

Rapporto Cittalia 2010

Cittadini sostenibili

A cura di

Walter Tortorella e Laura Chiodini

CITTALIA

Il Rapporto Cittalia 2010 Cittadini sostenibili

è stato diretto e curato da *Walter Tortorella* e *Laura Chiodini*.

Il capitolo 1, 2 e 3 sono stati sviluppati da *Ernesto Cassetta*,
Linda Meleo e *Giuseppe Surdi*.

Il capitolo 4 è stato sviluppato da *Ernesto Cassetta*, *Linda Meleo*,
Giuseppe Surdi e *Massimo La Nave*.

Il capitolo 5 è stato sviluppato da *Enzo Riso*, *Serena Saltarelli*
e *Valerio Angelelli*.

Il presente Rapporto è stato chiuso con le informazioni disponibili
al 30 agosto 2010.

Progetto, grafica e illustrazioni: *BACKUP* comunicazione, Roma
Giuliano Vittori, *Pasquale Cimaroli*, *Claudia Pacelli*.

Stampa: *Co.Art s.r.l.*, Via O. Tommasini, 7, Roma
Finito di stampare nel mese di dicembre 2010.

ISBN: 978-88-6306-024-9

Indice

Presentazione di Leonardo Domenici / 5

Premessa di Sergio Chiamparino / 7

Introduzione di Pierciro Galeone / 9

Capitolo 1

Il cammino delle città metropolitane verso la sostenibilità

1.1 La questione ambientale nelle economie sviluppate / 13

1.2 Sostenibilità ambientale e ruolo delle aree urbane / 17

1.3 Emissioni di CO₂ fra responsabilità individuale e collettiva / 20

1.4 Carbon footprint: quali implicazioni? / 23

Allegato. Gli inventari locali delle emissioni: metodologie di stima e problematiche aperte / 24

Indice dei grafici / 29

Capitolo 2

Sulle tracce del cittadino

2.1 I consumi di energia elettrica / 35

2.2 I consumi di gas naturale / 42

2.3 I consumi idrici / 49

2.4 La produzione di rifiuti / 57

2.5 La raccolta differenziata / 64

Approfondimento 1. Fonti rinnovabili e autoproduzione di energia / 74

Approfondimento 2. I consumi di energia elettrica nel terziario / 80

Indice delle tabelle e dei grafici / 85

Capitolo 3

Fabbisogno di trasporto urbano ed emissioni climalteranti

3.1 La mobilità delle città metropolitane / 93

3.2 Il trasporto privato: una stima / 103

Indice delle tabelle e dei grafici / 113

Capitolo 4

L'impatto ambientale del cittadino: consumi energetici, trasporto privato e produzione di rifiuti

4.1. Emissioni totali di CO₂ / 119

4.2. Stima emissioni di CO₂ per settore / 124

4.2.1 Le emissioni da consumo di energia elettrica / 125

4.2.2 Le emissioni da consumo di gas metano / 128

4.2.3 Le emissioni da incenerimento di rifiuti / 131

4.2.4 Le emissioni legate alla mobilità / 133

4.3. Una stima del costo della CO₂ / 137

4.4. Quanto verde servirebbe per assorbire le emissioni di CO₂ del cittadino? / 139

4.5 L'attenzione ambientale nei progetti per le città futura / 142

4.5.1 La programmazione triennale delle città metropolitane / 142

4.5.2 I progetti "ambientali" delle città metropolitane / 145

Allegato. Metodologia utilizzata / 153

Indice delle tabelle e dei grafici / 157

Capitolo 5

Percezione e consapevolezza dell'ambiente urbano

5.1 Green leaning: il peso dei comportamenti ambientali dei cittadini / 161

5.2 Qualità della vita e ambiente urbano / 164

5.3 I comportamenti dei cittadini: tra eco-spreconi e eco-attenti / 167

5.4 Gli interventi prioritari nelle politiche ambientali locali / 169

5.5 Mobilità ed abitudini allo spostamento in ambito urbano / 171

5.6 Eco-housing: le abitudini abitative dei cittadini / 176

Indice delle tabelle e dei grafici / 179

Presentazione

La competitività è il termometro della prosperità di un paese capace di provvedere alle esigenze dei propri cittadini sempre più con un approccio sostenibile e rispettoso delle future generazioni. Da ciò discende la strategia europea 2020 che si pone come la principale risposta alle sfide che l'Europa deve affrontare quali la globalizzazione, la recessione e le sempre più complesse problematiche ambientali.

La pianificazione di un elevato livello di tutela ambientale diventa uno dei presupposti fondamentali per assicurare uno sviluppo urbano sostenibile e compatibile con una buona qualità di vita degli abitanti. La strategia tematica sull'ambiente urbano, promossa a livello comunitario, costituisce una tappa importante nella realizzazione di questo obiettivo ed è basata su una serie di iniziative che hanno contribuito allo sviluppo di una politica europea in materia.

E' necessaria da parte di tutti gli stati membri una maggiore attenzione alle politiche ambientali sostenibili e all'impiego di energie rinnovabili contro il riscaldamento globale a partire da un'analisi critica del modello di *governance* della politica europea di coesione. Si tratta di un'assunzione di responsabilità importante alla luce degli scarsi risultati del vertice di Copenhagen e del fatto che la Commissione abbia fatto della *decarbonizzazione* dell'economia dell'UE uno dei pilastri della strategia europea 2020. E' chiaro ormai che misure più sostenibili sono possibili e realizzabili solo attraverso la collaborazione tra la dimensione locale, nazionale e globale. Per questo il ruolo dell'Europa deve essere quello di leader nel settore delle tecnologie a basse emissioni di carbonio per stimolare una *crescita verde*, salvaguardare i posti di lavoro e rafforzare la sicurezza energetica. Il successo di politiche ambientali che partono dal basso, per configurarsi come paradigma di quelle globali, è confermato anche dall'indagine condotta dalla piattaforma di monitoraggio "Europa 2020" sulle politiche energetiche sostenibili attuate dalle regioni e dalle città europee: la necessità di una leadership politica stabile, adottare un sistema di *governance* multilivello e garantire un sostegno tecnico e finanziario agli enti locali sono alcune delle esigenze messe in risalto. Da qui la necessità di dare il via a partnership strategiche pubblico-private, come ad esempio alleanze tra piccole-medie imprese ed enti locali per lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie "low carbon".

Il concetto di sostenibilità va oltre la necessità di gestire in maniera efficiente il traffico urbano e le criticità che da esso ne derivano per inglobare fenomeni più ampi quali l'esclusione sociale, la coesione economica e sociale e i cambiamenti demografici che rischiano di modificare i volti futuri delle città europee.

Certo è che i problemi di sostenibilità urbana hanno una dimensione principalmente locale e il Rapporto Cittalia 2010 ha voluto porre l'accento proprio su questo aspetto e sul ruolo che ogni singolo cittadino ha sul futuro del proprio territorio. In base al principio di sussidiarietà, responsabili delle politiche urbane sono gli enti locali e regionali, anche se non tutte le città europee sono toccate allo stesso modo dal fenomeno. Ciononostante, il valore aggiunto di un supporto europeo e di una strategia globale logicamente compatibile con il principio di sussidiarietà e basata su un approccio il più possibile integrato è insito nel ruolo trainante che l'UE deve svolgere nel guidare tale cambiamento verso la sostenibilità ambientale, senza imporre soluzioni dall'alto che potrebbero risultare inadatte e quindi inefficaci alle differenti realtà locali.

Premessa

Quello fra sostenibilità ambientale e aree urbane è un rapporto complesso. Le città costituiscono infatti lo spazio privilegiato per lo svolgimento della maggior parte delle attività umane di produzione e di consumo. Attività che esercitano una pressione diretta sull'ambiente urbano, resa evidente dai fenomeni di cattiva qualità dell'aria, di inquinamento acustico, di mobilità congestionata, di produzione di rifiuti e di acque reflue e di proliferazione urbana; fenomeni che sembrano ormai connaturati a quasi tutte le realtà metropolitane, non solo nel nostro Paese, con rilevanti effetti sulla qualità di vita e sulla salute umana.

Il presente Rapporto analizza il problema della sostenibilità ambientale nell'ambito delle città metropolitane in una prospettiva che pone al centro dell'attenzione proprio i comportamenti e le scelte di consumo del cittadino e il loro impatto in termini di emissioni di anidride carbonica con riferimento ai consumi residenziali di energia elettrica, di gas naturale e di acqua, alla produzione di rifiuti e alla mobilità privata in ambito urbano. Al di là delle specificità che caratterizzano ciascuna realtà locale, il quadro che emerge dai dati elaborati è quello di una sostanziale immobilità nella quale i cittadini continuano a consumare sempre più energia, a produrre sempre più rifiuti e ad affidarsi alla mobilità privata su gomma. Tale andamento si riflette nel trend delle emissioni di anidride carbonica, rimaste sostanzialmente immutate nell'arco dell'ultimo decennio nonostante il progressivo miglioramento delle tecnologie disponibili e gli sforzi complessivamente profusi dal nostro Paese.

I risultati cui giunge lo studio di Cittalia introducono dunque importanti elementi di riflessione che, se da un lato richiamano alla responsabilità dei residenti e dei cosiddetti 'city users' nel complessivo miglioramento delle condizioni di sostenibilità ambientale non solo in ambito urbano, dall'altro non possono che coinvolgere le politiche attuate nel corso degli ultimi anni a livello europeo, nazionale e locale. Sotto quest'ultimo profilo, il Rapporto Cittalia ci dice che, in tema di sostenibilità ambientale complessiva del nostro modello di consumo, ci sia ancora molto da fare.

Credo di poter dire che su questo fronte istituzioni centrali e locali debbano agire in modo coordinato e sinergico. Tre mi sembrano gli obiettivi prioritari per una reale modifica nella direzione di una maggiore sostenibilità ambientale dei comportamenti dei cittadini residenti e dei 'city users': ridurre la quantità di rifiuti prodotta come cardine per un'efficace politica di gestione del problema dei rifiuti urbani realmente orientata al loro riciclo e al loro recupero; accrescere l'efficienza energetica sfruttando l'enorme potenziale di risparmio che caratterizza il patrimonio edilizio delle città e delle aree urbane; riorganizzare la mobilità pubblica e privata nelle aree urbane. Si tratta di interventi che hanno un profondo rilievo non solo sotto il profilo ambientale, ma anche dal punto di vista economico ed occupazionale, considerato il loro evidente legame con attività produttive di natura e dimensione prevalentemente locale.

Le città metropolitane italiane hanno peso e storia per proporre un nuovo modello culturale e un nuovo stile di vita maggiormente sostenibile. E i contenuti di questo Rapporto offrono spunti di riflessione utili in questo senso.

Sergio Chiamparino
Presidente ANCI

Introduzione

Quattro europei su cinque vivono ormai nelle città e devono far fronte a problemi comuni: dalla cattiva qualità dell'aria al traffico, dagli elevati livelli di consumo di energia alla produzione di rifiuti e di acque reflue, alle emissioni di gas serra. Si tratta di problemi particolarmente complessi, le cui cause incidono l'una sull'altra, e che non possono essere lasciati in secondo piano, soprattutto perché dalla qualità ambientale delle città dipende anche il nostro benessere e la nostra qualità della vita. Combattere i cambiamenti climatici è una delle maggiori sfide alle quali ci troviamo di fronte. Ridurre l'impatto negativo degli agglomerati urbani e migliorare la qualità dell'ambiente urbano, rendendo le città luoghi di vita, lavoro e investimento più attraenti e più sani devono pertanto essere tra i principali obiettivi delle politiche urbane.

Tali fenomeni, seppur presenti in tutto il territorio nazionale, assumono particolare rilievo nelle città metropolitane. È in queste ultime che si concentrano tutte quelle attività - di consumo, lavoro, tempo libero, cura familiare e personale - che hanno un rilevante impatto sull'ambiente in termini di produzione di emissioni climalteranti, polveri, rifiuti, consumo di risorse naturali, che, come tali, influenzano le condizioni di vita collettive. In diversa misura, tutte le città convivono dunque con le stesse problematiche di sostenibilità ambientale in termini di inquinamento acustico e cattiva qualità dell'aria, mobilità congestionata, emissioni di gas serra, presenza di terreni abbandonati, proliferazione urbana e produzione di rifiuti e di acque reflue. Questi effetti, in forte crescita rispetto al passato, sono più o meno ampi in funzione tanto dei diversi stili di vita e delle abitudini di consumo dei cittadini quanto del contesto geografico. Rispetto alla sostenibilità ambientale, dunque, le aree urbane occupano un ruolo di indubbio rilievo.

Il Rapporto Cittalia 2010 approfondisce l'impatto ambientale di CO₂ generato dai comportamenti dei cittadini delle quindici città metropolitane italiane in termini di consumi domestici elettrici e di gas, produzione e trattamento dei rifiuti e trasporto privato di persone (escluso, quindi, il trasporto pubblico). La metodologia utilizzata è quella elaborata dal *carbon footprint*, ossia la quantità di area forestale necessaria ad assorbire le emissioni di anidride carbonica generate dalle attività umane all'interno delle aree urbane. Pur essendo consapevoli che, oltre al cittadino, altri attori (imprese ed istituzioni pubbliche) concorrono all'impatto carbonico delle città, la volontà di soffermarsi solo sui cittadini vuole mettere in evidenza il legame che esiste tra le azioni che questi svolgono quotidianamente e l'ambiente urbano. I cittadini sono tra i principali attori sui cui comportamenti di consumo è possibile agire per contribuire ad attenuare il problema ambientale, nel caso specifico l'eccesso di CO₂ in atmosfera. Essi esercitano, infatti, un ruolo di rilievo sulle emissioni generate in ambito urbano.

Quanto analizzato nel Rapporto Cittalia 2010 è, quindi, l'impronta carbonica del cittadino e non dell'area metropolitana alla cui formazione concorrono anche le imprese e le amministrazioni pubbliche, responsabili con le proprie attività di una quota dei consumi di risorse ambientali.

Il capitolo 1 introduce il tema della questione ambientale, in generale e con specifico riferimento alle aree urbane. Una delle fonti di danno ambientale più rilevante è rappresentata dall'inquinamento atmosferico, determinato anche dalle immissioni in aria dei gas serra. Tra questi, l'anidride carbonica (CO₂) ne rappresenta il principale, sia in termini quantitativi sia per l'elevato impatto capace di generare sull'ambiente, se presente in concentrazioni più elevate rispetto a quelle assicurate spontaneamente dagli ecosiste-

mi. Negli ultimi anni sono state promosse diverse politiche finalizzate a contrastare tali emissioni nocive, tra le quali il Protocollo di Kyoto e la strategia europea 20-20. Chiude il capitolo una breve descrizione delle finalità e della metodologia utilizzata nel calcolo del *carbon footprint*.

Il capitolo 2 fornisce una analisi del comportamento dei cittadini nel solo ambito domestico delle quindici città metropolitane italiane alla luce dell'evoluzione dei consumi residenziali di energia elettrica, di gas naturale, di acqua e della produzione e gestione dei rifiuti urbani lungo un arco temporale di dieci anni (2000-2009). Due approfondimenti chiudono il capitolo: il primo relativo all'utilizzo delle fonti rinnovabili (soprattutto il solare fotovoltaico e termico) quale elemento capace di contenere l'impatto ambientale; il secondo, invece, sui consumi di energia elettrica nel settore terziario, ossia di quelle attività svolte fuori dal contesto domestico, ma sempre in ambito urbano.

Nel capitolo 3, invece, l'analisi si sofferma sui consumi legati alla mobilità privata urbana. Le scelte e i comportamenti di mobilità, i mezzi utilizzati negli spostamenti e le loro caratteristiche, hanno una profonda rilevanza sull'impronta carbonica del territorio. Le emissioni climalteranti del trasporto sono fortemente legate alla modalità stradale e in particolare ai consumi di combustibili liquidi (benzine, gasolio e altri prodotti petroliferi) degli autoveicoli che ne costituiscono la fonte primaria di rilascio. I livelli di consumo nei differenti contesti urbani dipendono tuttavia da un insieme composito di variabili, le più importanti delle quali fanno riferimento non solo alla frequenza e alla durata degli spostamenti, ma anche alla tipologia e alle caratteristiche dei mezzi utilizzati.

A partire dai dati raccolti per le quindici città metropolitane, nel capitolo 4 sono state stimate le emissioni di CO₂ prodotte nell'ambito di tali attività o derivate in maniera indiretta dai comportamenti individuali e dell'insieme dei cittadini (*carbon footprint*). Quanto viene presentato è l'impronta carbonica riferita non alla città nel suo complesso, ma al suo segmento principale, il cittadino. Tale analisi è stata condotta sia complessivamente che relativamente alle quattro aree in cui si è articolato l'impatto ambientale dei cittadini sull'ambiente: i consumi elettrici domestici; i consumi di gas domestici; l'incenerimento dei rifiuti; il trasporto privato di persone. L'impronta carbonica è misurata, inoltre, sia in termini economici, inteso come costo sociale che i cittadini e le città nel loro complesso dovrebbero sopportare per eliminare il danno generato dall'inquinamento sugli ecosistemi e sulla salute umana, in termini di superficie boschiva necessaria per assorbire le emissioni di CO₂. Chiude il capitolo, una valutazione del livello di attenzione ambientale delle 15 città metropolitane nella programmazione delle opere di infrastrutturazione del territorio urbano, condotta sulla base dei Programmi Triennali delle Opere Pubbliche.

L'adozione di comportamenti virtuosi può avere un impatto significativo sulla sostenibilità ambientale delle aree urbane. I cittadini, seppur consapevoli che condotte più attente ai consumi possano contribuire a migliorare le condizioni ambientali delle città in cui risiedono, adottano spesso comportamenti eco-spreconi, o comunque poco attenti. Questo l'oggetto del capitolo 5, dal quale emerge che sebbene la maggioranza dei residenti nelle 15 città metropolitane ritenga la difesa dell'ambiente uno tra i valori più importanti della società, sono ancora poco disposti a modificare le proprie abitudini di vita.

1

Il cammino
delle città
metropolitane
verso
la sostenibilità

1.1 La questione ambientale nelle economie sviluppate

Dalla rivoluzione industriale, la crescita dei livelli di produzione, complessivi e per abitante, e il conseguente aumento dei consumi sono considerati fattori ineludibili. In questo lasso temporale, i Paesi ad oggi ritenuti sviluppati sono infatti cresciuti a ritmi sostenuti, registrando solamente nel secolo scorso un aumento del PIL di ben oltre dieci volte.

Questo ha significato un progressivo e considerevole miglioramento delle condizioni di vita, garantito dalla molteplicità delle produzioni e delle possibilità di consumo. Tuttavia, se la crescita economica e il conseguente incremento del livello del benessere sono dati ormai quasi per scontati, non si può dire altrettanto circa la sostenibilità ambientale di questo processo di crescita, almeno in un orizzonte temporale di lungo periodo.

Lo sviluppo è possibile infatti solo grazie all'utilizzo delle risorse disponibili, risorse caratterizzate tuttavia da scarsità e esauribilità nel tempo. Ciò significa che, presumibilmente, quando queste verranno meno anche lo sviluppo subirà una battuta d'arresto. Tra queste risorse sono inclusi non soltanto gli input di produzione e il lavoro ma anche l'ambiente che, a causa della pressione esercitata principalmente dalle attività antropiche, sta mutando velocemente le sue caratteristiche generando effetti negativi esterni di tutto rilievo, primo fra tutti il cambiamento climatico⁽¹⁾.

In altri termini, sebbene esistano molteplici fattori in base ai quali si può ritenere che la dinamica dell'attuale percorso di sviluppo non sia in grado di garantire la sostenibilità, il principale fattore è da ricondurre all'uso indiscriminato da parte dell'uomo di risorse critiche per le economie e per la stessa sopravvivenza umana quali l'aria, l'acqua, il suolo. Per quanto risulti impegnativo elaborare una valutazione del loro effettivo peso, è indiscutibile che le attività umane abbiano un ruolo cruciale nel determinare le modificazioni attuali e gli scenari evolutivi dell'ambiente in cui viviamo; le interferenze antropiche appaiono evidenti se si considerano, ad esempio, l'uso del suolo per gli insediamenti abitativi, la costruzione di infrastrutture, lo sfruttamento delle risorse idriche e l'utilizzo del patrimonio forestale. È chiaro che l'umanità non può fare a meno di quanto gli fornisce la natura, ma è altrettanto evidente che le risorse ambientali necessitano di essere rigenerate, principalmente promuovendo percorsi di crescita svincolati dal processo di degrado ambientale.

Una delle fonti di danno ambientale più rilevante è rappresentata dall'inquinamento atmosferico, determinato dalle immissioni in aria dei cosiddetti "gas serra"⁽²⁾, invero già naturalmente presenti in atmosfera. Tra questi, l'anidride carbonica (CO₂) ne rappresenta ad oggi il principale, sia in termini quantitativi sia per l'elevato impatto capace di generare sull'ambiente, in primis il cambiamento climatico, se presente in aria a concentrazioni più elevate rispetto a quelle assicurate spontaneamente dagli ecosistemi.

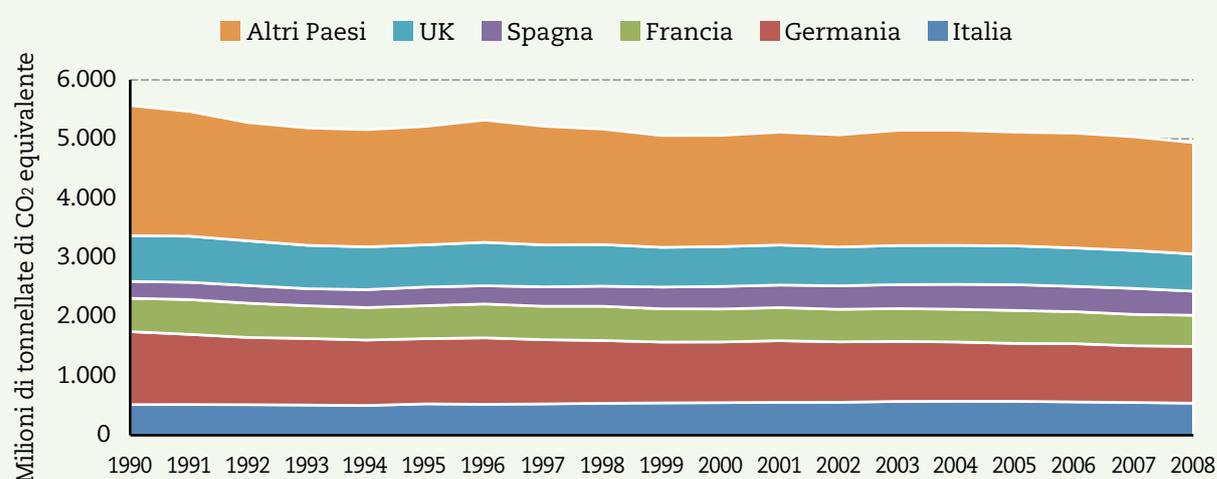
² Sono definiti gas serra: vapore acqueo, anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄), ossido nitroso (N₂O), gas fluorurati vale a dire idrofluorocarburi (HFC), l'esfluoro di zolfo (SF₆); e i perfluorocarburi (PFC) e i clorofluorocarburi (CFC).

