità di conto, il singolo veicolo utilizzato nei servizi di filobus.

Funicolare

Infrastruttura per il trasporto di persone, percorsa da vetture trainate da funi e viaggianti su rotaie. Nelle tavole statistiche, sono assimilati alla funicolare i servizi di navetta a guida automatica (people mover). Per l'unità di conto dei veicoli utilizzati nei servizi di funicolare, cfr. anche *Vettura (tram, funicolare)*.

Funivia

Infrastruttura per il trasporto di persone, percorsa da cabine sospese a una fune e trainate da un'altra fune. Nelle tavole statistiche sono considerate le sole funivie utilizzate per il collegamento non stagionale tra diversi quartieri o località abitate del territorio comunale, con esclusione degli impianti a servizio delle stazioni sciistiche o comunque a carattere prettamente turistico. Per l'unità di conto dei veicoli utilizzati nei servizi di funivia, cfr. anche *Cabina (funivia)*.

Immatricolazione

Iscrizione in un registro dei veicoli stradali, tenuto da un organismo ufficiale. Tutti i veicoli, compresi i rimorchi, per circolare devono essere muniti di una carta di circolazione e devono essere immatricolati presso la Direzione generale della Motorizzazione Civile e Trasporti in Concessione (MTCT), che provvede all'immatricolazione e rilascia la carta di circolazione intestandola a chi si dichiara proprietario del veicolo e, per i casi previsti, dà immediata comunicazione delle nuove immatricolazioni al Pubblico registro automobilistico (Pra) gestito dall'Automobile Club d'Italia (Aci).

Incidente stradale

La Convenzione di Vienna del 1968 definisce l'incidente stradale come il fatto verificatosi nelle vie o piazze aperte alla circolazione nel quale risultano coinvolti veicoli (o animali) fermi o in movimento e dal quale siano derivate lesioni a persone. Per tale ragione, nel caso in cui l'incidente riguardi soltanto danni alle cose, esso è escluso dal computo. Con tale definizione l'attenzione è dunque riservata esclusivamente ai casi di incidente verbalizzati e con danni alle persone.

Indice del potenziale inquinante delle autovetture

Numero indice riferito alla composizione delle autovetture per classe di emissione. Ai fini del calcolo, le autovetture sono suddivise in tre gruppi: ad alto, medio e basso potenziale inquinante. Al primo appartengono tutte le autovetture da Euro 0 a Euro 3, al secondo le autovetture

da Euro 4 a Euro 6 alimentate a benzina o gasolio, al terzo le autovetture a basse emissioni, escluse quelle ibride, alimentate a gas o *bi-fuel* inferiori a Euro 4. L'indice è calcolato come:

$$e_i = 100 \times \frac{A_{ai} + A_{mi}}{A_{bi} + A_{mi}}$$

dove A_{ai} , A_{mi} , A_{bi} sono, rispettivamente, le autovetture ad alto, medio e basso potenziale inquinante circolanti nell'area i . L'indice è pari a 100 quando il numero delle autovetture a basso potenziale inquinante è pari a quello delle autovetture ad alto potenziale o quando tutte le autovetture sono a medio potenziale inquinante; è pari a 0 quando tutte le autovetture sono a basso potenziale inquinante; assume valori maggiori o minori di 100 a seconda che le autovetture ad alto potenziale inquinante siano più o meno numerose di quelle a basso potenziale.

Indice di lesività

Numero di feriti ogni 100 incidenti, calcolato come: (numero di feriti/numero di incidenti) $\times$ 100.

Infomobilità (servizi di)

Sistemi informativi sul traffico rivolti sia ai cittadini che si muovono in città con mezzi privati (in auto, moto, o anche in bici e a piedi), sia a coloro che utilizzano mezzi di trasporto pubblico (con informazioni in tempo reale sull'andamento di autobus e treni, sulla localizzazione delle fermate, eccetera), sia agli operatori della logistica e del trasporto postale e delle merci. In particolare, nell'edizione 2012 sono stati considerati: *display* informativi e/o pannelli a messaggio variabile in strada; paline elettroniche alle fermate del trasporto pubblico urbano recanti informazioni sui tempi di attesa alla fermata per le varie linee che vi sostano; sistemi elettronici per il pagamento degli accessi alle ZTL; sistemi per l'invio di SMS con segnalazioni sul traffico della rete stradale; sistemi per la diffusione di informazioni per dispositivi mobili su traffico, parcheggi, percorsi migliori; siti internet per l'informazione all'utenza su linee, orari e tempi di attesa alla fermata del trasporto pubblico.