¹ Per approfondimenti sul tema, cfr il Rapporto dell'Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) del 2007.

L'aumento generalizzato dei gas serra in atmosfera è il motivo per cui negli anni più recenti sono state promosse a livello internazionale, europeo e nazionale diverse politiche destinate proprio alla gestione del problema delle emissioni nocive. In tale direzione si inserisce la sottoscrizione nel 1997 del primo vero trattato internazionale in tema di ambiente, il Protocollo di Kyoto, che ha visto tuttavia la mancata ratifica da parte di due grandi potenze mondiali, Stati Uniti e Cina. L'obiettivo condiviso del Protocollo è il perseguimento di una riduzione delle emissioni serra globali di almeno il 5%

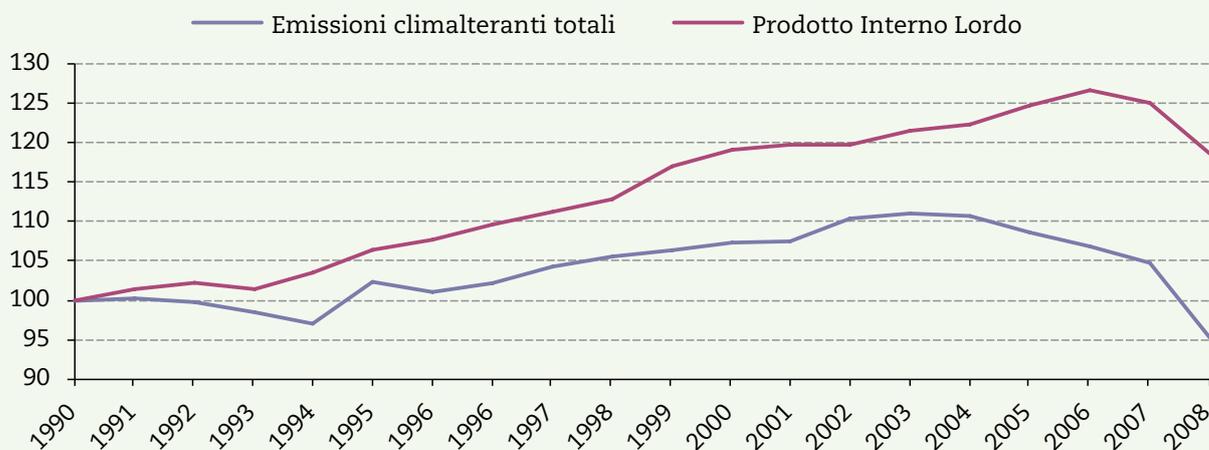
rispetto ai livelli registrati nel 1990 entro il 2012. L'UE, già firmataria del Protocollo, in seguito al quale ha fissato un obiettivo di riduzione pari all'8% (-6,5% per l'Italia), ha adottato linee e strumenti ben precisi per la risoluzione del problema ambientale, e ad oggi, in vista della scadenza del 2012, si è fatta portavoce di una nuova politica ambientale con la cosiddetta strategia "20-20". Tale strategia prevede la riduzione delle emissioni serra sul territorio comunitario del 20% entro il 2020 rispetto ai valori del 1990 e un innalzamento della produzione di energia rinnovabile al 20% rispetto ai consumi fi-

Grafico 1.1 Andamento delle emissioni climalteranti nei Paesi dell'UE27 negli anni 1990-2008



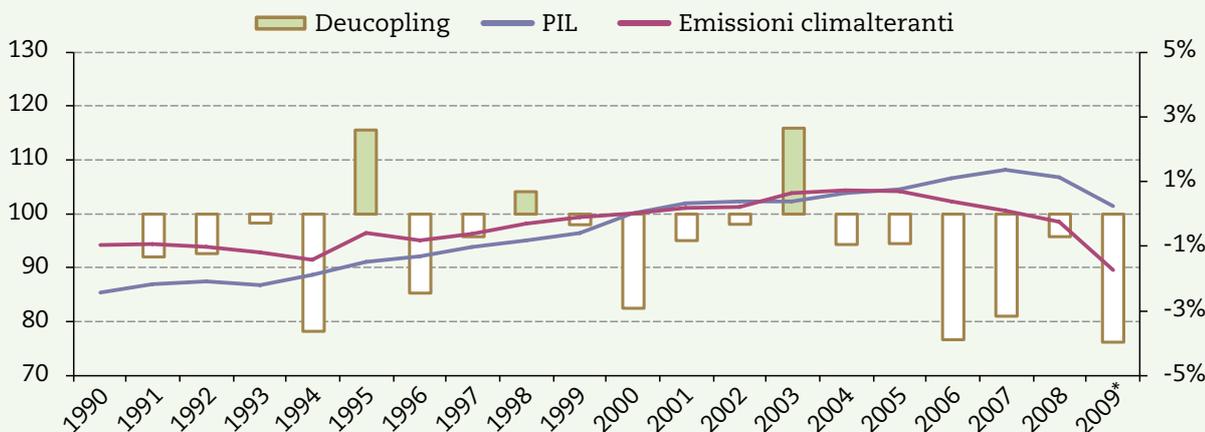
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati European Environment Agency.

Grafico 1.2 Andamento delle emissioni climalteranti totale e del prodotto interno lordo in Italia negli anni 1990-2008 (1990=100)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat, European Environment Agency e ISPRA.

Grafico 1.3 Andamento delle emissioni climalteranti totale, del prodotto interno lordo e percentuale di decoupling in Italia negli anni 1990-2009 (2000=100)



* Dati provvisori per il 2009.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat, European Environment Agency e ISPRA.

nali di energia, sempre entro il 2020. I risultati conseguiti fino a questo momento danno conto di un andamento al ribasso delle emissioni serra nell'intero territorio comunitario nonostante le diverse dinamiche rilevabili a livello nazionale (grafico 1.1).

Nonostante la significatività di tali strategie, appare evidente come il processo di crescita delle economie mondiali non sia ancora riuscito a svincolare il suo andamento da quello delle emissioni serra.

Il grafico 1.2 mostra con riferimento al nostro paese, la dinamica delle emissioni climalteranti (in tonnellate di CO₂ equivalenti) rispetto all'evoluzione del prodotto interno lordo. Il trend delle emissioni nocive nel periodo 1990-2009 segue, sia in positivo che in negativo, l'andamento del PIL, sebbene sia da notare una maggiore flessione dei quantitativi di gas nocivi immessi in atmosfera nel periodo 2005-2009.

Tale fenomeno può essere meglio espresso facendo riferimento al concetto di *decoupling* con cui si intende la possibilità di avviare percorsi di crescita economica disgiunti dall'incremento delle emissioni climalteranti. Come evidenzia il grafico 1.3 la percentuale di *decoupling*, intesa come differenza percentuale fra la variazione del prodotto interno lordo e delle emissioni serra, pur registrando nella maggior parte dei casi valori negativi, si è mantenuta comunque limitata, principalmente a causa della trasformazione della struttura produttiva, che ha visto un progressivo abbandono delle attività mani-

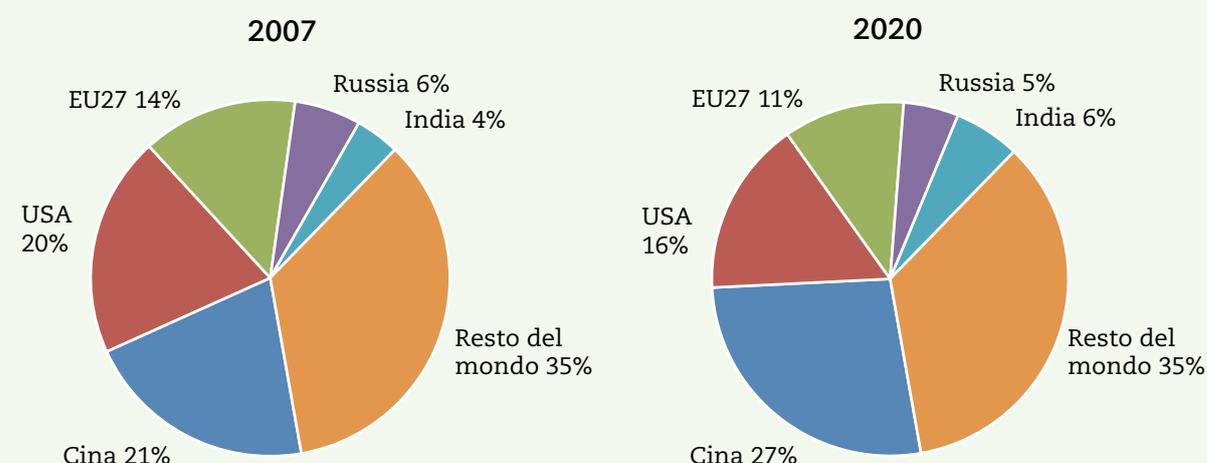
fatturiere a favore delle attività di servizi e del terziario in generale.

Pur se ancora provvisori, i dati del 2009 danno ancora conto del forte legame fra crescita economica e sostenibilità ambientale quantomeno nel nostro paese. A fronte di una importante riduzione del PIL di circa 5,5 punti percentuali rispetto all'anno precedente, determinata dalla crisi economica mondiale, si è registrata una riduzione delle emissioni climalteranti del 9% rispetto all'anno precedente, portando l'Italia sicuramente più vicina all'obiettivo concordato di riduzione delle emissioni serra del 6,5% al 2012 nell'ambito del Protocollo di Kyoto⁽³⁾. Rimane tuttavia difficile interpretare in senso positivo tale risultato che andrà riconsiderato alla luce delle potenzialità di ripresa del nostro tessuto produttivo e dei livelli di consumo.

Vi è poi da considerare la natura intrinsecamente globale delle problematiche legate ai cambiamenti climatici. Posta in altri termini, anche qualora l'Unione europea e l'Italia fossero in grado di ridurre drasticamente il proprio impatto ambientale in termini di emissioni serra, non potrebbero essere ottenuti risultati significativi se non attraverso il

3 Stime ISTAT e ISPRA (2010). "In calo in Italia i gas serra ma gli obiettivi di Kyoto sono ancora lontani. Nel 2008 per la prima volta si riducono le emissioni da trasporto su strada", comunicato stampa del 22 aprile 2010 in occasione della presentazione dell'Inventario nazionale delle emissioni di gas serra.

Grafico 1.4 Ripartizione percentuale delle emissioni CO₂ a livello mondiale nel 2007 e previsioni per il 2020



Fonte: IEA. World Energy Outlook 2008.

coinvolgimento dei più grandi emettitori di gas serra al mondo, Cina e Stati Uniti *in primis*. Questi due Paesi congiuntamente detenevano nel 2007 circa il 40% delle emissioni di CO₂ a livello mondiale⁴, valore destinato a crescere nel 2020, con la sola Cina che sarà responsabile - sulla base delle proiezioni dell'Autorità internazionale dell'energia (IEA) - di circa il 27% delle emissioni globali (grafico 1.4).

⁴ In base ai dati forniti dal World Research Institute e relativi all'anno 2007, l'Italia occupa l'ottavo posto del ranking composto dai Paesi facenti parte all'UNFCCC.

1.2 Sostenibilità ambientale e ruolo delle aree urbane

Rispetto alla sostenibilità ambientale, le aree urbane occupano un ruolo di indubbio rilievo. Sebbene in assenza di dati condivisi, si ritiene che al momento le aree metropolitane siano responsabili di più del 75% dei consumi di energia e di circa l'80% delle emissioni climalteranti.

In Europa le aree urbane ospitano mediamente circa l'80% della popolazione. Una percentuale analoga, se non superiore, si riscontra anche nel nostro paese, dove nelle quindici città metropolitane italiane risiedono circa 9,6 milioni di cittadini pari a poco meno del 16% dell'intera popolazione nazionale.

Le città metropolitane rappresentano circa l'1,23% della superficie nazionale con una densità territoriale che oscilla tra gli 8.221 abitanti/km² di Napoli e i 651 abitanti/km² di Venezia⁵. Nelle aree metropolitane che afferiscono a queste municipalità sono presenti circa il 63% delle attività industriali e terziarie e il 71 % delle attività di terziario avanzato⁶. Le città metropolitane fungono poi da centri di cultura, innovazione, istruzione, ricerca, conoscenza e intrattenimento; rappresentano possibili fonti di impiego per i cittadini e costituiscono la sede di amministrazioni politiche regionali e nazionali.

In diversa misura, tutte le città convivono dunque con le stesse problematiche di sostenibilità ambientale in termini di inquinamento acustico e cattiva qualità dell'aria, mobilità congestionata, emissioni di gas serra, presenza di terreni abbandonati, proliferazione urbana e produzione di rifiuti e di acque reflue. Limitandosi alle sole emissioni climalteranti, sul territorio urbano sono infatti concentrate molteplici attività che concorrono in maniera significativa ai quantitativi di gas serra complessivamente immessi in atmosfera nell'intero territorio nazionale. Basti pensare al riguardo ai consumi energetici residenziali, commerciali e istituzionali, ai fabbisogni idrici, alla produzione di rifiuti, ai consumi di carburante legati in particolar modo alla mobilità privata e in misura inferiore a quella pubblica, senza considerare l'impatto ambientale di eventuali addensamenti indu-

striali presenti in tali aree e ai fenomeni di pendolarismo di breve e lunga durata. Si tratta di fenomeni che derivano dal progressivo mutamento del modello di produzione e di consumo, nonché dello stile di vita (si pensi a tal proposito ai crescenti tassi di motorizzazione, all'aumento dei nuclei familiari composti da una sola persona, alla crescita del consumo pro-capite di risorse, ecc.) e che, sebbene generalizzati all'intero territorio nazionale, assumono, nelle aree urbane, particolare rilievo. I centri urbani rappresentano quindi gli spazi dove i problemi ambientali si mostrano più gravosi e dove gli effetti negativi derivanti dall'inquinamento creano i maggiori problemi sia sulla qualità di vita sia sulla salute umana.

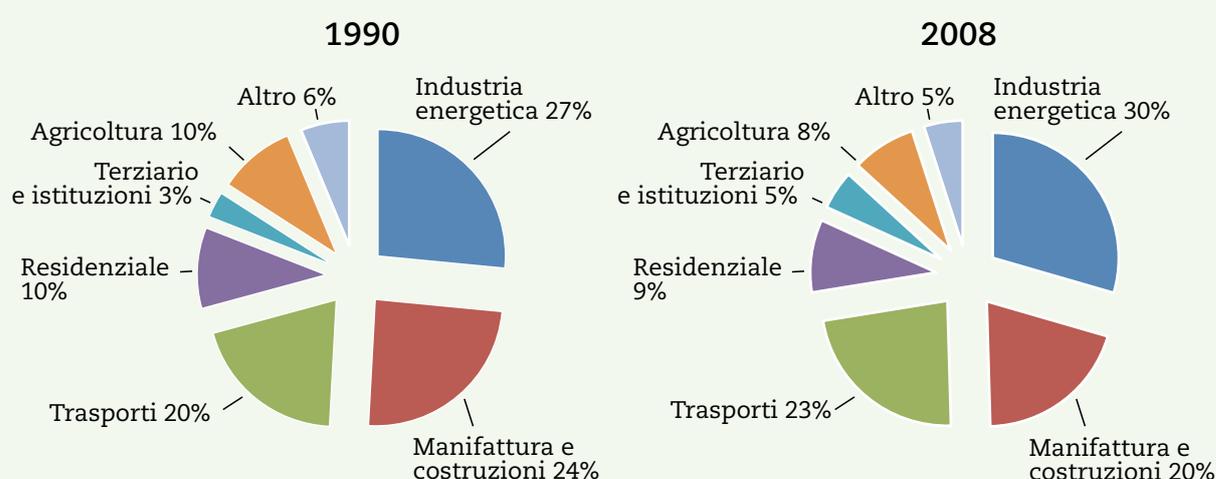
Per avere un'idea del peso relativo delle aree urbane nell'ambito delle problematiche di sostenibilità ambientale è forse utile dare uno sguardo al contributo dei diversi settori di attività alla generazione di emissioni climalteranti. Il peso complessivo delle emissioni associate al settore residenziale, al terziario, alle istituzioni e al trasporto è infatti andato crescendo nel corso dell'ultimo ventennio, passando dal 33% del totale del 1990 al 37% del 2008 (grafico 1.5). Particolarmente evidente è la crescita del settore dei trasporti (+20,39%) che costituisce, in realtà non solo in Italia, l'anello debole nell'ambito dei più generali sforzi compiuti nella lotta ai cambiamenti climatici (grafico 1.6). L'incremento del terziario e delle istituzioni può essere in larga misura spiegato, sebbene in presenza di un preciso impegno a ridurre l'impatto complessivo, dal processo di terziarizzazione e della concomitante deindustrializzazione delle economie avanzate.

Va notata a quest'ultimo riguardo la crescita delle emissioni associate ai settori, peraltro esclusi dall'applicazione del Protocollo di Kyoto, del trasporto aereo internazionale (più che raddoppiate nel periodo 1990-2008) e del trasporto marittimo internazionale (+88% nello stesso arco temporale) che testimonia una scarsa coerenza delle politiche sinora attuate specie con riferimento al modello di consumo del nostro paese, rimasto sostanzialmente inalterato a fronte di un mutamento della struttura produttiva che ha visto trasferire un numero sempre maggiore di attività in altre nazioni.

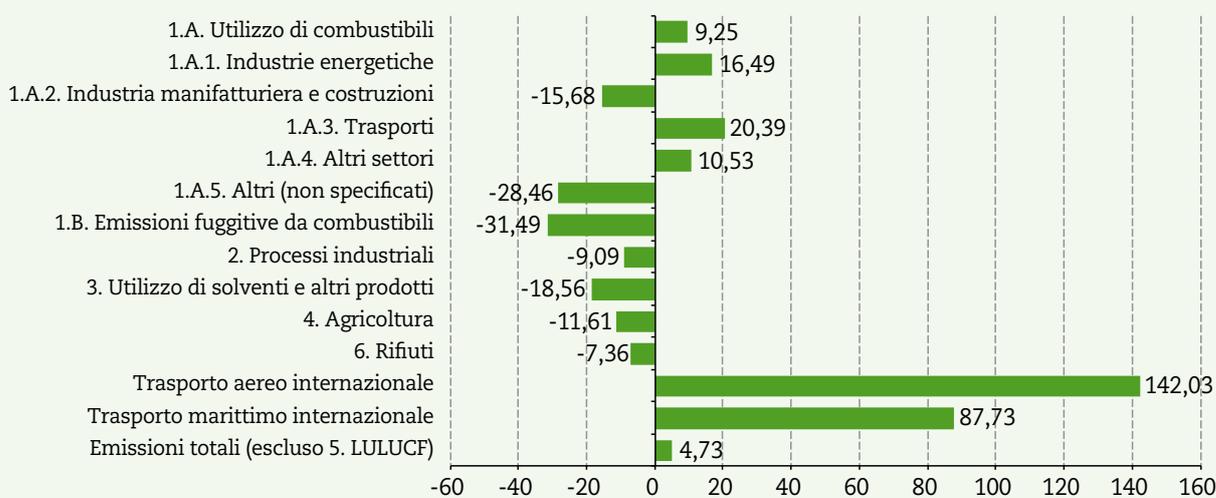
In questa sede interessa rilevare come tali settori (residenziale, commerciale/istituzionale e trasporti) siano probabilmente destinati ad accrescere ulteriormente il proprio ruolo e che proprio su tali settori sarà presumibilmente rivolta la maggiore

5 Fonte: ISTAT; dati aggiornati al 01/01/2010.

6 Fonte: Censis, *Il sistema urbano italiano al 2009*, dicembre 2009.

Grafico 1.5 Ripartizione percentuale delle emissioni climalteranti per macro-settore di attività


Fonte: elaborazioni Cittalia su dati EEA.

Grafico 1.6 Variazione percentuale 1990-2008 delle emissioni climalteranti nei diversi macro-settori di attività


Fonte: elaborazioni Cittalia su dati European Environment Agency.

attenzione nel prossimo futuro. Si tratta non a caso dei comparti che interessano maggiormente la realtà delle città metropolitane: la mobilità e la riqualificazione edilizia del patrimonio abitativo e delle strutture commerciali e istituzionali costituiscono da tempo due dei principali driver su cui ruotano le politiche ambientali urbane.

Se i potenziali vantaggi appaiono intuitivi nel settore dei trasporti, non sono certamente inferiori quelli ottenibili in ambito residenziale. A tal propo-

sito, la Commissione europea stima che le potenzialità di risparmio energetico legate al comparto residenziale nelle sole aree urbane, nel caso in cui siano realizzate adeguate politiche per l'efficientamento energetico e la riqualificazione degli edifici destinati a usi abitativi, ammonteranno a circa il 27% entro il 2020⁷⁾. Si consideri a riguardo che nelle

⁷ Si veda il Piano di Azione per l'efficienza energetica diffuso nel 2006 e la Direttiva Energy Performance on Buildings.

città italiane è concentrata la maggior parte del patrimonio edilizio del paese. Nelle sole quindici città metropolitane italiane sono presenti 4.288.711 edifici ad uso abitativo, pari a poco meno del 16% del totale nazionale⁸.

Naturalmente non esistono soluzioni immediate, dovendo le politiche attuate essere definite in ragione delle specificità delle singole realtà urbane. Non può infatti dimenticarsi come le città metropolitane italiane differiscano fra loro sotto diversi aspetti: grado di urbanizzazione, contesto geografico, livello di sviluppo, ecc. Se si considera, ad esempio, il grado di urbanizzazione delle città, ve ne sono alcune, come Napoli e Milano, in cui la superficie urbanizzata raggiunge, rispettivamente, l'89,1% e il 78,2% della superficie comunale, mentre in altri centri, come Reggio Calabria e Venezia, la percentuale scende, rispettivamente, al 19,7% e al 16,5%. Tali valori vanno poi correlati alle effettive dimensioni della città: per esempio Roma, pur non avendo un valore elevato in termini di superficie urbanizzata (44,3%), è la città in cui l'urbanizzazione si estende maggiormente, coprendo un territorio di 570,7 kmq⁹.

Vi è poi l'orografia a vincolare numerose scelte con riferimento alle problematiche di sostenibilità ambientale. Solo a titolo di esempio, è intuitivo come in contesti urbani pianeggianti e di dimensioni più contenute sarà relativamente più semplice promuovere gli spostamenti privati a basso impatto ambientale (a piedi o in bici). In altri casi, come Venezia, l'utilizzo del trasporto su acqua è una necessità.

Quanto sinora osservato evidenzia come le aree urbane abbiano una seria responsabilità e rappresentino i centri nei quali le scelte operate in materia di produzione e di consumo rivestono un'importanza decisiva. A condividere tale responsabilità vi sono naturalmente cittadini, imprese e istituzioni pubbliche nei confronti della quale è senza dubbio necessaria una maggiore consapevolezza di come e in quale misura le azioni dei singoli e delle organizzazioni impattano sull'ambiente a livello locale e globale.

Non si tratta necessariamente di una responsabi-

lità negativa, come dimostrano le numerose esperienze a livello internazionale. Osserva in proposito il sindaco di New York Michael R. Bloomberg: «[...] Identificando le principali fonti di gas serra, mostrando le tendenze che necessitano di correzione e mostrando l'impatto delle azioni intraprese fino ad oggi, possiamo progettare le nostre strategie per raggiungere i nostri target di riduzione. In collaborazione con i nostri partner nel settore pubblico, privato e senza scopo di lucro, New York City farà quello che sa fare meglio: dare l'esempio¹⁰».

8 Fonte: Censimento ISTAT 2001.

9 ISPRA, VI rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano, Edizione 2009.

10 Municipalità di New York, Inventory of New York City greenhouse gas emissions, aprile 2007. p. 3.

1.3 Emissioni di CO₂ fra responsabilità individuale e collettiva

Al di là delle problematiche relative all'identificazione delle attività da cui si generano le emissioni e alla stima di queste ultime (cfr Allegato al capitolo), parte del dibattito che ruota attorno alle politiche sulla sostenibilità ambientale attiene a chi debba essere ritenuto responsabile delle emissioni generate.

Tradizionalmente, si è soliti separare piuttosto nettamente fra la fase della produzione e quella del consumo pur essendo queste strettamente connesse. Il consumo di un determinato bene è in effetti il fine ultimo che ne giustifica la produzione e, conseguentemente, determina l'emissione di sostanze nocive. D'altra parte, la produzione di un bene può essere realizzata ricorrendo a un ventaglio di tecnologie, ciascuna delle quali caratterizzata da un differente profilo di emissioni generate e, dunque, a parità di consumo, il conseguente impatto ambientale può essere più o meno rilevante.

Risulta dunque evidente come una maggiore sostenibilità ambientale possa derivare soltanto da politiche che puntino congiuntamente alla modifica sia del modello di produzione che di quello del consumo sfruttando gli effetti di auto-rinforzo che è possibile generare. Se è vero che l'impresa rimane responsabile delle decisioni relative a risorse e tecniche produttive utilizzate per la realizzazione di propri beni e servizi, è altrettanto vero che i consumatori conservano ampia discrezionalità nella scelta del proprio livello e portafoglio di consumi e, per tale ragione, possono influenzare e indirizzare le scelte produttive delle imprese attraverso una modifica dei propri comportamenti.

D'altra parte, tali aspetti hanno un indubbio rilievo anche qualora si considerino le emissioni associate a una determinata area territoriale (sovra-nazionale, nazionale o locale). Per comprendere tale aspetto si pensi alla recente esperienza europea nella quale, da un lato, una riduzione delle emissioni generate dal settore manifatturiero è stata ottenuta principalmente attraverso la chiusura e la ricollocazione degli impianti produttivi in aree al di fuori del territorio europeo, caratterizzate da una normativa ambientale meno rigida, senza alcuna modifica rilevante nelle tecniche di produzione; dall'altro lato, alcun mutamento significativo si è registrato nei comportamenti e nelle scelte di consumo, con

la conseguenza che le emissioni globali di gas climalteranti hanno mantenuto un trend crescente.

Nell'ottica di rendere maggiormente consapevoli singoli individui e organizzazioni pubbliche e private dell'impatto ambientale delle loro attività si è andato rapidamente diffondendo nel corso dell'ultimo periodo il concetto di *carbon footprint*. Nonostante il suo crescente utilizzo sia in ambito scientifico che a livello istituzionale, non ne esiste tuttavia una definizione univoca.

L'emergere del concetto di *carbon footprint* può essere rintracciato nell'ambito degli studi relativi all'*ecological footprint*. In questo ambito, il concetto di *carbon footprint* fa riferimento alla quantità di area forestale necessaria ad assorbire le emissioni di anidride carbonica generate dalle attività umane e costituisce una parte rilevante (circa il 50%) dell'impronta ecologica complessiva.

Il concetto di *carbon footprint* si è tuttavia progressivamente affermato soprattutto nelle imprese quale standard per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto di singole organizzazioni sul cambiamento climatico. In effetti, il concetto di *carbon footprint* esprime generalmente la quantità di emissioni di CO₂ associata all'attività di produzione di beni o servizi. L'introduzione del *carbon footprint* nelle organizzazioni ha un duplice obiettivo:

- introdurre un sistema di contabilità che consenta di quantificare le emissioni e dunque la sostenibilità ambientale delle proprie attività o dei propri prodotti;
- comunicare all'esterno e principalmente ai consumatori finali il proprio impegno nell'adozione di comportamenti maggiormente sostenibili che dovrebbero appunto riflettersi nel basso contenuto di CO₂ che caratterizza i beni e i servizi da queste prodotti.

Rientra in questo ambito il regolamento comunitario europeo sull'Eco-label relativo all'assegnazione del marchio di qualità ecologica da applicare ai prodotti il cui ciclo produttivo non comporti elevate emissioni durante le fasi di lavorazione, imballaggio e trasporto. Il regolamento ha lo scopo di offrire ai "consumatori informazioni accurate, non ingannevoli e scientificamente provate sull'impatto ambientale dei prodotti" con l'obiettivo di "orientare le scelte di consumo

verso prodotti in grado di ridurre l'impatto ambientale considerato nel loro ciclo di vita"¹¹).

Nella medesima prospettiva, si stanno moltiplicando, soprattutto a livello internazionale, le iniziative riguardanti il cosiddetto *carbon labelling* o *etichetta carbonica*. Una delle iniziative più interessanti è stata attivata da *The Carbon Trust*, società istituita nel 2001 dal dipartimento per l'economia inglese e dai Governi di Scozia, Irlanda del Nord e Galles allo scopo di supportare istituzioni, imprese e individui nella stima delle emissioni di cui sono responsabili. Tale società ha promosso un sistema di etichettatura dei prodotti che prevede un contestuale impegno, da parte delle imprese che decidono di applicare tale marchio sulla confezione, di ridurre la loro impronta di CO₂ entro i successivi ventiquattro mesi.

Il concetto di *carbon footprint* è direttamente legato alle metodologie di stima *Life Cycle Assessment (LCA)* che quantificano le emissioni climalteranti di un prodotto lungo il suo intero ciclo di vita, includendo, dunque, sia le fasi strettamente produttive sia quelle relative alla sua distribuzione e commercializzazione che, infine, al suo riciclo o smaltimento. D'altra parte, con l'intento di standardizzarne le metodologie di stima e di certificare il contenuto informativo diretto all'esterno, il calcolo del *carbon footprint* in ambito organizzativo poggia su una crescente legislazione a livello internazionale riconducibile alle normative UNI EN ISO della serie 14040.

Il concetto di *carbon footprint* si estende potenzialmente a tutte le attività umane che possono essere svolte da singoli, da organizzazioni o, infine, all'interno di una determinata area geografica. La definizione più ampia e comprensiva in questo senso è proprio quella fornita da *The Carbon Trust*¹²: «[...] il *carbon footprint* è l'ammontare totale di emissioni climalteranti causate direttamente o indirettamente da un individuo, da un'organizzazione, da un

evento o da un prodotto ed è espresso in anidride carbonica equivalente (CO₂e)».

Rispetto all'estrema varietà di approcci, sia in termini di definizione che di ambito di applicazione, emergono tuttavia alcuni tratti comuni che possono così essere sintetizzati:

- il *carbon footprint* rappresenta una stima dell'impatto delle attività umane sull'ambiente;
- potenzialmente tutte le attività legate al soddisfacimento dei bisogni dell'uomo possono rientrare nella stima, dalla produzione di un bene o di un servizio, al suo consumo e successivo riutilizzo e/o smaltimento, includendo naturalmente anche la mobilità;
- oggetto di analisi possono essere tanto il singolo individuo quanto istituzioni, organizzazioni economiche e aree territoriali;
- convenzionalmente, l'unità di misura utilizzata per esprimere l'impatto ambientale è l'anidride carbonica equivalente.

La diversa combinazione delle due dimensioni relative ad attività e soggetti può dare dunque vita a un'ampia serie di ambiti di applicazione che varieranno in funzione del punto di analisi considerato.

Il *carbon footprint* può essere limitato alle attività di produzione nelle quali sono tradizionalmente ricondotte le emissioni di anidride carbonica associate, per esempio, alle attività industriali e manifatturiere, ad alcune pratiche agricole, come l'utilizzo di fertilizzanti, alle aziende che producono energia elettrica localizzate nell'area di interesse ed, eventualmente, allo smaltimento di sottoprodotti di scarto. Vengono invece fatte rientrare nella fase di consumo le emissioni climalteranti riconducibili a beni o servizi di cui sono utilizzatori tanto il privato cittadino nella sua abitazione quanto i pubblici uffici, le scuole, le strutture sociosanitarie, gli impianti sportivi e ricreativi o le attività commerciali. In questa prospettiva, sono attività responsabili dell'emissione di gas climalteranti il consumo di carburanti, l'utilizzo di metano e di energia elettrica per le attività domestiche, il riscaldamento e il raffreddamento dell'aria e dell'acqua, l'utilizzo di carburante per il trasporto, la combustione di prodotti di scarto, l'illuminazione di luoghi pubblici e privati.

11 Coerente è la definizione di *carbon footprint* introdotta in ambito comunitario che lo identifica come: «[...] l'ammontare totale delle emissioni di anidride carbonica (CO₂) e di altri gas serra (CH₄, N₂O, HFCs, etc.), espressi in anidride carbonica equivalente, associati alla realizzazione di un prodotto o di un servizio nell'intera filiera di produzione, al suo utilizzo finale e, infine, al suo successivo recupero e dismissione». Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability, *Carbon Footprint. What it is and how to measure it*. 2007.

12 Carbon Trust, *Carbon footprinting: the next step to reducing your emissions*, Aprile 2010.

A livello di singolo individuo, il *carbon footprint* può essere calcolato con riferimento a tutte le attività svolte nell'arco della giornata, includendo l'acquisto dei beni necessari al soddisfacimento dei propri fabbisogni. È possibile in quest'ottica stimare il contenuto di CO₂ con riferimento ai consumi legati alla vita domestica (riscaldamento, energia elettrica, usi idrici, produzione di rifiuti, beni alimentari, di consumo e durevoli), alla mobilità (trasporto privato e pubblico), alle attività ricreative, ecc. Come in precedenza accennato, su alcuni di tali consumi l'individuo ha la possibilità di incidere in maniera più diretta attraverso un mutamento del livello e della tipologia di consumi, mentre su altri la possibilità di modificarne l'impatto ambientale sarà più limitata essendo legata alle decisioni di altri soggetti.

A livello locale o di area metropolitana, il *carbon footprint* può essere stimato con riferimento ai diversi soggetti che vi risiedono e alle diverse attività che concorrono all'emissione di gas climalteranti. Iniziative simili hanno riguardato la città di Londra⁽¹³⁾, limitatamente all'area della City (conosciuta anche come Square Mile) e con riferimento ai soli consumi di calore, di acqua, di carburante (esclusi i combustibili per il trasporto), di energia elettrica e di gas naturale, con lo scopo di ottenere uno strumento utile allo sviluppo di risposte più mirate al cambiamento climatico. A seconda delle variabili incluse nell'analisi, il *carbon footprint* può a volte coincidere con la stesura di un inventario locale delle emissioni.

13 City of London, *Carbon Footprint. A study to determine the Carbon Footprint of the City of London*, 18 gennaio 2009.

1.4 Carbon footprint: quali implicazioni?

Al di là delle problematiche metodologiche di molti degli strumenti di contabilità ambientale e della natura intrinsecamente aleatoria delle stime realizzate, la quantificazione e la valutazione delle emissioni svolge un ruolo importante nel consentire di strutturare le informazioni necessarie all'adozione di politiche mirate e nell'accrescere la consapevolezza delle relazioni fra sostenibilità ambientale e modello di produzione e di consumo.

L'utilizzo di metodologie e strumenti di *carbon footprinting* costituisce dunque una base informativa utile sia per identificare gli ambiti di intervento e le leve di azione disponibili che per monitorare i risultati conseguiti e individuare possibili meccanismi correttivi. Si tratta di un aspetto tanto rilevante quanto normalmente trascurato, posto che il ventaglio di azioni che possono essere realizzate ai diversi livelli di intervento non sono sempre coerenti con i risultati che si intende conseguire. Ciò è particolarmente vero a livello locale dove la capacità di indurre reali modifiche all'attuale modello di produzione e di consumo sono tendenzialmente limitate rispetto alle più ampie e complesse problematiche ambientali.

A riguardo occorre evidenziare che le amministrazioni locali possono svolgere un ruolo decisivo sotto una duplice prospettiva. In primo luogo, concorrendo indirettamente alla modifica dei comportamenti di produzione e di consumo, primariamente attraverso le scelte che concernono la pianificazione del territorio, la regolazione delle attività e l'organizzazione e la gestione dei servizi. Il riferimento è sia ai settori (come mobilità, energia, acqua e rifiuti) nei quali le amministrazioni locali conservano al momento rilevanti poteri di indirizzo se non di gestione diretta, che alle decisioni riguardanti l'evoluzione del sistema insediativo e la localizzazione delle attività economiche sul territorio (per l'importanza assunta quantomeno nell'ultimo decennio, si pensi ad esempio alla dislocazione della distribuzione commerciale).

In secondo luogo, agendo direttamente sulla sostenibilità ambientale delle proprie attività di produzione e di consumo. Le amministrazioni comunali e le altre istituzioni pubbliche rappresentano una larga fetta dei consumi delle aree urbane e concorrono congiuntamente a cittadini e imprese alla

generazione di emissioni climalteranti. In alcuni casi, è lo stesso legislatore nazionale ad affidare agli enti locali, attraverso un sistema di incentivi particolarmente favorevole, un preciso ruolo nell'implementazione di misure di efficienza energetica e di realizzazione di impianti di produzione di energia alimentati da fonti rinnovabili (si pensi ad esempio al caso del solare fotovoltaico). Vi è, d'altra parte, un forte messaggio educativo nell'adozione di comportamenti maggiormente sostenibili da parte delle amministrazioni che consiste nell'avvicinare i cittadini a tali iniziative e nel contribuire a rimuovere le barriere e lo scetticismo che molto spesso le accompagnano.

Con riferimento alle imprese e ai cittadini, la stima del *carbon footprint* può costituire al tempo stesso sia uno strumento di sensibilizzazione che un meccanismo per orientare le loro scelte di produzione e di consumo. Sotto il primo profilo, è evidente che una modifica delle attuali tendenze può avvenire soltanto a partire da una crescente consapevolezza da parte di cittadini e imprese dell'impatto ambientale derivante dalle proprie scelte, così come delle misure che consentirebbero loro di ridurlo senza eccessivi oneri, in modo tale da responsabilizzare i singoli rispetto a problematiche di interesse per l'intera comunità e per le quali, vale la pena ricordarlo, il nostro paese ha assunto impegni vincolanti in ambito comunitario ed internazionale. D'altro canto, un simile percorso non può che essere sostenuto attraverso un sistema di regole coerenti che cerchi di premiare i comportamenti virtuosi, sia dal lato della produzione che del consumo, al tempo stesso disincentivando quelle condotte non conformi agli obiettivi di sostenibilità.

Allegato.

Gli inventari locali delle emissioni: metodologie di stima e problematiche aperte

La crescente attenzione per il problema della sostenibilità e dei cambiamenti climatici ha spinto all'adozione di un'ampia serie di metodi e strumenti per l'individuazione, la quantificazione e la valutazione delle conseguenze sull'ambiente delle attività umane. Una maggiore e più adeguata comprensione del legame fra relazioni economico-sociali e ambiente costituisce una base informativa indispensabile per la definizione delle azioni e delle scelte da intraprendere e per la loro successiva verifica e monitoraggio.

Attualmente, la letteratura scientifica ha prodotto diversi standard e approcci attraverso i quali valutare le conseguenze delle attività umane sull'ambiente.

Tra questi, l'“*ecological footprint*” o “impronta ecologica”, elaborato agli inizi degli anni Novanta da Wackernagel e Rees, rappresenta un indice sintetico per il monitoraggio dell'utilizzo delle risorse ambientali disponibili. L'impronta ecologica cerca infatti di stimare la quantità di territorio biologicamente produttivo (in termini di ecosistemi terrestri e acquatici) di cui l'uomo necessita per soddisfare, in modo sostenibile, i propri fabbisogni di risorse e per assorbire i rifiuti che produce, emissioni di gas serra incluse. Posta in termini più semplici, la metodologia dell'impronta ecologica si pone l'obiettivo di stimare, con riferimento a un dato paese o una data comunità, la quantità complessiva o pro-capite di territorio biologicamente produttivo necessario a sostenere un dato livello di consumi alimentari, residenziali, di beni di consumo, di servizi e di mobilità. Per avere un'idea più immediata del suo significato è forse utile evidenziare come, sulla base delle stime più recenti e al di là degli aspetti critici legati alle differenti metodologie di calcolo e ai dati necessari, se tutti gli esseri umani avessero l'attuale ritmo di consumo di acqua, suolo fertile, risorse forestali e specie animali degli abitanti dei paesi industrializzati, il nostro pianeta, con la sua disponibilità di risorse comunque limitata, non sarebbe più sufficiente.

Non vi è dubbio tuttavia che nel contesto degli strumenti impiegati per la quantificazione e la valutazione dell'impatto ambientale delle attività umane, abbiano progressivamente assunto un sempre maggiore rilievo, anche in virtù degli impegni

assunti dai singoli paesi a livello internazionale, quelle metodologie che cercano di quantificare tale impatto soprattutto con riferimento al cambiamento climatico e quindi in relazione alla produzione di quei gas serra che più direttamente si legano a tale problematica. Pressoché tutte le attività umane comportano infatti l'emissione di sostanze che hanno un impatto più o meno rilevante sulla qualità dell'ambiente circostante e, nel caso specifico, sul clima del nostro pianeta e sul suo complessivo riscaldamento. Sotto questa prospettiva, e in termini assolutamente generali, le attuali metodologie sono orientate da un lato alla identificazione e alla schematizzazione delle diverse attività che concorrono alla generazione delle emissioni e, dall'altro, sulla base del livello di tali attività, alla quantificazione delle emissioni effettivamente generate sia lungo la dimensione spaziale che temporale.

È forse pleonastico dire che si tratta di una procedura assai complessa e largamente dibattuta, anche senza tenere conto delle problematiche relative alla raccolta e al reperimento dei dati. Di seguito se ne sintetizzano brevemente le problematiche metodologiche più rilevanti anche al fine di consentire al lettore una più agevole interpretazione dei dati e dei risultati contenuti nei capitoli successivi.

Fonti di emissione, attività umane e gas serra

La quantificazione delle emissioni climalteranti è usualmente effettuata con riferimento ad una data area territoriale di estensione più o meno ampia e alle attività che in questa si svolgono. I relativi dati sono quindi generalmente elaborati per singolo territorio e organizzati per macroattività, avendo in mente almeno in parte la tradizionale distinzione economica fra attività agricole, di trasformazione energetica, manifatturiere, di trasporto, civili e residenziali, con le loro ulteriori disaggregazioni.

Il progetto europeo CORINAIR, che rappresenta il punto di riferimento metodologico per l'inventario dei gas serra⁽¹⁴⁾, ha sviluppato una nomenclatura, detta SNAP97, che identifica in undici macrosettori le potenziali fonti di emissioni climalteranti.

- **Macrosettore 1 - Combustione: energia e industria di trasformazione:** comprende gli impianti di produ-

14 EMEP/CORINAIR, *Emission Inventory Guidebook*, 2007.

zione dell'energia elettrica, gli impianti per il teleriscaldamento, le raffinerie, gli impianti di trasformazione di combustibili solidi, l'estrazione di carbone, oli e gas e i compressori per tubazioni.

- Macrosettore 2 - *Combustione non industriale*: comprende gli impianti commerciali, istituzionali e residenziali, e gli impianti in agricoltura, silvicoltura e acquacoltura.

- Macrosettore 3 - *Combustione nell'industria*: comprende la combustione in caldaie, turbine, motori a combustione interna, i forni di processo senza contatto e i processi di combustione con contatto.

- Macrosettore 4 - *Processi produttivi*: comprende i processi nell'industria petrolifera, nelle industrie del ferro, dell'acciaio e dei metalli non ferrosi, nelle miniere di carbone, nelle industrie chimiche (organiche ed inorganiche), nell'industria del legno, della carta, degli alimenti, delle bevande, oltre alla produzione di idrocarburi alogenati e di esafluoruro di zolfo.

- Macrosettore 5 - *Estrazione e distribuzione di combustibili fossili/geotermia*: comprende l'estrazione e il primo trattamento dei combustibili (solidi, liquidi o gassosi), la distribuzione di combustibili liquidi e delle benzine, le reti di distribuzione dei gas e l'estrazione di energia geotermica.

- Macrosettore 6 - *Uso di solventi e di altri prodotti*: comprende le operazioni di verniciatura, di sgrassaggio e di pulitura a secco, la sintesi o la lavorazione di prodotti chimici e l'uso di idrofluorocarburi (HFC), protossido di azoto (N_2O), ammoniaca (NH_3), perfluorocarburi (PFC), esafluoruro di zolfo (SF_6) anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4).