Lesività

Capacità di un incidente stradale di provocare lesioni personali o feriti. Nella rilevazione statistica, esprime la componente di gravità del sinistro collegata ai danni fisici subiti dalle persone coinvolte (distinguendo tra esiti lesivi e decessi).

Metropolitana

Infrastruttura ferroviaria sotterranea, sopraelevata o di superficie per il collegamento rapido di zone urbane, percorsa da veicoli per il trasporto di persone, con regime di circolazione a marcia segnalata, completamente separata da qualsiasi altro tipo di traffico. Per l'unità di conto dei veicoli utilizzati nei servizi di metropolitana, cfr anche *Convoglio (metropolitana)*.

Mobilità sostenibile

Modalità di spostamento (delle persone) e trasporto (delle merci) in grado di ridurre gli impatti ambientali, sociali ed economici causati dall'utilizzo di mezzi inquinanti e privati. La mobilità sostenibile promuove l'utilizzo del trasporto pubblico, della mobilità attiva e dolce (a piedi e in bicicletta) e di mezzi a basse emissioni, come i veicoli elettrici o condivisi. Il suo obiettivo

principale è migliorare la qualità della vita nei centri urbani, diminuire l'inquinamento, ridurre il traffico e contribuire alla tutela dell'ambiente, senza compromettere i valori ecologici, umani ed economici delle generazioni future.

Morti (da incidente stradale)

Numero di persone decedute sul colpo o entro il trentesimo giorno a partire da quello in cui si è verificato l'incidente. Tale definizione è stata adottata a decorrere dal 1° gennaio 1999, mentre in passato (fino al 31 dicembre 1998) la contabilizzazione dei decessi considerava solo quelli avvenuti entro sette giorni dal momento del sinistro stradale.

Motocicli

Veicoli a due ruote destinati al trasporto di persone, in numero non superiore a due compreso il conducente.

Parcheggio

Area o infrastruttura posta fuori della carreggiata, destinata alla sosta regolamentata o non dei veicoli.

Parcheggio di corrispondenza/scambio con il trasporto pubblico

Parcheggio situato in prossimità di stazioni o fermate del trasporto pubblico locale o del trasporto ferroviario, per agevolare l'intermodalità.

Parco veicolare

La consistenza (o parco) dei veicoli secondo la provincia di residenza del proprietario e la categoria (autovetture, autocarri, autobus, trattrici, motrici, motoveicoli, eccetera) è determinata in base alle risultanze del Pubblico registro automobilistico, conteggiando i veicoli iscritti e non radiati, meno quelli che risultano confiscati o per i quali è stata annotata la perdita di possesso.

Passeggeri del trasporto pubblico locale

Persone trasportate, nell'anno di riferimento, dai veicoli adibiti ai servizi di trasporto pubblico locale, escluso il personale in servizio delle aziende di trasporto. Le stime del numero di passeggeri trasportati si basano di norma sulle vendite dei titoli di viaggio, sui risultati di apposite rilevazioni o su conteggi effettuati da dispositivi installati nei punti di accesso ai servizi del Trasporto pubblico locale (fermate o stazioni) o a bordo dei veicoli.

Piano spostamenti casa-lavoro (PSCL)

Documento di analisi della mobilità aziendale e di indirizzo sulle iniziative da sviluppare per risolvere le criticità derivanti dai problemi del traffico che le imprese e gli enti pubblici sono tenuti a elaborare ogni anno.