- Macrosettore 7 - *Trasporto su strada*: comprende automobili, veicoli leggeri, veicoli pesanti, autobus, motocicli e ciclomotori.

- Macrosettore 8 - *Altre sorgenti mobili e macchinari*: comprende i trasporti militari, le ferrovie, le attività marittime, il traffico aereo e i mezzi utilizzati nell'agricoltura, nell'industria e nel giardinaggio.

- Macrosettore 9 - *Trattamento e smaltimento rifiuti*: comprende l'incenerimento, il trattamento delle acque reflue e l'utilizzo degli impianti di compostaggio.

- Macrosettore 10 - *Agricoltura*: comprende la col-

tivazione (con e senza fertilizzanti), la combustione delle stoppie, l'allevamento degli animali e l'uso di pesticidi.

- Macrosettore 11 - *Altre sorgenti e assorbimenti*: comprende la trasformazione delle aree boschive, l'abbandono delle aree coltivate, gli incendi e gli eventi naturali ed atmosferici.

Con riferimento alle diverse fonti di emissione, è comunque possibile utilizzare diversi criteri di classificazione che tengono conto delle differenti caratteristiche delle attività considerate.

Un primo criterio, di natura temporale, consiste nel distinguere i casi in cui le emissioni sono generate in modo pressoché continuo perché l'attività sottostante è svolta senza soluzione di continuità (come per esempio nel caso di in una centrale termoelettrica) da quelli in cui vi è una certa discontinuità nelle emissioni.

Una seconda modalità di classificazione fa riferimento, invece, alla dislocazione spaziale sul territorio, suddividendo le fonti di emissione in fisse o mobili, a seconda che la loro posizione si modifichi o resti immutata nel tempo (l'esempio più intuitivo a riguardo è l'utilizzo di carburanti per l'alimentazione di veicoli piuttosto che di impianti industriali).

Un ultimo criterio infine prevede di ripartire le sorgenti di emissioni in tre tipologie, in base al superamento o meno di determinati valori soglia, la cui scelta è spesso legata alle finalità dello studio. In quest'ultimo caso, si potranno quindi distinguere:

- *sorgenti puntuali*, costituite da impianti che emettono CO_2 al di sopra del valore soglia; la valutazione di questa tipologia di emissioni deve essere effettuata misurando la quantità di CO_2 prodotta annualmente e raffrontando tale dato con i consumi di combustibili o l'utilizzo di materie prime, al fine di verificare la coerenza dei dati;

- *sorgenti lineari*, utilizzate quando le emissioni possono essere espresse in funzione della lunghezza di un tratto; questa tipologia viene usualmente riferita alle infrastrutture;

- *sorgenti areali*, che emettono in misura inferiore alle soglie stabilite per essere considerate sorgenti puntuali; il calcolo di questo tipo di emissioni

deve necessariamente avvalersi di indicatori di attività (che, ad esempio, quantifichino la produzione annuale di un bene) e di fattori che associno ad un'unità di attività una determinata quantità di CO₂. Il calcolo viene effettuato moltiplicando l'indicatore di attività per il fattore di emissione.

Naturalmente, non tutte le attività e le relative fonti di emissione sono presenti dovunque e in egual misura. Tanto più l'analisi si sposta a livello locale, fino a concentrarsi su particolari tipologie di soggetti e/o attività, più risulta complesso avere dati specifici riguardanti le singole fonti emissive e l'effettivo livello delle singole attività.

Il ruolo delle diverse emissioni climalteranti e i fattori di emissione

Il protocollo di Kyoto identifica sei principali tipi di gas che hanno un effetto climalterante scientificamente documentato: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), esafluoruro di zolfo (SF₆), idrofluorocarburi (HFC) e perfluorocarburi (PFC). Nell'ambito dei diversi gas serra, l'anidride carbonica occupa, come già evidenziato, un posto di assoluto rilievo. Per avere un'idea di tale ruolo e limitandosi alla specifica situazione del nostro paese, si consideri che l'anidride carbonica è mediamente responsabile di circa l'85% del totale delle emissioni climalteranti, come desumibile dalla figura 7 che riporta l'andamento delle diverse tipologie di gas serra in Italia nel periodo 1990-2008.

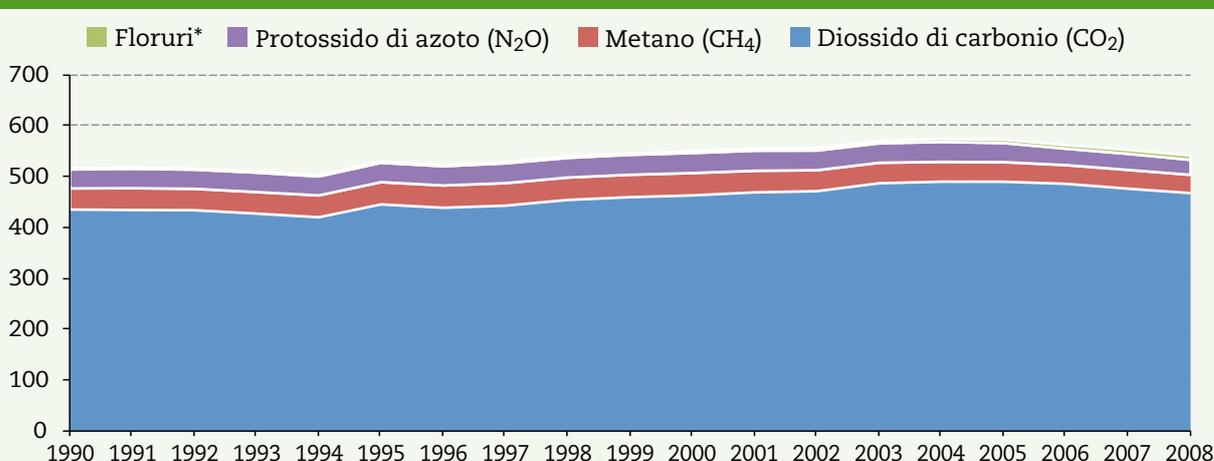
Ciò spiega in larga misura il motivo per il quale anche gli altri gas serra siano espressi, attraverso opportune trasformazioni che tengono conto del relativo potenziale climalterante, in termini di CO₂ equivalente.

Con riferimento al calcolo delle emissioni associate a ciascuna attività sono utilizzati diverse metodologie in funzione delle caratteristiche della sorgente emissiva. Di norma, a meno di misurazioni specifiche (come avviene ad esempio per le sorgenti puntuali) le emissioni in un dato arco temporale, ad esempio l'anno (E/anno), sono calcolate moltiplicando il valore di opportuni indicatori di attività A (individuati da vari enti di ricerca, studi statistici, ecc.) per un determinato fattore di emissione FE:

$$E/anno = A \times FE$$

Tale stima si basa su una relazione lineare fra l'attività della sorgente e l'emissione. Gli indicatori di attività possono essere di varia natura. Ad esempio, con riferimento ad un generico impianto industriale può essere utilizzata la quantità di combustibile impiegata espressa in tonnellate/anno o la quantità di beni prodotta. Il risultato di queste stime dipende strettamente dall'affidabilità dei "fattori di emissione" che in generale è tanto maggiore quanto più si scende nel dettaglio dei singoli processi produttivi e delle specificità locali. Si pensi a riguardo al consumo di energia elettrica le cui emissioni saranno legate alle caratteristiche tecnologiche del parco di

Grafico 1.7 Andamento delle diverse tipologie di emissioni climalteranti in Italia negli anni 1990-2008 (in milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti)



* Include idrofluorocarburi (HFCs), perfluorocarburi (PFCs) e esafluoruro di zolfo (SF₆)

Fonte: European Environment Agency.

impianti che la produce e che potrà naturalmente essere differente nei diversi contesti geografici.

La stima delle emissioni su scala locale

La stima delle emissioni climalteranti su scala locale segue usualmente due approcci⁽¹⁵⁾: l'approccio *top-down* e l'approccio *bottom-up*.

Nell'approccio *top-down*, il punto di partenza è rappresentato dai dati disponibili su una scala più ampia, solitamente nazionale, per poi discendere, attraverso opportuni coefficienti di disaggregazione, su una scala territoriale minore. La ripartizione delle emissioni a livello territoriale avviene cioè attraverso l'utilizzo di opportune variabili proxy, fortemente correlate all'attività delle sorgenti emissive, sotto l'ipotesi che la quantità inquinante emessa sull'in-

tera area abbia la stessa distribuzione spaziale della proxy. Ad esempio, posti come V_p la grandezza nota su vasta scala, come S_k il parametro che caratterizza la superficie territoriale a livello locale e come S_p lo stesso parametro a livello di vasta scala, il valore V_k della grandezza a livello locale è dato dalla equazione:

$$V_k = \frac{S_k}{S_p} \times V_p$$

Questa metodologia permette quindi di ripartire a livello locale un dato di emissione provinciale, regionale o nazionale, dopo aver ragionevolmente supposto che la distribuzione territoriale della grandezza nota sia ben correlata al parametro in questione.

L'approccio *bottom-up* si fonda invece su un percorso inverso che parte dalle attività svolte su scala locale per poi procedere alla loro successiva aggregazione.

¹⁵ Per un approfondimento, si veda Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, "Linee guida agli inventari locali di emissioni in atmosfera", 2001.

Entrambi gli approcci presentano vantaggi e svantaggi: da un lato, infatti, l'approccio *bottom-up* comporta la necessità di informazioni dettagliate sugli

Grafico 1.8 Sistemi di produzione e di consumo e tipologie di emissioni climalteranti

Ⓟ Produzione Ⓞ Consumo E Emissioni locali G Emissioni globali ⋯ Area urbana

Beni consumati localmente	Beni consumati localmente	
<p>Emissioni dirette</p>	<p>Emissioni responsabili</p>	<p>Beni prodotti localmente</p>
<p>Emissioni presunte</p>	<p>Emissioni logistiche</p>		Beni prodotti altrove

Tipi di emissioni associati a differenti sistemi di consumo (verticale) e di produzione (orizzontale).

Fonte: tradotto da: Lebel et al., Integrating Carbon Management into the Development Strategies of Urbanizing Regions in Asia (2007).

indicatori di attività, sui processi e le tecnologie e sulle emissioni e sui fattori di emissione con un rilevante onere in termini di reperimento dei dati, mentre l'approccio *top-down* è fortemente legato alla scelta delle variabili proxy e alla loro affidabilità. Per tale ragione, non è infrequente l'utilizzo di metodologie di indagine mista, che si avvalgono del primo tipo di approccio per determinate attività e del secondo per altre, in base anche alla realtà specifica dell'esame. L'approccio misto risulta particolarmente utile per studi locali particolareggiati.

Le difficoltà che sorgono quando si cerca di delimitare a una data scala una problematica di natura inevitabilmente sovra locale se non globale quale quella del cambiamento climatico, possono essere più intuitivamente comprese distinguendo le possibili tipologie di emissioni in dirette, responsabili, presunte e logistiche sulla base della localizzazione geografica dei sistemi di produzione e di consumo (Lebel et al., 2007).

Le emissioni dirette (*direct*) fanno riferimento alle emissioni derivanti da attività di produzione e di consumo che si svolgono interamente nell'ambito dell'area considerata.

Le emissioni responsabili (*responsible*) sono invece quelle che derivano da processi (in genere di natura industriale) che sono realizzati nell'area di interesse ma il cui output è destinato al consumo al di fuori dei confini dell'area stessa.

Le emissioni presunte (*deemed*) rappresentano invece il caso opposto e sono riconducibili alle emissioni associate a beni o servizi consumati nell'area in questione ma che derivano da attività svolte all'esterno.

Le emissioni logistiche (*logistic*), infine, fanno riferimento a quelle emissioni legate a beni e servizi che non sono né prodotti né consumati nell'area di interesse, ma che vi si trovano di passaggio, come tipicamente avviene per il traffico di attraversamento di merci e passeggeri.

Sulla base delle problematiche esposte, risulta evidente come la stima delle emissioni associate ad una determinata area geografica e ancor più la loro gestione sotto il profilo delle politiche da attuare sia un'operazione alquanto complessa che non sfugge né all'introduzione di criteri di discrezionalità né ad una forte aleatorietà dei risultati ottenuti. Se è pos-

sibile effettuare valutazioni più accurate delle emissioni responsabili e dirette (vale a dire delle emissioni prodotte localmente), altrettanto non si può dire per le emissioni presunte e ancor meno per quelle logistiche, per le quali risulta assai difficoltoso elaborare stime adeguate. Probabilmente è questo il motivo per cui l'approccio seguito nella stima dei gas serra a livello locale tende a considerare le sole prime due tipologie di emissioni, peraltro lasciando fuori dal computo tutte quelle emissioni non attribuibili ad una specifica area come ad esempio avviene a livello globale nel caso del trasporto aereo e marittimo internazionale.

Indice dei grafici

Grafico 1.1 Andamento delle emissioni climalteranti nei Paesi dell'UE27 negli anni 1990-2008

Grafico 1.2 Andamento delle emissioni climalteranti totale e del prodotto interno lordo in Italia negli anni 1990-2008 (1990=100)

Grafico 1.3 Andamento delle emissioni climalteranti totale, del prodotto interno lordo e percentuale di decoupling in Italia negli anni 1990-2009 (2000=100)

Grafico 1.4 Ripartizione percentuale delle emissioni di CO₂ a livello mondiale nel 2007 e previsioni per il 2020

Grafico 1.5 Ripartizione percentuale delle emissioni climalteranti per macro-settore di attività

Grafico 1.6 Variazione percentuale 1990-2008 delle emissioni climalteranti nei diversi macro-settori di attività

Grafico 1.7 Andamento delle diverse tipologie di emissioni climalteranti in Italia negli anni 1990-2008 (in milioni di tonnellate di CO₂ equivalenti)

Grafico 1.8 Sistemi di produzione e di consumo e tipologie di emissioni climalteranti

2

Sulle tracce
del cittadino

Nelle aree urbane vive oltre la metà della popolazione mondiale che svolge quotidianamente molteplici attività di consumo, lavoro, tempo libero, cura familiare e personale, impegni sociali. Tali attività, che hanno un rilevante impatto - diretto e indiretto - sull'ambiente in termini di produzione di emissioni climalteranti, polveri, rifiuti, consumo di risorse naturali e di sostanze derivate, influenzano le condizioni di vita collettive e pesano sui fattori antropogenici dei cambiamenti climatici. Tali effetti sono più o meno ampi in funzione dei diversi stili di vita, delle abitudini di consumo e dello specifico contesto geografico.

L'adozione di comportamenti virtuosi del cittadino con riferimento ai consumi di risorse naturali - come l'acqua - ai fabbisogni energetici, alla produzione di rifiuti ed alle scelte di mobilità svolge un indubbio ruolo sulla sostenibilità ambientale delle aree urbane e non solo. In effetti, condotte maggiormente sostenibili sotto il profilo ambientale da parte dei singoli cittadini possono consentire tanto il miglioramento delle condizioni ambientali delle aree nelle quali risiedono, quanto contribuire al raggiungimento delle stesse condizioni a livello nazionale e globale.

Guardare ai comportamenti di consumo dei cittadini in un'ottica complessiva, avendo in mente le diverse attività che riguardano il quotidiano, costituisce quindi un elemento indispensabile per misurare le performance ambientali delle aree metropolitane e per una riflessione più accurata sulle possibili politiche da attuare.

Naturalmente, il cittadino è solo uno degli attori che contribuisce a determinare l'impatto ambientale

complessivo di un'area metropolitana. Il profilo ambientale di una città è infatti il risultato degli effetti cumulati dei comportamenti dei singoli, delle imprese e delle istituzioni pubbliche. Concentrarsi sul cittadino non significa dunque dimenticare il ruolo che questi ultimi due soggetti hanno sulla sostenibilità ambientale di un territorio, quanto spostare l'attenzione su alcune tipologie di condotte la cui rilevanza è stata spesso trascurata e su cui solo recentemente si è iniziato a indagare, soprattutto con riferimento a singoli ambiti locali. La modifica nella direzione di una maggiore sostenibilità ambientale dei comportamenti e delle scelte di consumo dei singoli cittadini è infatti un aspetto imprescindibile se l'intento è quello di un radicale cambiamento delle relazioni economiche e sociali con l'ambiente.

Si tratta da un lato di rendere consapevole il cittadino del legame e delle relazioni esistenti fra le azioni che svolge quotidianamente e l'ambiente, nonché del ruolo che può esercitare nell'indirizzare e nell'orientare, attraverso i propri comportamenti, le scelte di produzione delle imprese. Dall'altro, è necessario che i comportamenti maggiormente sostenibili, spesso non convenienti sotto il profilo individuale, siano sostenuti e incoraggiati a livello normativo mediante un sistema di regole e di incentivi che ne valorizzi pienamente il possibile contributo nella riduzione dell'impatto ambientale.

Nella prospettiva descritta, le città metropolitane sono indubbiamente un ambito privilegiato, tenuto conto del loro peso e della loro rilevanza in termini di estensione territoriale e popolazione residente.

Le azioni del cittadino possono essere ricondotte a quattro ambiti di vita fondamentali:

- attività domestiche,
- lavoro,
- tempo libero
- mobilità (che nella maggior parte dei casi lega insieme i primi tre ambiti).

Nelle mura domestiche, il singolo cittadino svolge alcune delle principali attività di consumo, generando importanti effetti esterni sull'ambiente. Si pensi agli usi idrici per la pulizia personale, della casa o del vestiario, al consumo di gas naturale per la cucina e/o per il riscaldamento, ai consumi elettrici dovuti all'uso di elettrodomestici di varia natura e, infine, alla produzione di rifiuti legata al consumo di beni alimentari e non. Fuori casa, il cittadino compie le proprie scelte di mobilità utilizzando i diversi mezzi privati e pubblici con un impatto ambientale che dipenderà in linea generale dalle caratteristiche dei veicoli utilizzati con riferimento alla tipologia di alimentazione ed alla categoria emissiva, dalla percorrenza e dal numero di spostamenti che influenzano i livelli di consumo di carburante.

In numerose attività quotidiane, il confine fra impatto ambientale delle azioni del cittadino e le condotte degli altri soggetti (imprese e/o istituzioni pubbliche) presso cui tali attività sono svolte diventa molto labile. Si pensi ad esempio ai consumi idrici ed energetici ed alla produzione di rifiuti nell'ambito delle attività lavorative o nel tempo libero. In altri casi, come il consumo di beni alimentari e non, si pone il problema assai rilevante, e di cui in parte si è discusso nel precedente capitolo, della responsabilità dell'impatto ambientale associato alla loro produzione. Così è possibile che beni prodotti internamente all'area urbana siano poi consumati altrove, mentre più frequentemente, almeno per molti beni di consumo e durevoli, è il cittadino a consumare prodotti la cui realizzazione è avvenuta al di fuori dei confini urbani, spesso anche di quelli nazionali. Un'effettiva contabilità ambientale dovrebbe imputare le emissioni climalteranti connesse ad un bene al soggetto e al luogo dove avviene il consumo che, in ultimo, ne costituisce il motivo della sua produzione. Per i beni di consumo durevoli (come ad esempio elettrodomestici o autovetture), la contabilità ambientale si limita a registrare l'impatto in termini di emissioni serra derivanti dal loro grado di utilizzo che usualmente comporta consumi energetici più o meno rilevanti da parte del cittadino. Un problema per molti versi simile si pone infine per tutte quelle attività svolte da coloro che non ri-

siedono stabilmente nelle aree metropolitane, ma che in queste soggiornano per periodi più o meno lunghi. L'esempio forse più evidente è riconducibile alla mobilità delle persone in ingresso, il cui impatto ambientale è assai rilevante, ma la cui contabilizzazione è operazione fortemente complessa.

Tenuto conto degli aspetti sinora evidenziati, il presente capitolo intende fornire una stima dell'impatto ambientale del comportamento dei cittadini nel solo ambito domestico delle quindici città metropolitane italiane alla luce dell'evoluzione dei consumi residenziali di energia elettrica, di gas naturale e di acqua, della produzione e della gestione dei rifiuti urbani. Nel successivo capitolo 3, invece, saranno trattati i consumi legati alla mobilità privata urbana.

Sarà pertanto escluso dall'analisi l'impatto ambientale relativo al consumo di beni alimentari e non, mentre per i beni durevoli sarà computato il loro grado di utilizzo che si esplica nel fabbisogno di energia elettrica, gas naturale e carburanti. La ragione di tale scelta è primariamente riconducibile all'assenza di dati a un livello di disaggregazione tale da consentire una stima attendibile. L'assenza di dati riguarda tanto i livelli di consumo nell'area urbana quanto, e in misura maggiore, l'effettivo impatto ambientale dei singoli prodotti in assenza di un sistema strutturato di *carbon labelling*.

A partire dai dati raccolti ed esemplificati per le quindici città metropolitane, al fine di individuare un indicatore sintetico del comportamento quotidiano dei cittadini metropolitani, nel capitolo 4 si procederà ad una stima delle emissioni di CO₂ prodotte nell'ambito di tali attività o derivate in maniera indiretta dai comportamenti individuali e dell'insieme dei cittadini (*carbon footprint*), attraverso l'utilizzo di dati resi disponibili da diverse fonti ufficiali (ISTAT e ACI) o di stime condivise a livello nazionale e internazionale.

Il *carbon footprint* del cittadino non va confuso con l'impronta carbonica dell'area metropolitana alla cui formazione concorrono, come evidenziato in precedenza, anche le imprese e le amministrazioni pubbliche, responsabili con le proprie attività (dalla produzione di beni e servizi, ai consumi energetici e di carburante sino all'organizzazione e alla gestione del trasporto pubblico) di una quota più o meno rilevante, a seconda delle specifiche realtà, dei consumi di risorse ambientali.

2.1 I consumi di energia elettrica

Il consumo energetico nelle abitazioni, in termini di energia elettrica e di gas naturale, costituisce la principale fonte di inquinamento in ambito domestico⁽¹⁾.