Piano urbano del traffico (PUT)

Strumento tecnico-amministrativo "finalizzato ad ottenere il miglioramento delle condizioni di circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione degli inquinamenti acustico e atmosferico e il risparmio energetico, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti e con i

piani di trasporto e nel rispetto dei valori ambientali, stabilendo le priorità e i tempi di attuazione degli interventi. Il piano urbano del traffico prevede il ricorso ad adeguati sistemi tecnologici, su base informatica di regolamentazione e controllo del traffico, nonché di verifica del rallentamento della velocità e di dissuasione della sosta al fine anche di consentire modifiche ai flussi della circolazione stradale che si rendano necessarie in relazione agli obiettivi da perseguire” (art. 36, d.lgs. 30 aprile 1992, n. 285). L'adozione del PUT è obbligatoria per i comuni con popolazione residente superiore a trentamila abitanti. Il PUT dovrebbe essere aggiornato ogni due anni, per adeguarlo agli obiettivi generali della programmazione socioeconomica e territoriale.

Pista ciclabile

Parte longitudinale della strada, opportunamente delimitata, riservata alla circolazione dei velocipedi.

Posti-km

Numero complessivo di posti offerti agli utenti nell'arco dell'anno. Tale valore è ottenuto come prodotto delle vetture-km per la capacità media delle vetture in dotazione. Unità di misura dell'offerta di trasporto, corrispondente allo spostamento, su un percorso di 1 km, di un posto disponibile su un veicolo adibito al trasporto di passeggeri. Equivale alla sommatoria, per ciascun veicolo utilizzato, del prodotto dei posti disponibili per il numero di km percorsi, esclusi gli spostamenti fuori servizio.

Pubblico registro automobilistico (Pra)

Riporta le vicende giuridiche dei veicoli (iscrizioni, trascrizioni, annotazioni relative agli autoveicoli, motoveicoli e rimorchi, considerati “beni mobili registrati”, trasferimento di proprietà, ipoteche, vincoli derivanti da finanziamenti) e anche elementi tecnici collegabili alla destinazione della tassa automobilistica. La registrazione al Pra è importante perché attua quella forma di pubblicità legale delle situazioni giuridico-patrimoniali prevista dalla legge a tutela dei proprietari e dei terzi.

Rango

In un insieme ordinato di dati è l'ordine di un valore, ovvero la posizione relativa.

Rete (tram, metropolitana)

La lunghezza complessiva delle linee in esercizio, calcolata contando una volta soltanto le tratte percorse nei due sensi di marcia e le eventuali tratte comuni a diverse linee.

Rete di trasporto

Insieme di tronchi e nodi di vie di comunicazione.

Rete stradale

Insieme di tronchi e nodi di vie di comunicazione essenzialmente destinate alla circolazione delle persone, degli animali e dei veicoli terrestri a guida libera.

Stazione

Punto di accesso a servizi di trasporto pubblico, appositamente segnalato e, di norma, delimitato e presidiato, dove avvengono la salita e la discesa dei passeggeri. Il termine è utilizzato in riferimento ai servizi ferroviari, inclusa la metropolitana, e ai servizi di funicolare e funivia.

Tasso di motorizzazione (autovetture)

Numero medio di autovetture circolanti ogni 1.000 abitanti. Il numero degli abitanti equivale alla popolazione residente media nell'anno di riferimento.

Tram

Veicolo stradale destinato al trasporto di persone, con più di nove posti a sedere, incluso il conducente, connesso a conduttori elettrici o dotato di motore diesel e viaggiante su rotaie. Per l'unità di conto dei veicoli utilizzati nei servizi tranviari, cfr. *Vettura (tram, funicolare)*.

Trasporti per vie di acqua

Servizi di trasporto pubblico lagunari, marittimi, fluviali o lacustri esercitati per mezzo di vaporette, traghetti o altri tipi di imbarcazioni. Nelle tavole statistiche, sono considerati i soli servizi di linea che effettuano almeno due fermate nel territorio comunale, con esclusione dei servizi stagionali o comunque a uso prevalentemente o esclusivamente turistico.