Nel corso degli ultimi decenni, il livello dei consumi di energia è andato progressivamente aumentando nel contesto cittadino sotto la spinta della crescente urbanizzazione e della trasformazione dei comportamenti individuali e dei nuclei familiari all'interno delle abitazioni. L'incremento del livello medio dei redditi e le nuove possibilità di fruizione degli ambienti domestici, determinato in particolare dallo sviluppo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, hanno ulteriormente aumentato il livello dei consumi. Nello specifico, i fenomeni determinatesi nel tempo sono ovviamente molteplici e spaziano dall'utilizzo di un numero crescente e sempre più intenso dei diversi elettrodomestici all'emergere di nuovi bisogni in ambito cittadino, dalla necessità di climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti casalinghi alla trasformazione delle abitudini di consumo di beni e servizi e di lavoro all'interno delle mura di casa, quale lo sviluppo dell'entertainment in ambito domestico o le forme di telelavoro associate al miglioramento delle reti informatiche e di comunicazione.

Ad oggi, gli usi energetici negli edifici rappresentano il 40% del consumo complessivo di energia in ambito comunitario, quota ancora rilevante nonostante gli interventi normativi in materia di efficientamento energetico realizzati a partire dalla Direttiva 2002/91/Ce sull'Energy Performance of Buildings. Rispetto alle città metropolitane, la nor-

¹ In questa sede tali consumi sono analizzati a partire dai dati disponibili di fonte ISTAT ("Dati ambientali nelle città", anni di diffusione 2009-2010), distinguendo e dettagliando i consumi complessivi e pro capite per ciascuna città metropolitana. L'osservazione degli usi energetici nel tempo è rilevante per determinare la dimensione del contributo alle emissioni di CO₂ fornito dal comparto residenziale. Il consumo di energia elettrica, fonte energetica di tipo secondario, è causa di emissioni serra di tipo indiretto. Ciò sta a significare che i gas inquinanti vengono generati al momento della produzione della risorsa, a partire da processi di combustione di prodotti petroliferi, carbone o gas naturale avviati nelle centrali elettriche, ma vengono naturalmente rapportate ai consumi in sede di misurazione di impatto ambientale. I consumi di gas naturale, fonte energetica primaria, generano invece emissioni direttamente in loco in quanto il processo di combustione avviene in ambito domestico, sia che ci si riferisca alla produzione di riscaldamento invernale e di acqua calda che agli usi per la cucina.

mativa nazionale prevede che, oltre ai diversi Piani Regolatori sull'edilizia, ogni città con più di 50.000 abitanti si doti di un Piano Energetico Comunale (PEC) che individui le criticità locali e fissi obiettivi e linee strategiche per il contenimento e la razionalizzazione dei consumi energetici. Al momento il PEC è stato approvato solo da 9 città metropolitane: Torino, Milano, Venezia, Bologna, Firenze, Roma, Bari, Palermo e Catania.

Nelle città metropolitane, il consumo elettrico è in media aumentato nel periodo 2000-2009 del 7,8%, toccando il picco di GWh consumate in ambito domestico nel 2006 e mostrando una successiva contrazione in particolare nel 2007 e 2008 del 2,3% rispetto ai valori massimi durante l'arco temporale di riferimento. Tali andamenti sono stati probabilmente il risultato di minori necessità energetiche determinate da inverni più miti ed estati meno calde rispetto alle annate precedenti (tabella 2.1).

Con l'eccezione di Napoli (-0,3%) e Palermo (-1,1%), gli andamenti delle città metropolitane sono improntati all'incremento degli usi elettrici, con in testa Roma, +13,3%, seguita da Milano e Bari, entrambe con una crescita del 10,6%. Tutte le altre città si attestano su aumenti di consumi elettrici per uso domestico compresi tra il 4,2%, di Trieste, e l'8,8% di Messina, senza particolari differenze legate alla localizzazione geografica delle città. In termini assoluti, la città con il più alto consumo domestico di energia elettrica nel 2009 è Roma con 3.849,1 Gwh, seguita da Milano (1.475,8 Gwh), Torino (1.066,9 Gwh) e Napoli (1.050,0 Gwh).

La popolazione residente è la principale variabile esplicativa dei consumi assoluti di elettricità all'interno delle mura domestiche, anche se la correlazione tra la variazione della popolazione e l'andamento nell'utilizzo di elettricità non appare così significativa, dal momento che molte città (Messina, Venezia, Genova, Cagliari, Trieste e Catania) a fronte di un aumento degli usi elettrici rilevano una riduzione del numero di residenti nel nucleo urbano (grafico 2.1).

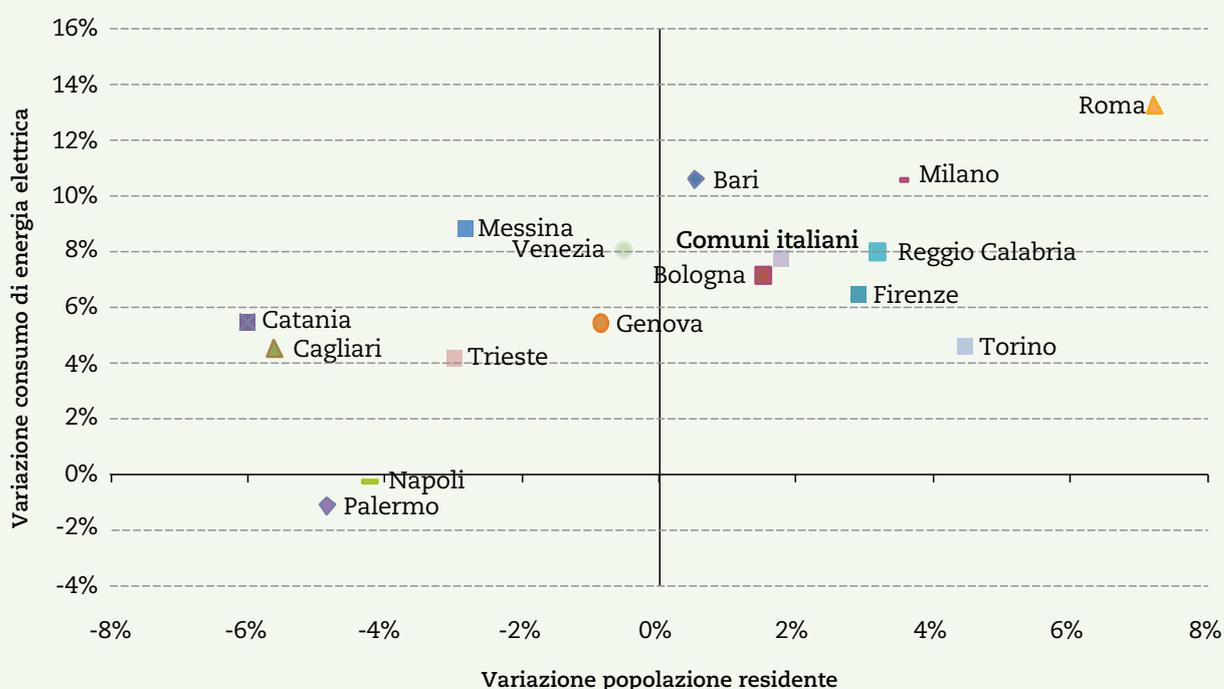
Analizzando i consumi elettrici per abitante, il quadro delle città metropolitane si modifica in maniera sostanziale (tabella 2.2). Il tasso di crescita medio degli usi pro capite di energia elettrica tra il 2000 e il 2009 è stato pari al 6,8%, dato più contenuto rispetto all'andamento dei valori assoluti.

Tabella 2.1 Consumi di energia elettrica per uso domestico nelle città metropolitane (in Gwh)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	353,3	386,6	387,6	388,8	390,7	10,6%
Bologna	469,1	472,5	495,8	505,2	502,6	7,1%
Cagliari	247,0	249,3	251,5	257,4	258,1	4,5%
Catania	351,2	417,1	377,5	374,5	370,4	5,5%
Firenze	433,8	476,1	455,3	461,8	461,8	6,4%
Genova	655,7	643,3	673,4	689,2	691,1	5,4%
Messina	266,8	303,8	288,3	291,8	290,4	8,8%
Milano	1.334,7	1.477,2	1.537,5	1.483,5	1.475,8	10,6%
Napoli	1.052,7	1.055,0	1.052,8	1.039,8	1.050,0	-0,3%
Palermo	818,1	867,5	823,5	810,1	808,9	-1,1%
Reggio Calabria	227,3	254,8	250,1	246,7	245,4	8,0%
Roma	3.398,4	3.944,8	3.750,3	3.762,2	3.849,1	13,3%
Torino	1.020,1	1.119,6	1.057,5	1.079,0	1.066,9	4,6%
Trieste	235,5	247,7	253,1	255,7	245,3	4,2%
Venezia	296,1	336,6	314,0	323,0	319,8	8,0%
Media città metrop.	744,0	816,8	797,9	797,9	801,8	7,8%

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.1 Variazioni del consumo di energia elettrica e della popolazione residente, variazioni percentuali (2000-2009)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 2.2 Consumo pro-capite di energia elettrica per uso domestico (kWh per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	1.109,4	1.189,3	1.201,8	1.212,4	1.220,5	10,0%
Bologna	1.262,3	1.266,8	1.331,8	1.347,5	1.332,4	5,6%
Cagliari	1.485,0	1.564,7	1.591,5	1.636,5	1.644,7	10,8%
Catania	1.116,5	1.383,0	1.262,6	1.263,1	1.253,0	12,2%
Firenze	1.210,1	1.300,9	1.248,5	1.263,1	1.251,9	3,5%
Genova	1.066,0	1.044,9	1.102,4	1.127,7	1.133,4	6,3%
Messina	1.067,4	1.239,1	1.181,4	1.199,1	1.195,7	12,0%
Milano	1.056,7	1.133,3	1.183,0	1.145,0	1.128,8	6,8%
Napoli	1.047,0	1.081,9	1.081,8	1.079,0	1.090,4	4,2%
Palermo	1.186,5	1.301,5	1.241,8	1.228,6	1.232,9	3,9%
Reggio Calabria	1.261,6	1.383,6	1.347,5	1.329,3	1.320,5	4,7%
Roma	1.328,0	1.458,0	1.379,4	1.381,0	1.402,8	5,6%
Torino	1.171,4	1.243,2	1.164,3	1.187,2	1.173,0	0,1%
Trieste	1.111,5	1.206,0	1.232,6	1.245,0	1.193,7	7,4%
Venezia	1.087,7	1.251,7	1.167,4	1.196,0	1.180,9	8,6%
Media città metrop.	1.171,1	1.269,9	1.247,9	1.256,0	1.250,3	6,8%

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

A parte Torino che presenta valori pro-capite stabili sul decennio, le altre città mostrano incrementi dei consumi di elettricità per abitante superiori al valore minimo del 3,5% fatto registrare da Firenze, con punte massime rilevate in quattro città del Mezzogiorno: Catania (12,2%), Messina (12%), Cagliari (10,8%) e Bari (10%) (tabella 2.2).

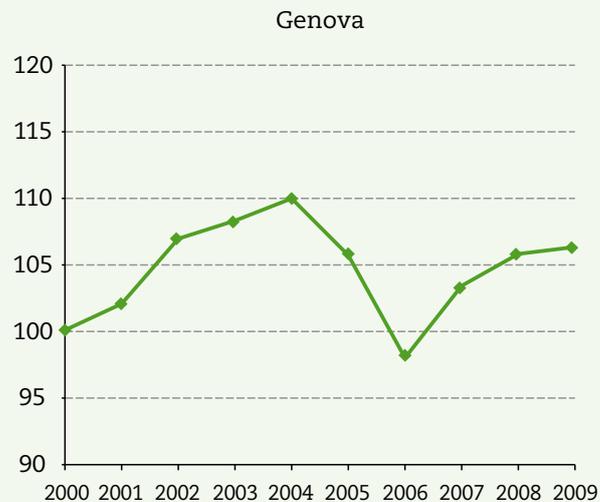
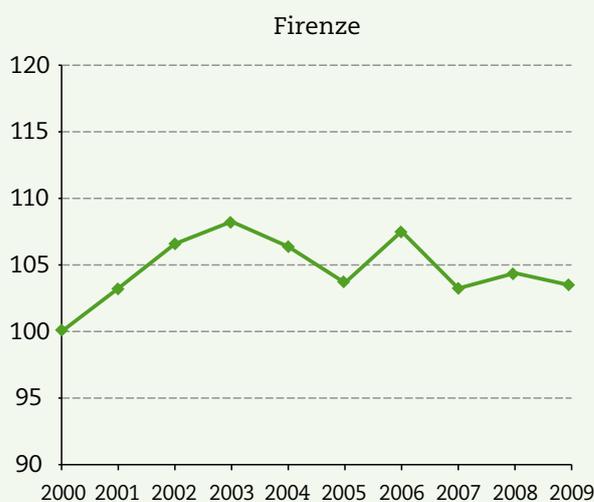
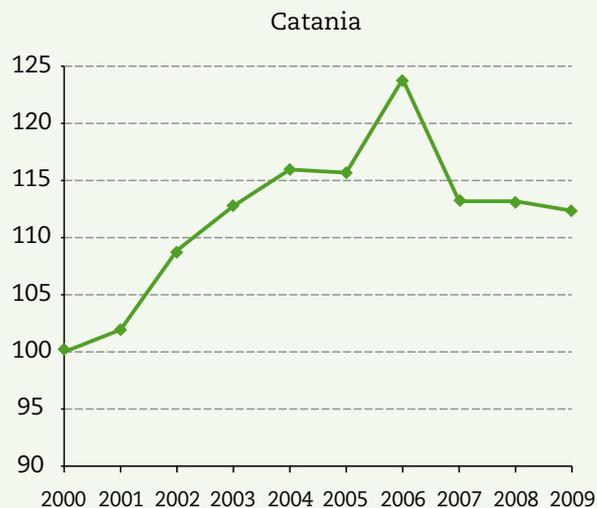
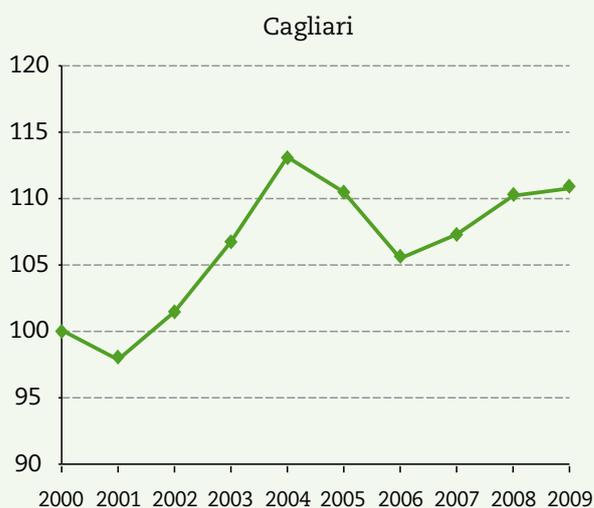
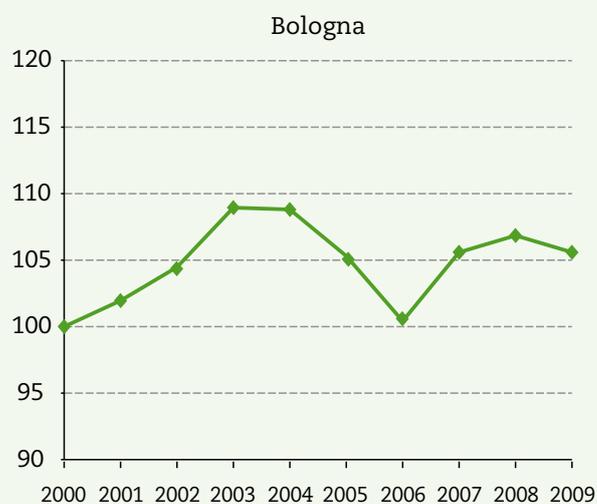
Gli andamenti nel periodo considerato ulteriormente evidenziati dal grafico 2.2. Complessivamente, le città hanno conosciuto un trend crescente dei consumi pro capite e piuttosto omogeneo; tuttavia, alcune di esse come Genova, Milano, Trieste e Venezia, ad esempio, hanno registrato andamenti altalenanti nei diversi anni considerati.

Nel 2009 i cittadini con il maggior utilizzo pro capite di energia elettrica risultano essere gli abitanti di Cagliari con 1.645 Kwh a testa, seguiti da quelli di Roma, Bologna e Reggio Calabria rispettivamente con 1.403, 1.332, 1320 Kwh, valori tutti superiori alla media delle città metropolitane di 1250 Kwh (grafico 2.3).

Le altre città, con l'esclusione di Firenze e Catania che presentano valori pro capite per i consumi di energia in linea con la media, registrano dati inferiori: in particolare, i cittadini napoletani mostrano

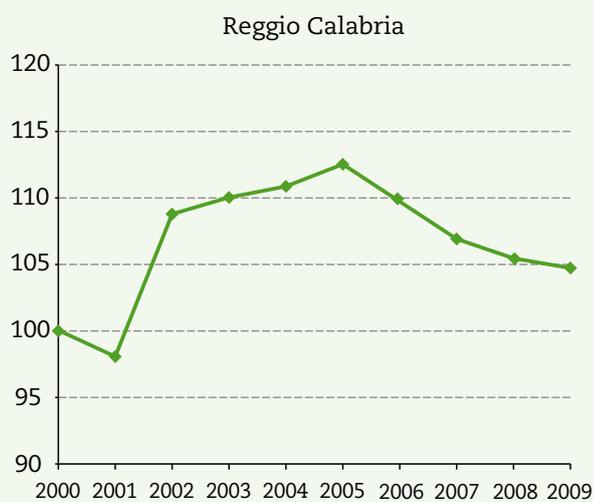
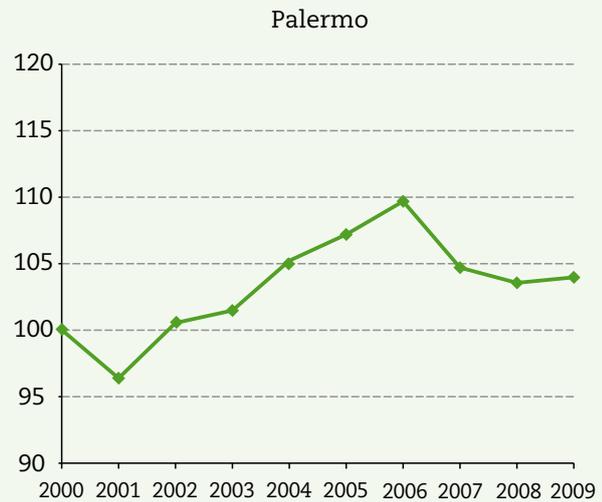
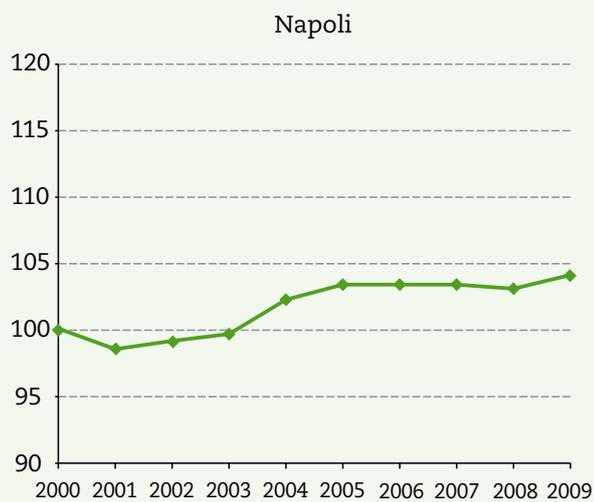
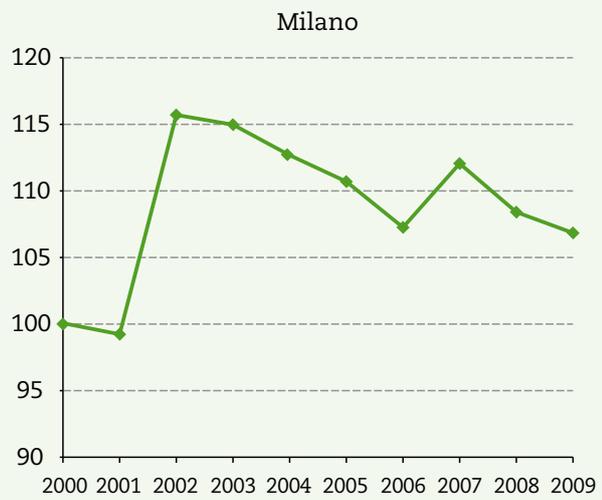
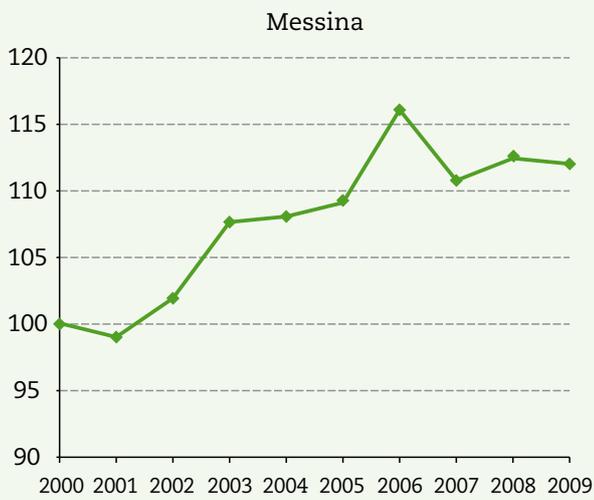
i minori consumi elettrici all'interno delle mura domestiche (1.090 Kwh), con una differenza del 14,7% rispetto alla media complessiva (grafici 2.4a e 2.4b).

Grafico 2.2 Consumo pro-capite di energia elettrica per uso domestico, 2000-2009
 Valori indice (2000=100)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.2 Consumo pro-capite di energia elettrica per uso domestico, 2000-2009
 Valori indice (2000=100)



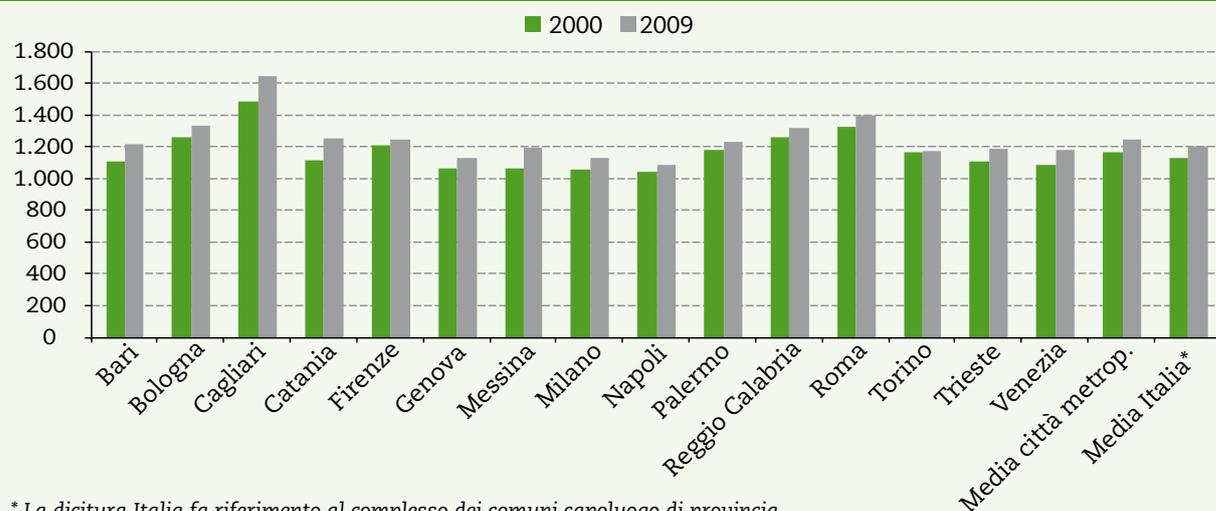
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.2 Consumo pro-capite di energia elettrica per uso domestico
Valori indice (2000=100), 2000-2009



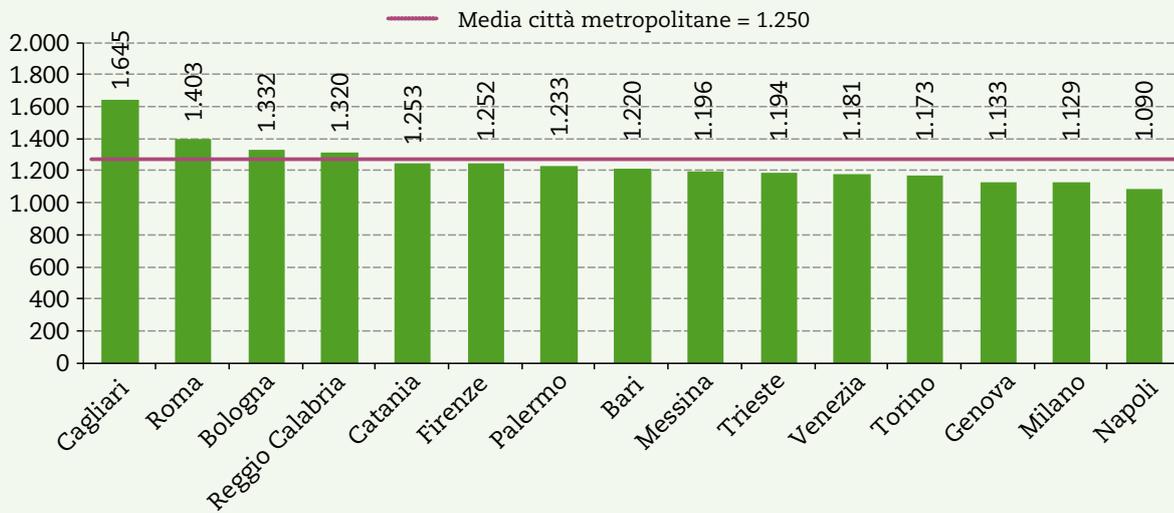
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.3 Consumo pro-capite di energia elettrica per uso domestico
Confronto 2000-2009 (kWh per abitante)



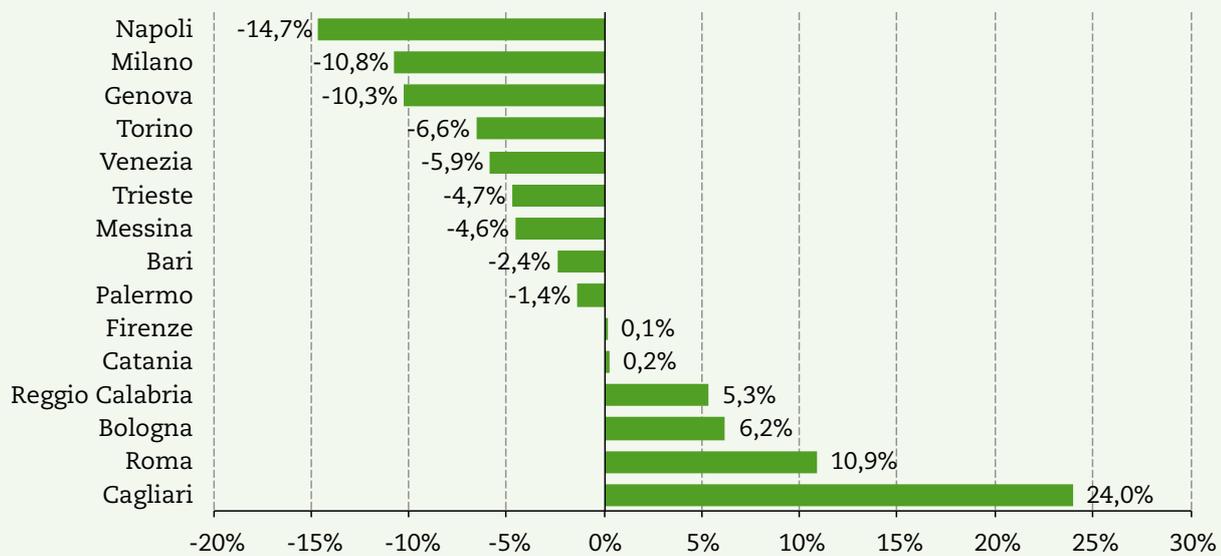
* La dicitura Italia fa riferimento al complesso dei comuni capoluogo di provincia
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.4a Differenza consumi pro-capite di energia elettrica rispetto alla media delle città (valori assoluti, Kwh per abitante), 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.4b Differenza consumi pro-capite di energia elettrica rispetto alla media delle città (valori percentuali), 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

2.2 I consumi di gas naturale

L'altra fonte di emissione legata ai consumi energetici è costituita dall'utilizzo del gas naturale per uso domestico, in primo luogo per il riscaldamento invernale e le attività in cucina.

Diversamente dall'energia elettrica, questo genere di consumi presenta un profilo sostanzialmente stabile nel tempo: tra il 2000 e il 2009 infatti la crescita di metri cubi di gas naturale per uso domestico utilizzati in media nelle città metropolitane è stata limitata all'1,7% (tabella 2.3).

Gli andamenti delle singole città sono però ampiamente diffusi. Si passa da una riduzione del 21% ca. dei consumi di Milano, seguita Torino (-3,8%), Napoli (-3%), Venezia (-2,1%) e Bologna (-1,3%), ad incrementi assolutamente rilevanti come Palermo (+76,2%), Firenze (+43,3%) e Cagliari (+37%): quest'ultimo incremento è significativo in termini percentuali ma estremamente contenuto in valori assoluti visto il basso livello di utilizzo del gas naturale nel 2000.

Decisamente fuori media l'aumento dei consumi

per Reggio Calabria (+237,1% per il periodo 2006-2009), dovuta principalmente al fatto che la distribuzione di gas naturale per uso domestico ha avuto inizio solo nel 2004.

In termini assoluti Roma è nel 2009 la città con il più elevato livello di consumi di gas naturale per uso domestico con 1.057,7 milioni di m³, seguita da Torino (586 milioni di m³) e Milano (con 509 milioni di m³), nonostante la forte contrazione di 133 milioni di metri cubi consumati nell'arco del decennio.

La variazione assoluta dei consumi di gas naturale, diversamente dall'andamento dei consumi elettrici, appare indipendente rispetto alle variazioni della popolazione residente nelle città metropolitane (grafico 2.5), dal momento che a fronte di significativi incrementi demografici non si registrano corrispondenti aumenti nei livelli di consumo di gas naturale (è il caso di Roma e Firenze, per esempio). In altre città, invece, al calo demografico del periodo non corrisponde necessariamente una contrazione nei consumi, anzi in alcuni casi il consumo aumenta (come a Palermo, Cagliari, Catania, Trieste, Messina e Genova). Passando dai valori assoluti ai consumi pro capite

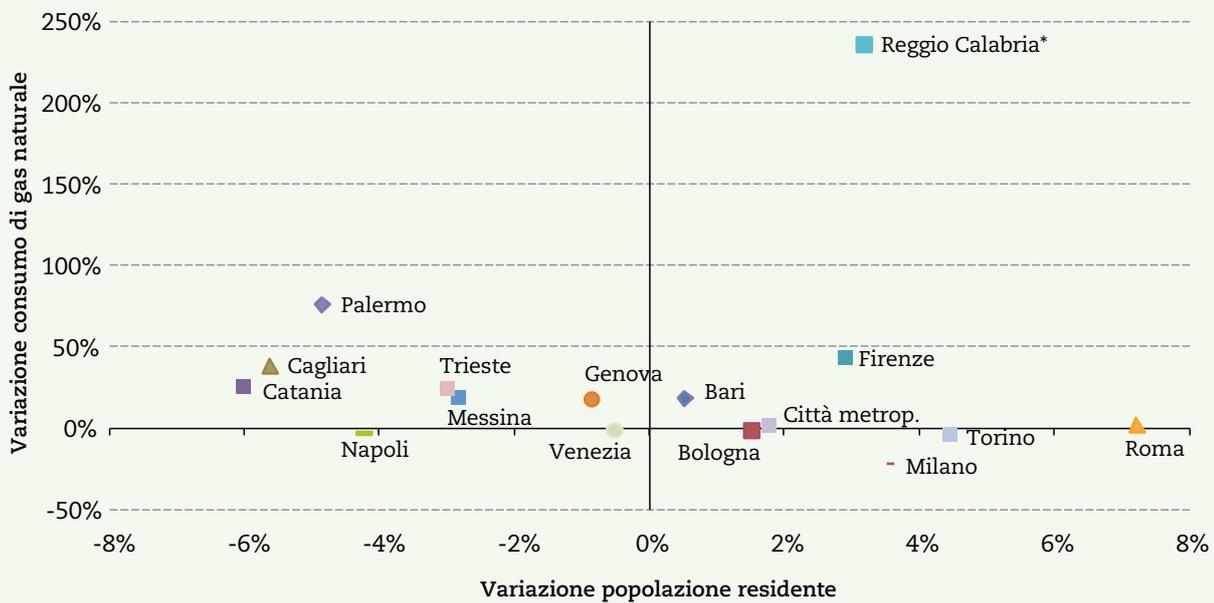
Tabella 2.3 Consumi di gas naturale per uso domestico nelle città metropolitane (in milioni di metri cubi)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	61,4	79,9	72,5	71,0	72,6	18,3%
Bologna	238,6	239,7	234,5	217,1	235,4	-1,3%
Cagliari	2,7	2,2	2,6	3,4	3,7	37,0%
Catania	12,5	20,5	16,9	16,6	15,7	25,6%
Firenze	173,3	187,5	224,5	240,3	248,4	43,3%
Genova	278,6	352,5	309,0	312,6	326,0	17,0%
Messina	24,4	30,2	26,7	28,6	29,0	18,9%
Milano	642,9	562,2	495,3	498,8	509,4	-20,8%
Napoli	160,3	183,3	143,7	142,8	155,5	-3,0%
Palermo	36,6	56,7	52,3	53,1	64,5	76,2%
Reggio Calabria*	-	3,5	6,2	9,3	11,8	237,1%
Roma	1.036,2	1.098,9	1.001,5	1.085,5	1.057,7	2,1%
Torino	609,2	629,9	569,5	604,8	586,3	-3,8%
Trieste	102,6	105,8	116,5	122,6	127,6	24,5%
Venezia	167,4	184,4	157,9	174,8	163,9	-2,1%
Media città metrop.	236,4	249,1	228,6	238,7	240,5	1,7%

* Reggio Calabria variazione 2006-2009.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.5 Variazioni del consumo di gas naturale e della popolazione residente, variazioni percentuali (2000-2009)



* Reggio Calabria variazione 2006-2009

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 2.4 Consumo pro-capite di gas naturale per uso domestico (m³ per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	192,7	245,8	224,7	221,4	226,8	17,7%
Bologna	642,1	642,5	630,0	579,0	624,1	-2,8%
Cagliari	16,0	14,0	16,6	21,6	23,5	46,9%
Catania	39,7	67,9	56,4	55,9	53,1	33,8%
Firenze	483,4	512,3	615,6	657,2	673,4	39,3%
Genova	453,0	572,5	505,9	511,5	534,6	18,0%
Messina	97,4	123,3	109,4	117,4	119,3	22,4%
Milano	509,0	431,3	381,1	384,9	389,6	-23,5%
Napoli	159,4	188,0	147,7	148,2	161,5	1,3%
Palermo	53,1	85,1	78,9	80,5	98,3	85,1%
Reggio Calabria*	-	19,1	33,4	50,2	63,4	231,9%
Roma	404,9	406,2	368,4	398,4	385,5	-4,8%
Torino	699,6	699,5	627,0	665,4	644,6	-7,9%
Trieste	484,0	515,1	567,5	597,3	621,0	28,3%
Venezia	614,9	685,7	587,0	647,3	605,4	-1,5%
Media città metrop.	323,3	347,2	330,0	342,4	348,3	7,7%
Italia	390,7	415,8	380,0	402,5	n.d.	3,0%

* Reggio Calabria variazione 2006-2009.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

di gas naturale il quadro tratteggiato muta in maniera significativa quantomeno a livello aggregato: tra il 2000 e il 2009, infatti, i consumi di gas naturale per abitante sono aumentati in media nelle città metropolitane del 7,7% (tabella 2.4).

Gli andamenti dei consumi pro capite di gas naturale delle singole città tendono a rispecchiare quelli assoluti, con l'eccezione di Napoli che vede un lieve incremento dei suoi consumi per abitante (+1,3%) a fronte di una riduzione in termini assoluti, e Roma che all'opposto registra una riduzione pro capite del 4,8%, a fronte di un aumento complessivo del 2,1%. A Roma l'incremento del 2,1% e' quindi riconduci-

bile solo ad un incremento demografico, diversamente da Napoli, dove la contrazione assoluta nel livello dei consumi e' dovuta esclusivamente al calo demografico, visto che ciascun cittadino in realtà consuma mediamente di più.

L'andamento complessivo nel periodo di tempo considerato è messo meglio in luce dal grafico 2.6. Il trend non è stato uniforme nelle diverse città metropolitane, dove si sono susseguiti momenti di crescita a periodi di intensi decrementi nei valori di consumo pro capite.

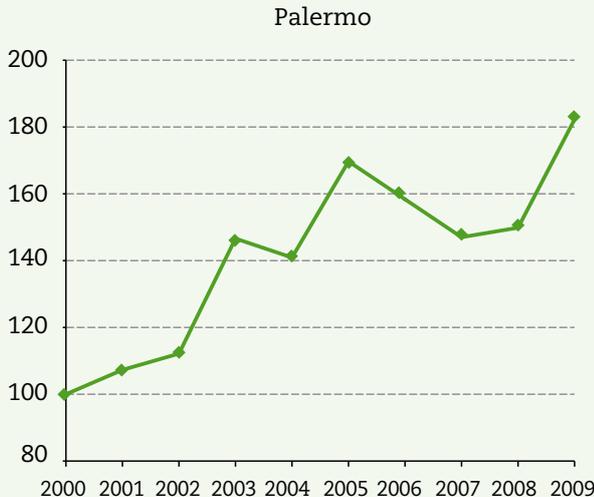
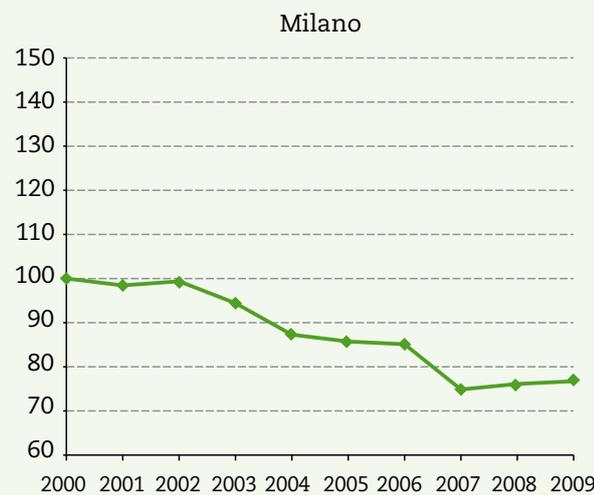
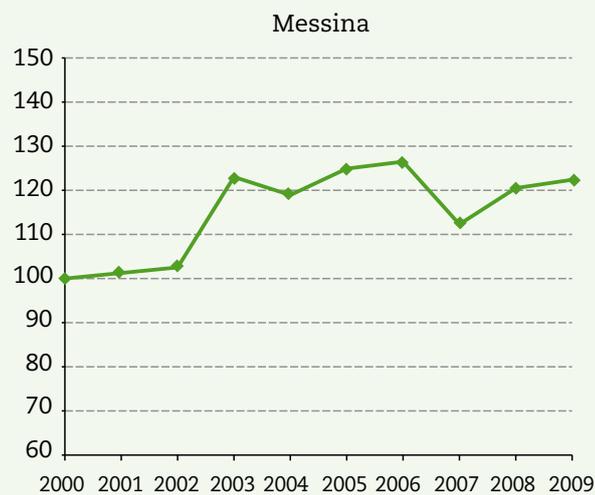
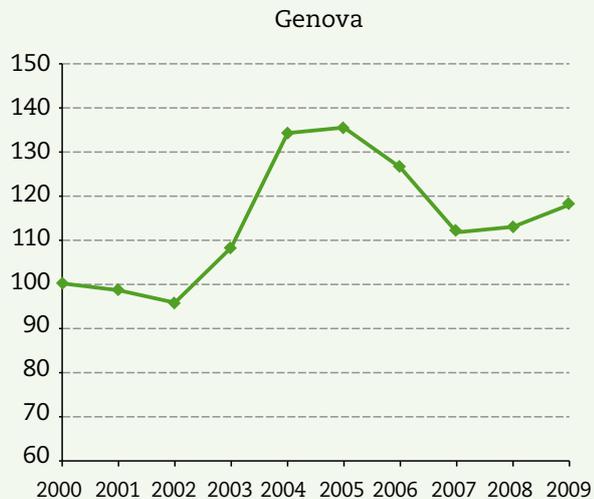
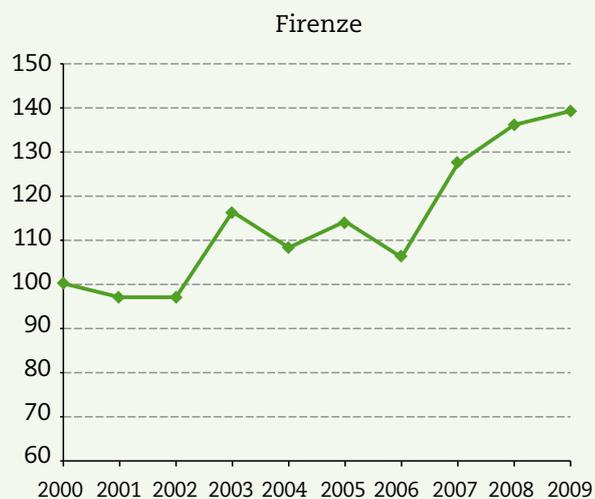
Cambia invece in maniera significativa il posizionamento delle città rispetto ai consumi pro capite: la

Grafico 2.6 Consumo pro-capite di gas naturale per uso domestico
Valori indice (2000=100)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.6 Consumo pro-capite di gas naturale per uso domestico
Valori indice (2000=100)



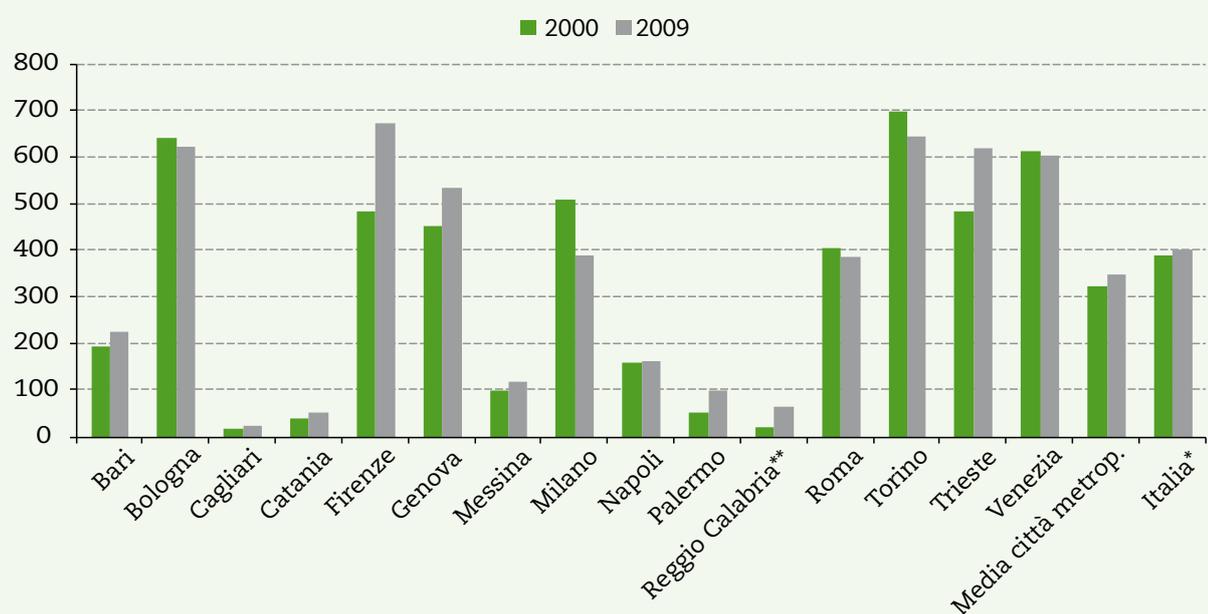
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.6 Consumo pro-capite di gas naturale per uso domestico
 Valori indice (2000=100)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