Trasporto intermodale

Trasporto di merci contenute in apposite unità di carico effettuato utilizzando almeno due differenti modi di trasporto senza rottura del carico stesso. L'unità di carico può essere un veicolo stradale o un'unità di trasporto intermodale (*container*, casse mobili o semirimorchi).

Trasporto pubblico locale (TPL)

L'insieme delle modalità di trasporto pubblico a disposizione dei cittadini per compiere spostamenti compresi nell'ambito di un'area urbana, di norma organizzate in servizi di linea. Nelle tavole statistiche, le modalità di TPL considerate sono: autobus, tram, filobus, metropolitana, funicolare e trasporti per vie di acqua.

Veicoli circolanti

L'insieme dei veicoli a motore iscritti nel Pubblico registro automobilistico, nel quale rientrano, oltre alle autovetture e ai motocicli, le seguenti categorie (non distinte nelle tavole statistiche): a) autobus; b) autocarri per trasporto merci; c) autoveicoli speciali/specifici; d) motocarri e quadricicli per trasporto merci; e) motoveicoli e quadricicli speciali/specifici; f) rimorchi e semirimorchi per trasporto merci; g) rimorchi e semirimorchi speciali/specifici; h) trattori stradali o motrici.

Verde urbano

Patrimonio di aree verdi fruibili dalla collettività, presenti nel territorio comunale e gestite direttamente o indirettamente da enti pubblici (Comune, Provincia, Regione, Stato, Enti parco, eccetera). Comprende ville, giardini e parchi di interesse artistico, storico o paesaggistico, ovvero caratterizzati da particolare pregio ai sensi del d.lgs. 22 gennaio 2004,

n. 42 e successive modifiche; parchi urbani non soggetti a vincolo ai sensi del medesimo decreto; aree a verde attrezzato (quali piccoli parchi e giardini di quartiere); aree di arredo urbano a prevalente funzione estetica e/o funzionale (quali piste ciclabili, rotonde stradali e spartitraffico); giardini scolastici; orti urbani; aree sportive all'aperto; aree destinate alla forestazione urbana; aree boschive; verde incolto, costituito da aree verdi in ambito urbanizzato, di qualsiasi dimensione, non soggette a coltivazioni o ad altre attività agricole ricorrenti né a sistemazioni agrarie, nelle quali la vegetazione spontanea non è sottoposta a manutenzione programmata o controllo; nonché altre tipologie di verde urbano, quali orti botanici, giardini zoologici e cimiteri.

Vettura (tram, funicolare)