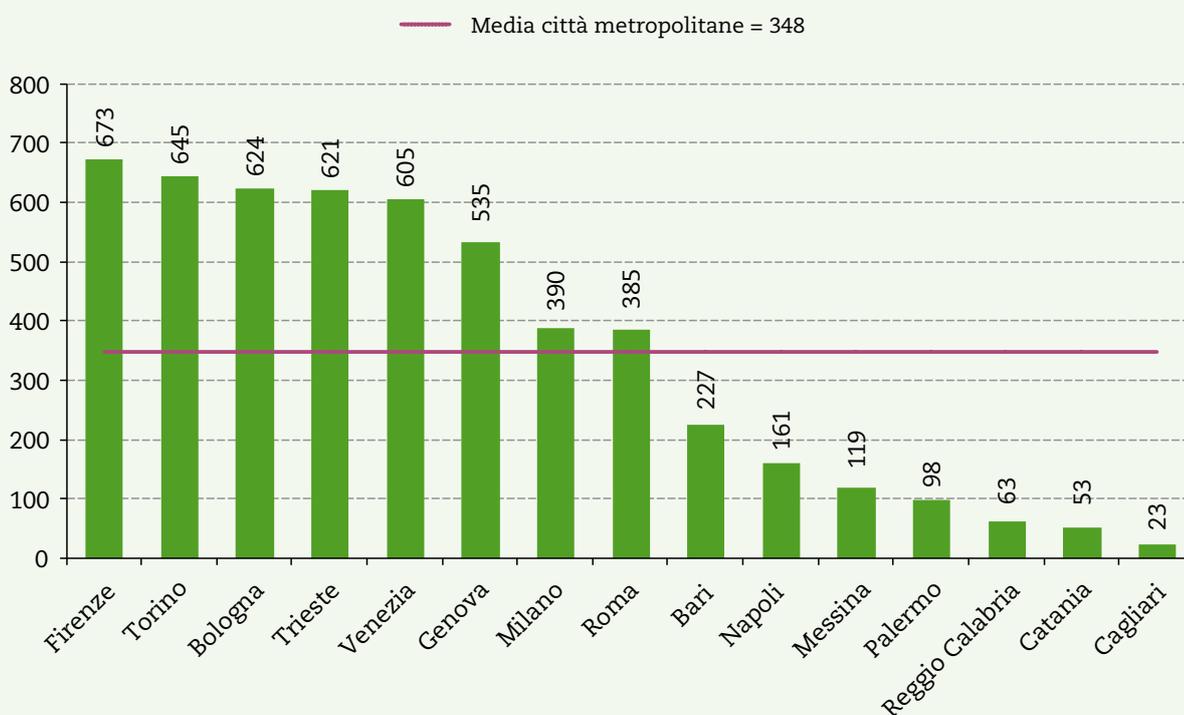
**Grafico 2.7 Consumo pro-capite di gas naturale per uso domestico
Confronto 2000-2009 (m³ per abitante)**



* Per l'Italia il dato è riferito al 2008 anziché al 2009
** Per Reggio Calabria il dato è riferito al 2006 anziché al 2000

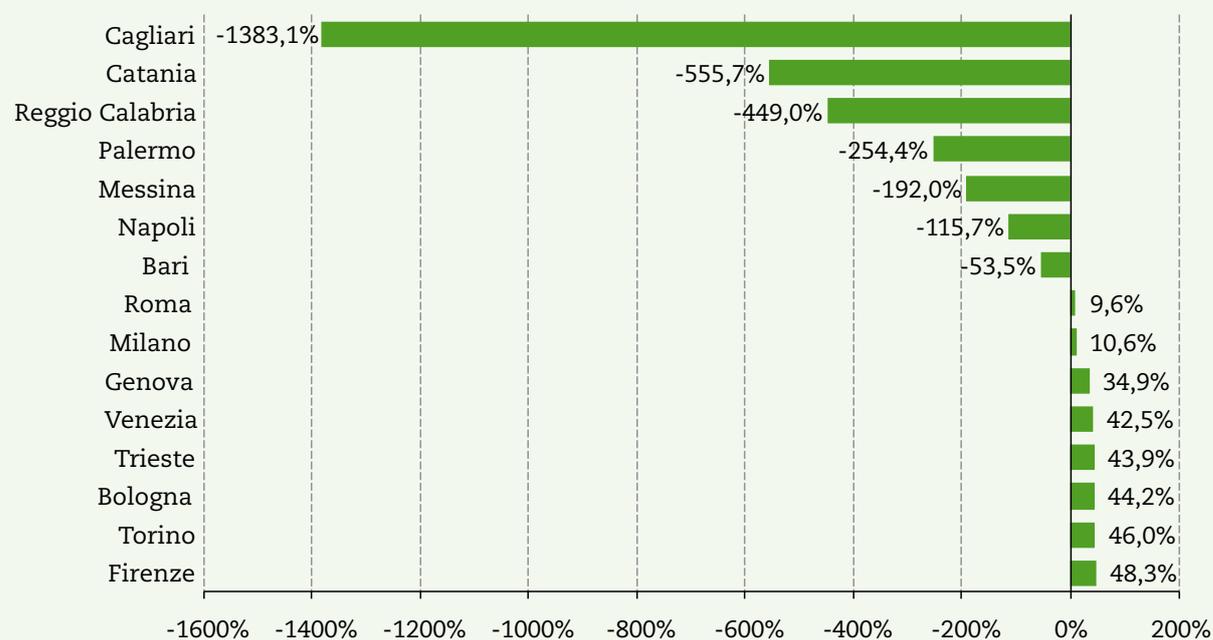
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.8a Consumo pro-capite di gas naturale per uso domestico rispetto alla media delle città (valori assoluti), anno 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.8b Differenza consumi pro-capite di gas naturale per uso domestico rispetto alla media delle città (valori percentuali), 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

città con il maggior utilizzo di gas naturale per abitante risulta infatti essere Firenze con 673 m³ consumati da ciascun residente, seguita da Torino (644 m³) e Bologna (624 m³), rispetto ad una media delle città metropolitane di 348 m³ (grafici 2.8a e 2.8b).

Le città del centro nord presentano un consumo procapite di gas naturale più elevato della media di tutte le città metropolitane, con differenze significative sia in termini assoluti che percentuali, a causa dell'utilizzo intenso di questo combustibile fossile per il riscaldamento delle abitazioni a fronte di temperature medie più rigide nei mesi invernali rispetto alle città del Mezzogiorno e delle Isole.

2.2 I consumi idrici

L'analisi dei livelli e degli andamenti del consumo metropolitano di acqua rappresentano un elemento essenziale per la valutazione dell'impatto ambientale complessivo del comportamento dei cittadini nel loro agire quotidiano, sebbene l'utilizzo dell'acqua non sia associabile alla produzione di emissioni particolarmente significative, se non per le operazioni che riguardano ad esempio le attività relative alla depurazione.

Complessivamente, nelle città metropolitane il consumo domestico annuale di acqua per abitante tra il 2000 e il 2009 si è ridotto del 9,7%, corrispondente a 5,1 metri cubi d'acqua all'anno in meno (tabella 2.11).

Tutte le città metropolitane presentano una riduzione dei consumi domestici, ad esclusione di Reggio Calabria, Messina e Palermo che fanno rilevare rispettivamente un aumento dell'11,3, del 9 e dell'1,1%. Queste città partivano nel 2000 da un livello di consumi inferiore alla media delle città metropolitane: in particolare Reggio Calabria e Messina si caratterizzavano per un consumo annuo rispettiva-

mente di 11,7 e 16,4 milioni di metri cubi a fronte di una media delle città metropolitane di 52,8 milioni. Le città che hanno visto la maggior riduzione nell'uso di acqua in ambito domestico sono state, in termini percentuali, Napoli (-23,4%), Torino (-22,6%) e Genova (-21,8%); in valori assoluti invece Torino con una diminuzione di 21 milioni di metri cubi precede Napoli (-17,7 milioni di m³) e Roma, che essendo la città con il più alto consumo di acqua nelle abitazioni (234,7 milioni di m³ nel 2009), pur in presenza di una riduzione contenuta in valori percentuali (-6%), presenta un decremento complessivo di 14,8 milioni di m³.

Milano e Torino presentano, nel 2009, i consumi più elevati in termini assoluti dopo Roma, rispettivamente 112 e 73 milioni di m³, mentre Cagliari (10,5 milioni di m³), Trieste (12,2) e Reggio Calabria (13) i consumi più bassi.

Mentre il livello assoluto della popolazione influisce ovviamente sui consumi delle diverse città metropolitane, le variazioni della popolazione nelle stesse città non sembrano avere un'influenza diretta sull'andamento dei consumi di acqua per uso domestico: a variazioni demografiche positive, infatti, corrispondono generalmente contrazioni dei con-

Tabella 2.5 Consumi di acqua per uso domestico nelle città metropolitane (in milioni di m³)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	21,0	18,7	18,6	18,0	18,0	-14,3%
Bologna	25,0	24,3	24,1	24,6	24,5	-2,0%
Cagliari	11,9	11,0	10,6	10,5	10,5	-12,0%
Catania	25,9	24,1	24,5	24,3	24,1	-7,0%
Firenze	21,5	19,8	19,9	20,4	20,2	-6,3%
Genova	52,8	44,9	43,9	42,1	41,3	-21,8%
Messina	16,4	16,8	17,6	18,0	17,9	9,1%
Milano	116,3	107,1	106,0	109,5	112,2	-3,5%
Napoli	75,7	73,9	62,2	59,7	58,0	-23,4%
Palermo	37,7	41,2	39,5	38,8	38,1	1,1%
Reggio Calabria	11,7	11,6	11,3	11,3	13,0	11,1%
Roma	249,5	242,3	236,4	235,7	234,7	-5,9%
Torino	94,8	80,0	75,0	74,1	73,4	-22,6%
Trieste	13,8	12,7	13,1	12,4	12,2	-11,1%
Venezia	18,2	17,6	18,0	17,3	17,2	-5,7%
Media città metrop.	52,8	49,7	48,0	47,8	47,7	-9,7%

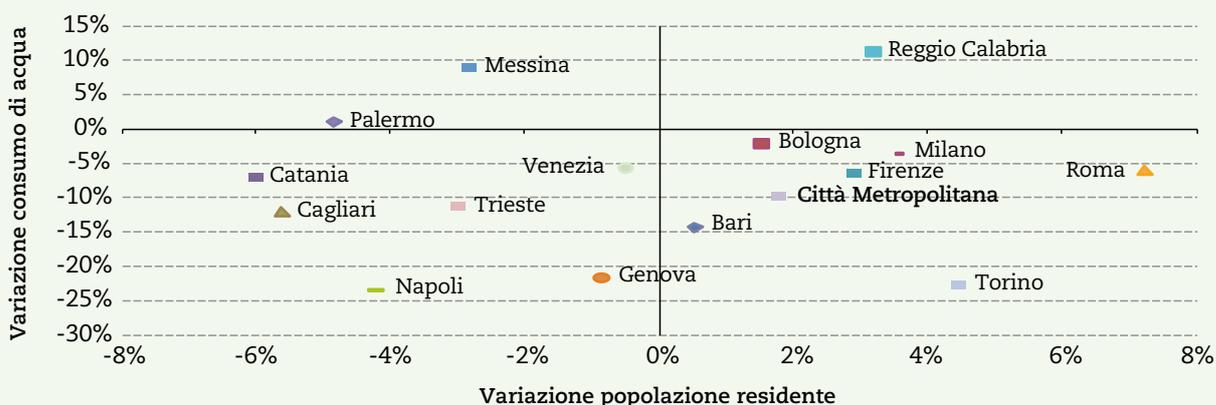
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

sumi idrici (grafico 2.10). Solo a Reggio Calabria, ad un aumento della popolazione residente corrisponde un incremento nel livello dei consumi. Interessante, all'opposto, i casi di Palermo e Messina, dove a fronte di una riduzione dei residenti si rilevano aumenti dei consumi di acqua.

Ed in effetti, guardando al consumo pro capite di acqua, le città metropolitane mostrano in media una riduzione dell'8,4% tra il 2000 e il 2009: solo tre di

esse presentano un andamento crescente dei consumi pro capite di acqua, vale a dire Messina (+12,2%), Reggio Calabria (+7,9%) e Palermo (+6,2%) (tabella 2.12). Queste tre città, assieme a Trieste, erano nel 2000 quelle che evidenziavano il minor consumo pro capite di acqua. Nel 2009 Palermo, con 58,1 m³, è la terza città a minor utilizzo d'acqua all'interno delle mura domestiche, dopo Bari e Firenze, la città più virtuosa con soli 54,6 m³ di acqua consumati a testa.

Grafico 2.9 Variazioni del consumo di acqua e della popolazione residente, variazioni percentuali (2000-2009)



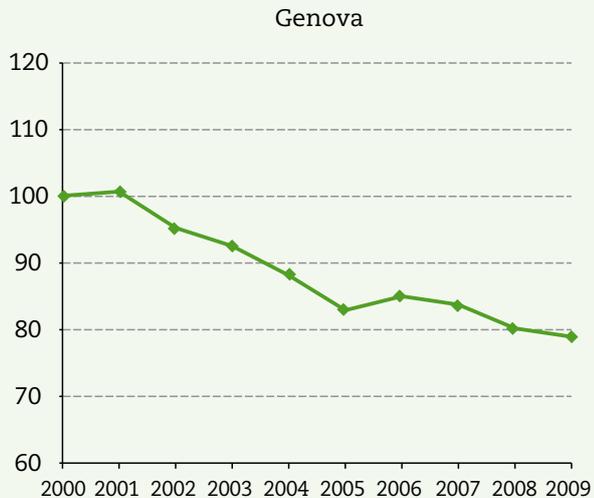
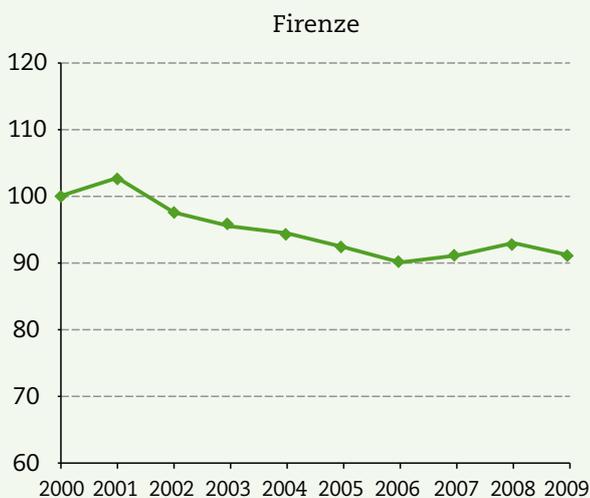
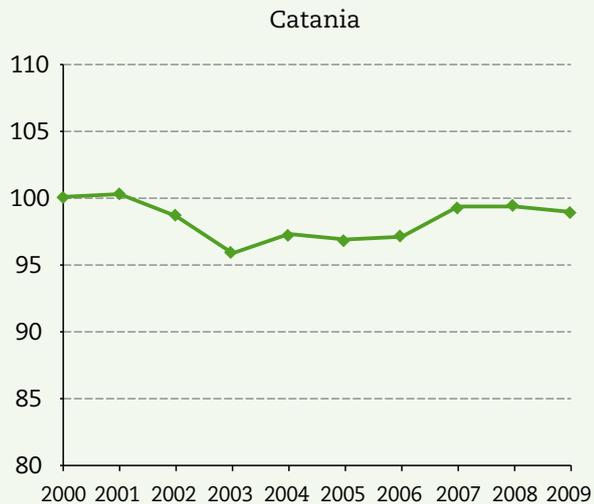
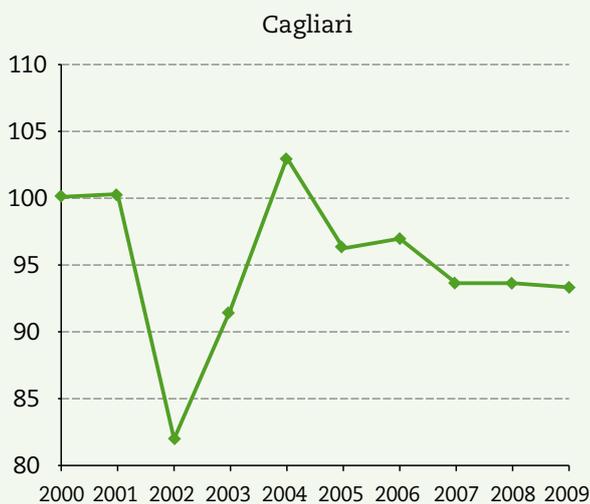
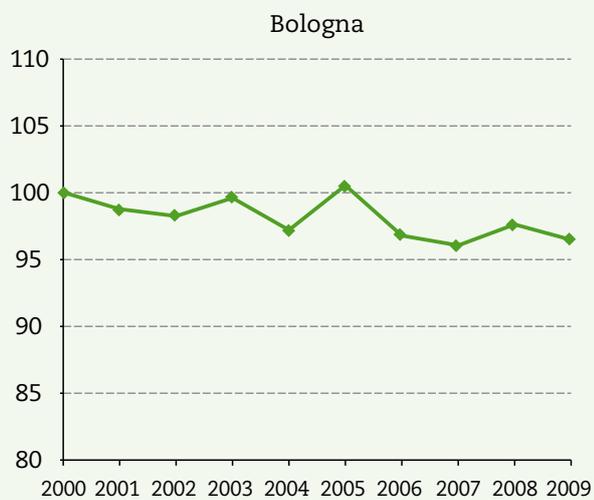
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 2.6 Consumo pro-capite di acqua per uso domestico (m³ per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	65,9	57,6	57,7	56,2	56,1	-14,9%
Bologna	67,3	65,1	64,6	65,7	64,9	-3,6%
Cagliari	71,4	69,2	66,8	66,9	66,6	-6,7%
Catania	82,4	79,9	81,8	81,9	81,5	-1,1%
Firenze	60,0	54,1	54,6	55,7	54,6	-9,0%
Genova	85,9	73,0	71,9	68,9	67,8	-21,1%
Messina	65,7	68,4	72,1	74,0	73,7	12,2%
Milano	92,1	82,2	81,6	84,5	85,8	-6,8%
Napoli	75,3	75,8	63,9	61,9	60,2	-20,0%
Palermo	54,7	61,7	59,6	58,8	58,1	6,2%
Reggio Calabria	64,7	63,2	61,0	61,1	69,8	7,9%
Roma	97,5	89,6	87,0	86,5	85,5	-12,3%
Torino	108,9	88,8	82,6	81,5	80,7	-25,9%
Trieste	64,9	61,9	63,8	60,4	59,5	-8,3%
Venezia	66,9	65,4	66,9	64,1	63,4	-5,2%
Media città metrop.	74,9	70,4	69,1	68,5	68,6	-8,4%
Italia	76,8	71,4	69,5	68,6	n.d.	-1,7%

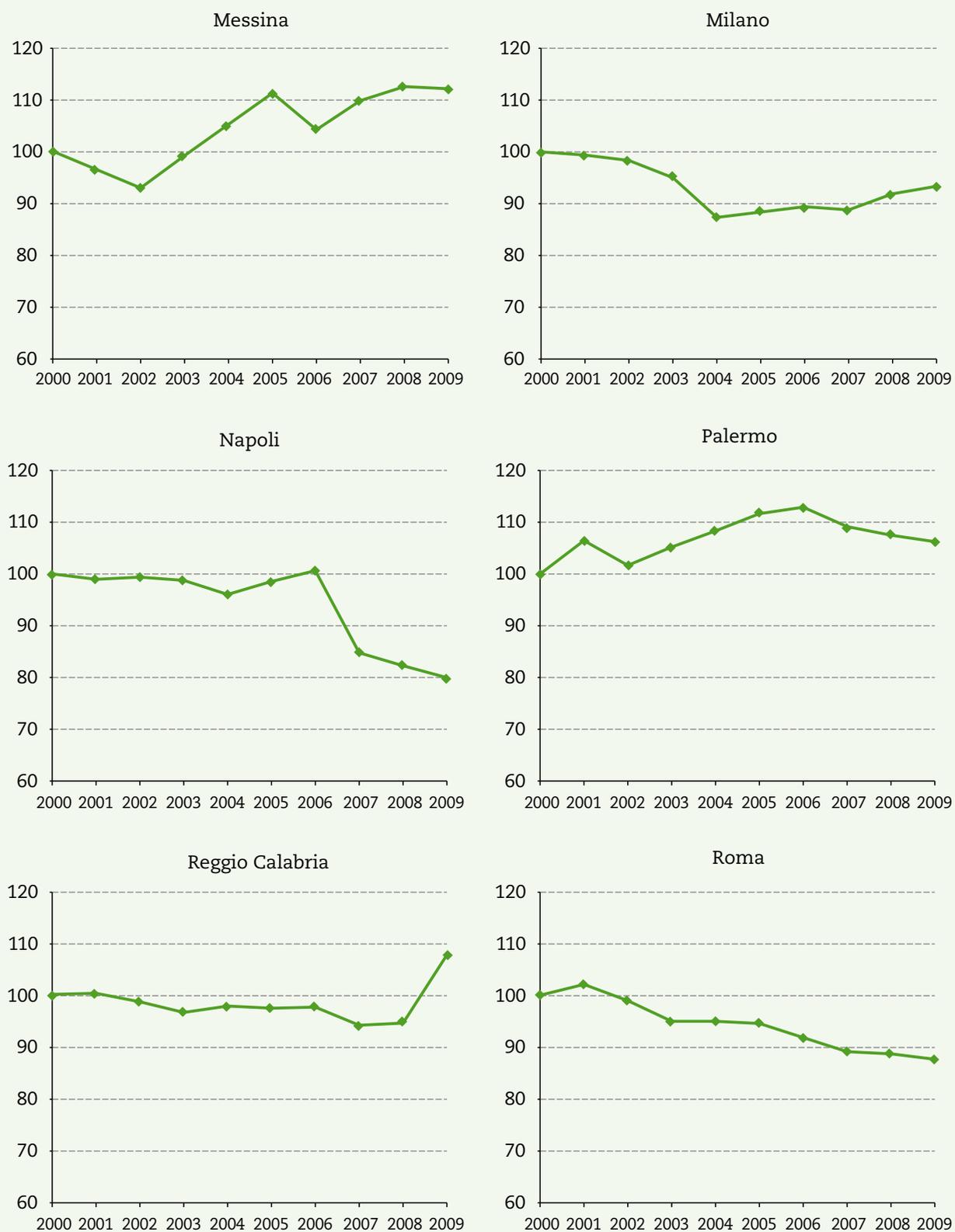
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.10 Consumo pro-capite di acqua per uso domestico, 2000-2009
 Valori indice (2000=100)