Unità di conto del numero di veicoli utilizzati per i servizi tranviari e di funicolare, corrispondente a un complesso singolo, ovvero all'insieme di più elementi o "casce" non separabili, adibiti al trasporto passeggeri.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Dipartimento strategie integrate, promozione e comunicazione - ANPA. 2022. Mobilità sostenibile. Una proposta metodologica. Manuali e linee guida 8/2002. Roma, Italia: ANPA. <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003500/3524-manuali-2002-08.pdf/>.
- Automobile Club Italiano - ACI. 2024. Note Open Parco Veicoli. Sito web. <https://opv.aci.it/WEBDMCircolante/noteOPV.html>.
- Buongiorno, L., M. Intini, e V. Larosa. 2021. "La programmazione del turismo e della mobilità sostenibile nelle aree naturali protette: il caso della Puglia". Eyesreg. Vol.11, N.1. <https://www.eyesreg.it/2021/la-programmazione-del-turismo-e-della-mobilita-sostenibile-nelle-aree-naturali-protette-il-caso-della-puglia/>.
- Camera dei Deputati, Servizio studi. 2021. *Mobilità sostenibile*. Roma, Italia: Camera dei deputati https://www.camera.it/temiap/documentazione/temi/pdf/1356510.pdf?_1674587357630.
- Fasan, M. 2021. "Indagine sullo stato dell'arte degli strumenti di governance dei trasporti e della mobilità sostenibile nell'area transfrontaliera Italia-Slovenia". In Aljaž Plevnik, A., and T. Rye. *Cross-Border Transport and Mobility in the EU. Issues and State of the Art*. Studi e ricerche Volume 27. <http://doi.org/10.30687/978-88-6969-546-9/018>.
- De Muro, P., M. Mazziotta, and A. Pareto. 2011. "Composite Indices of Development and Poverty: An Application to MDGs". *Social Indicators Research*, Volume 104, N. 1: 1-18. <https://doi.org/10.1007/s11205-010-9727-z>.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2025. *Piano Spostamenti Casa Lavoro*. Area web dedicata. <https://www.istat.it/amministrazione-trasparente/altri-contenuti/responsabile-della-mobilita-sostenibile/>.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2022a. *Ambiente urbano*. Statistiche Report. Roma, Italia: Istat. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/ambiente-urbano-anno-2022-2/>.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2022b. *Incidenti stradali in Italia*. Comunicato stampa. Roma, Italia: Istat. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/incidenti-stradali-in-italia-anno-2022/>.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2021. *Incidenti stradali in Italia*. Comunicato stampa. Roma, Italia: Istat. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/incidenti-stradali-in-italia-anno-2021/>.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2020. *Incidenti stradali in Italia*. Comunicato stampa. Roma, Italia: Istat. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/incidenti-stradali-in-italia-anno-2020/>.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2019. *Incidenti stradali in Italia*. Comunicato stampa. Roma, Italia: Istat. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/incidenti-stradali-in-italia-anno-2019/>.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2018. *Incidenti stradali in Italia*. Comunicato stampa. Roma, Italia: Istat. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/incidenti-stradali-in-italia-anno-2018/>.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2017a. *Noi Italia. 100 statistiche per capire il Paese in cui viviamo. Edizione 2017*. Nota per la stampa. Roma, Italia: Istat. <https://www.istat.it/wp-content/uploads/2017/04/nota-noi-italia-2017.pdf>.
- Istituto Nazionale di Statistica - Istat. 2017b. *Incidenti stradali in Italia*. Comunicato stampa. Roma, Italia: Istat. <https://www.istat.it/comunicato-stampa/incidenti-stradali-in-italia-anno-2017/>.
- Istituto sull'Inquinamento Atmosferico del Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR-IIA, e Gruppo mobilità sostenibile del Kyoto Club. *MobilitAria*. Area web dedicata. <https://iia.cnr.it/project/mobilitaria/>.
- Istituto Superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti - Isfort. 2022. *19° Rapporto sulla mobilità degli italiani. Rapporto finale*. Roma, Italia: Isfort. <https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2023/07/RapportoMobilita2022.pdf>.

- Istituto Superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti - Isfort. 2021. *18° Rapporto sulla mobilità degli italiani. Governare le transizioni per una ripresa sostenibile*. Roma, Italia: Isfort. https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2021/11/211130_RapportoMobilita2021.pdf.
- Kanof, P. 2021. *Inondare le strade di biciclette. Per una politica della mobilità sostenibile e inclusiva*. Sesto San Giovanni, Italia: Mimesis Edizioni.
- Mazziotta, M., and A. Pareto. 2016. "On a Generalized Non-compensatory Composite Index for Measuring Socio-economic Phenomena". *Social Indicators Research*, Volume 127, N. 3: 983-1003. <https://doi.org/10.1007/s11205-015-0998-2>.
- Ministero delle infrastrutture e dei trasporti - Mims. 2022. *Verso un nuovo modello di mobilità sostenibile. Maggio 2022*. Roma, Italia: Mims. https://www.mit.gov.it/nfsmitgov/files/media/notizia/2022-05/Rapporto%20%27Verso%20un%20nuovo%20modello%20di%20mobilità%20sostenibile%27_0.pdf.
- Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale - SNPA. 2022. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2022. Report SNPA 32/22*. Roma, Italia: SNPA. <https://www.isprambiente.gov.it/it/archivio/eventi/2022/07/presentazione-del-rapporto-nazionale-201cconsumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2022201d>.
- Spadaro, I., e F. Pirlone. 2021. "Un nuovo approccio alla sostenibilità nei piani urbani della mobilità sostenibile in Italia". *Territorio*, N. 96/2021: 116-126.