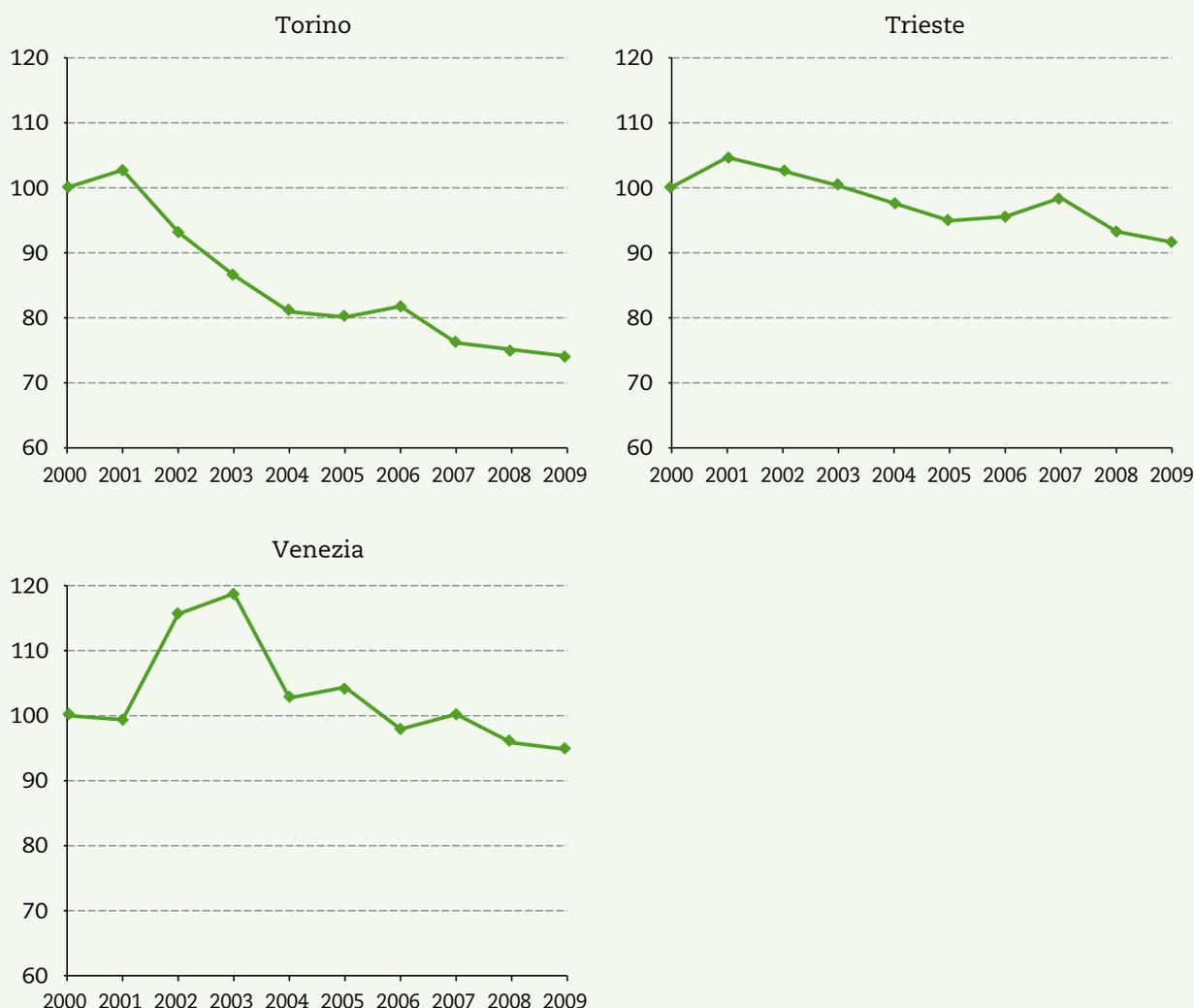
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.10 Consumo pro-capite di acqua per uso domestico, 2000-2009
 Valori indice (2000=100)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.10 Consumo pro-capite di acqua per uso domestico, 2000-2009
Valori indice (2000=100)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

I dati di variazione del consumo pro-capite nel periodo 2000-2009 sono meglio illustrati dal grafico 2.11. A sostegno di quanto già messo in evidenza, si nota la limitata uniformità nell'andamento dei consumi delle diverse città metropolitane.

Le tre città che presentano la maggiore riduzione in termini percentuali dei consumi domestici di acqua sono Torino (-26%), Genova (-21%) e Napoli (-20%). Torino è anche la città che in valore assoluto presenta il maggior calo di utilizzo dell'acqua, con 28,2 m³ in meno per singolo cittadino, seguita da Genova con 18,1 m³ e Napoli con 15,1 m³: Torino era però nel 2000 la città con il maggior consumo,

pari a ben 108,9 m³, primato passato poi nel 2009 a Milano con 85,8 m³ (grafico 2.12).

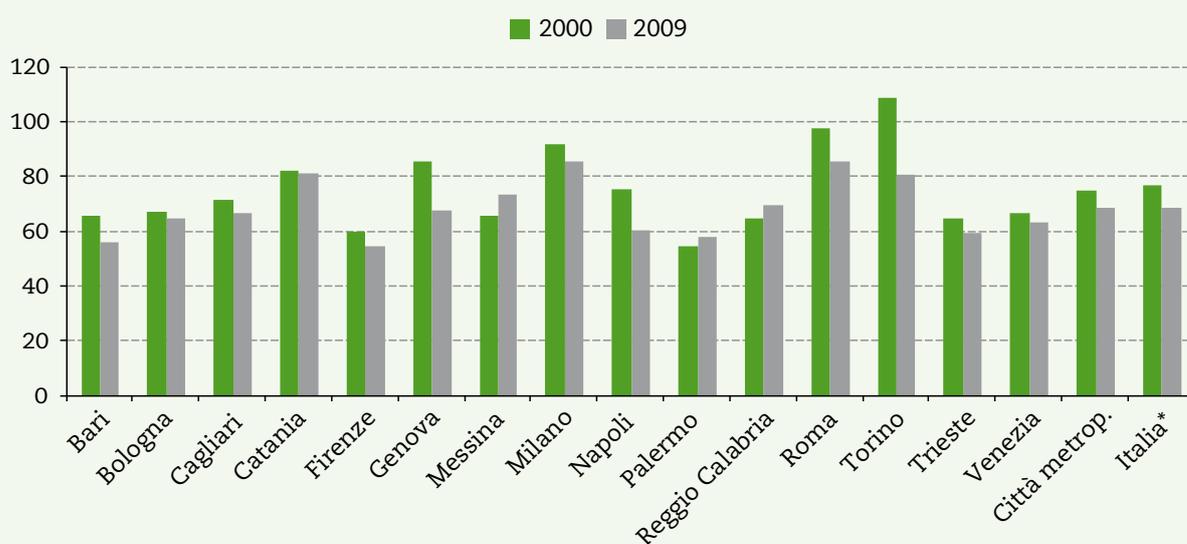
Sei città metropolitane - Milano, Roma, Catania, Torino, Messina e Reggio Calabria - superano la media dei consumi pro-capite di tutte le altre città metropolitane, con percentuali che oscillano tra il 20% del capoluogo meneghino all'1,8% di quello reggino (grafici 2.13a e 2.13b). Non si rilevano differenze significative di carattere geografico dai dati rilevati. Un secondo aspetto legato al ciclo delle acque che ha un ruolo significativo nella determinazione degli impatti ambientali metropolitani attiene alle depurazione delle acque reflue.

La depurazione rappresenta un'operazione essenziale per usufruire della risorsa, non solo per l'igiene personale ma anche in termini alimentari. Tuttavia, l'azione svolta dagli impianti di depurazione, il cui azionamento e funzionamento richiede consumi energetici di non poco conto, è responsabile di emissioni serra, il cui ammontare dipende dalle ca-

ratteristiche morfologiche del bacino idrico di riferimento e dalle tecnologie di depurazione adottate. Tali emissioni sono ritenute comunque molto più contenute rispetto a quelle di altri comparti.

La popolazione residente servita da impianti di depurazione delle acque reflue nelle città metro-

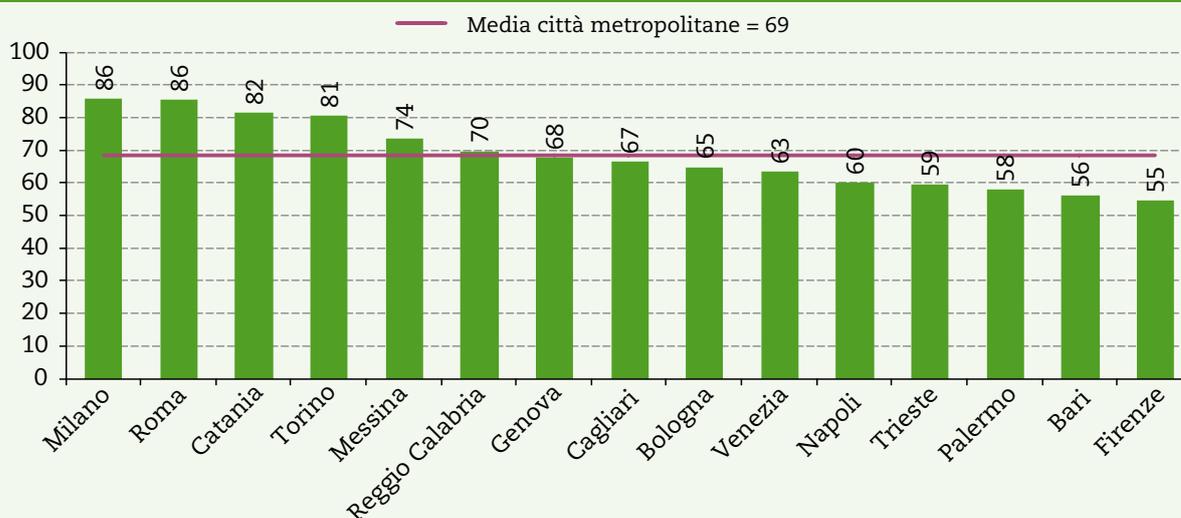
Grafico 2.11 Consumo pro-capite di acqua per uso domestico - Confronto 2000-2009 (m³ per abitante)



* Per l'Italia il dato è riferito al 2008

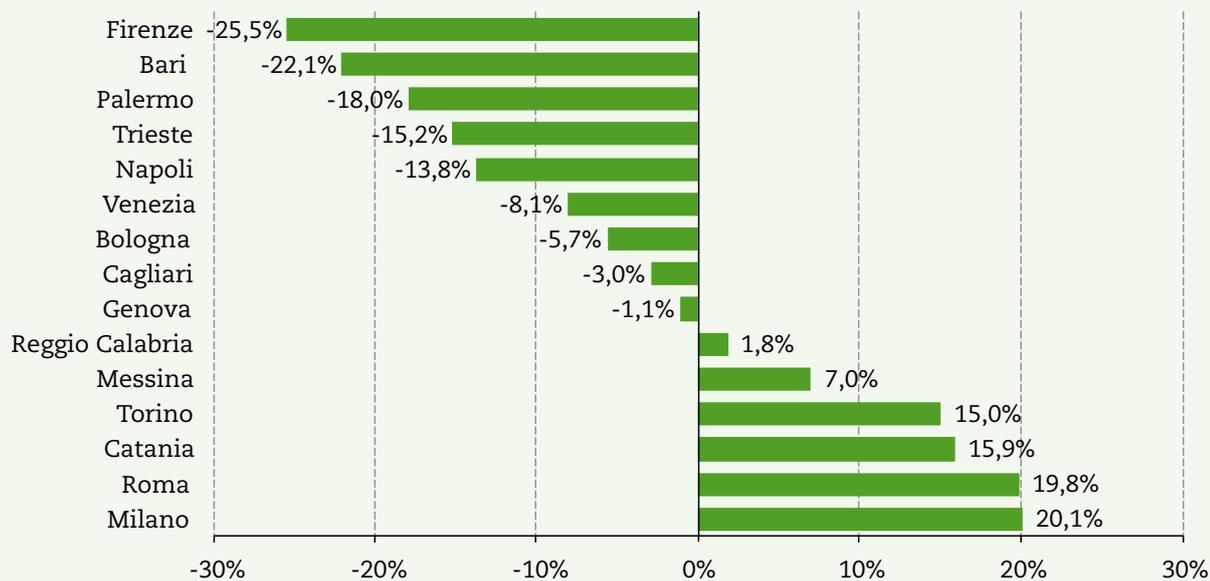
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.12a Differenza consumi pro-capite di acqua per uso domestico rispetto alla media delle città (valori assoluti), 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.12b Differenza consumi pro-capite di acqua per uso domestico rispetto alla media delle città (valori percentuali), anno 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 2.7 Percentuale di popolazione residente nelle città metropolitane servite da impianti di depurazione delle acque reflue urbane - Anni 2000-2009

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	90,0	95,0	98,0	98,0	98,0	8,9%
Bologna	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	0,0%
Cagliari	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0%
Catania	18,0	21,0	23,0	23,0	25,0	38,9%
Firenze	65,0	64,0	64,0	64,0	64,0	-1,5%
Genova	80,0	80,0	80,0	80,0	82,0	2,5%
Messina	90,0	96,0	96,0	96,0	93,0	3,3%
Milano*	-	98,0	98,0	98,0	100,0	2,0%
Napoli	85,0	90,0	90,0	90,0	90,0	5,9%
Palermo	27,8	31,0	35,0	35,0	76,9	176,6%
Reggio Calabria	85,0	87,0	87,0	87,0	87,0	2,4%
Roma	86,0	96,0	97,0	97,0	97,0	12,8%
Torino	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0%
Trieste	92,4	93,3	93,0	93,0	93,0	0,6%
Venezia	58,0	75,0	75,0	75,0	75,0	29,3%
Media città metrop.	71,7	81,7	82,3	82,3	85,3	19,0%
Italia**	73,4	86,7	87,5	87,7	....	19,5%

* Il dato di variazione di Milano si riferisce al periodo 2006-2009.

** Il dato di variazione dell'Italia si riferisce al periodo 2000-2008.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

politane è passata, tra il 2000 e il 2009, da circa il 72% all'85%, con gli incrementi determinati a livello nazionale dall'estensione della copertura della popolazione in particolare a Roma, passata dall'86 al 97%, Venezia, dal 58% al 75%, e Bari, dal 90% al 98% (tabella 2.13).

Anche per Palermo si osserva un incremento rilevante della popolazione servita da impianti di depurazione (+176,6%), determinato, in parte, da un valore di partenza del 2000 molto basso e pari al 27,8%. Catania è la città metropolitana con la minore percentuale di cittadini che possono usufruire della depurazione delle acque reflue (25%), seguita, a grande distanza, da Firenze (64%) e Venezia (75%). Cagliari, Torino e Milano riescono a servire invece la totalità dei residenti, seguite da Bologna (99%) e Bari (98%).

2.4 Il cittadino nella vita domestica: la produzione di rifiuti

I rifiuti costituiscono uno degli elementi più problematici da gestire per garantire la salute e il decoro delle città, come evidenziato anche dalle recenti vicende delle cronache nazionali.

Al di là delle possibili problematiche e delle molteplici soluzioni tecniche per il trattamento dei rifiuti urbani, per impostare una valutazione dell'impatto ambientale dei residui determinati dai comportamenti individuali e dalle abitudini di consumo di ogni cittadino è necessario affrontare due aspetti essenziali: la quantità di rifiuti urbani prodotti e le loro modalità di raccolta, recupero e smaltimento, a partire dalla raccolta differenziata.

Al proposito, la disciplina comunitaria in materia e la sua trasposizione a livello nazionale (Decreto Ronchi prima, Nuovo Codice ambientale nella L. 152/2006 poi), forniscono i criteri a cui devono ispirarsi i modelli di gestione dei rifiuti, ovvero prevenzione ed innalzamento della percentuale di recupero degli stessi. In particolare, rispetto a quest'ultimo punto, la disciplina stabilisce la seguente gerarchia di trattamento del rifiuto, individuando anche obiet-

tivi di carattere quantitativo per ciascuna tipologia di rifiuto: riutilizzo ove possibile, riciclo (ovvero ottenimento di nuovi prodotti dai rifiuti collezionati), recupero energetico e, solo in via del tutto residuale, il ricorso alla discarica.

Nonostante tali indicazioni, i problemi più significativi che le città metropolitane si trovano ad affrontare sono rappresentati dal progressivo incremento dei rifiuti urbani prodotti dai cittadini, cresciuti mediamente del 6,4% tra il 2000 e il 2009, per un aumento complessivo di 345 migliaia di tonnellate all'anno.

Roma è di gran lunga la città che presenta la maggior produzione di rifiuti all'anno, 1 milione e 795 mila tonnellate nel 2009, due volte e mezza i rifiuti prodotti da Milano (705 mila tonnellate) e tre volte quelli di Napoli (560 mila tonnellate). Reggio Calabria, Cagliari e Trieste sono invece le città metropolitane con la minor quantità di rifiuti urbani prodotti (tabella 2.14).

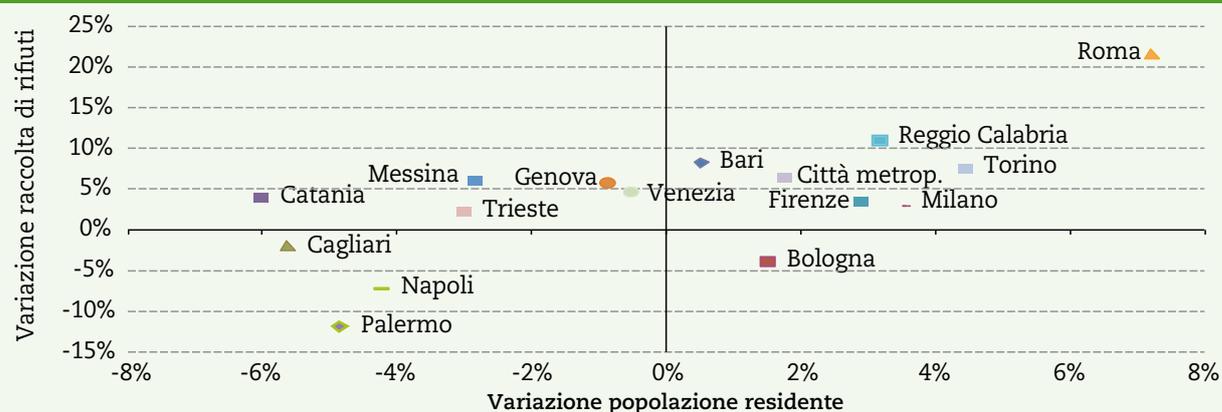
Roma è anche la città che evidenzia il più elevato incremento di rifiuti raccolti (+21,6%) nel periodo, seguita da Reggio Calabria (+11%), Bari (+8,3%) e Torino (+7,5%), mentre Palermo è quella che presenta la maggior riduzione (-12%), prima di Napoli (-7,2%) e Bologna (-3,9%).

Tabella 2.8 Raccolta di rifiuti urbani nelle città metropolitane (migliaia di tonnellate)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	177,9	209,9	197,3	198,5	192,6	8,3%
Bologna	217,1	218,8	217,1	217,7	208,6	-3,9%
Cagliari	100,1	101,5	101,7	100,5	98,2	-1,9%
Catania	212,2	244,7	244,1	232,4	220,5	3,9%
Firenze	242,2	263,9	261,7	259,7	250,7	3,5%
Genova	307,2	320,8	322,1	335,9	324,8	5,7%
Messina	117,7	131,6	130,1	125,0	124,8	6,1%
Milano	684,8	740,6	747,8	748,4	705,8	3,1%
Napoli	603,9	580,6	594,5	556,2	560,3	-7,2%
Palermo	433,1	424,1	408,0	392,4	381,7	-11,9%
Reggio Calabria	84,0	92,9	92,4	94,2	93,3	11,0%
Roma	1.475,6	1.830,8	1.791,2	1.762,6	1.794,8	21,6%
Torino	467,4	556,3	550,3	526,0	502,6	7,5%
Trieste	96,6	101,2	100,4	100,2	98,7	2,2%
Venezia	186,6	203,6	208,4	207,6	195,2	4,6%
Media città metrop.	360,4	401,4	397,8	390,5	383,5	6,4%

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.13 Raccolta di rifiuti e popolazione residente, variazioni percentuali (2000-2009)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

La variazione della raccolta di rifiuti risente, limitatamente, della variazione della popolazione residente nelle città metropolitane (grafico 2.14). Ciò è infatti vero per Roma, Reggio Calabria, Torino, Milano, Firenze e Bari, dove ad una variazione in aumento della popolazione residente corrisponde un incremento dei quantitativi di rifiuti raccolti. Altre città - Messina, Catania, Trieste, Genova e Venezia - mostrano invece un andamento opposto: sebbene

il numero di abitanti sia sceso nel 2000-2009, la percentuale di rifiuti raccolti è aumentata. In altri nuclei urbani, la raccolta di rifiuti è scesa sia in presenza di incremento del numero di abitanti (Bologna) sia nel caso opposto (Cagliari, Palermo e Napoli).

L'aumento dei rifiuti pro capite, 3,6%, è più contenuto rispetto all'incremento evidenziato in termini assoluti, 6,4%, nelle città metropolitane (tabella 2.15).

Tabella 2.9 Raccolta di rifiuti urbani pro-capite nelle città metropolitane - Anni 2000-2009 (kg per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	558,7	645,7	611,6	618,9	601,5	7,7%
Bologna	584,1	586,7	583,3	580,5	553,0	-5,3%
Cagliari	602,1	637,2	643,5	639,0	625,7	3,9%
Catania	674,7	811,5	816,6	784,0	745,9	10,6%
Firenze	675,5	721,1	717,6	710,2	679,7	0,6%
Genova	499,5	521,0	527,2	549,6	532,7	6,6%
Messina	470,7	536,9	533,1	513,7	514,0	9,2%
Milano	542,2	568,2	575,4	577,6	539,8	-0,4%
Napoli	600,6	595,4	610,9	577,2	581,9	-3,1%
Palermo	628,2	636,3	615,2	595,1	581,7	-7,4%
Reggio Calabria	466,6	504,1	497,9	507,3	501,9	7,6%
Roma	576,6	676,7	658,8	647,0	654,1	13,4%
Torino	536,8	617,8	605,9	578,8	552,6	2,9%
Trieste	455,7	493,0	488,8	487,8	480,1	5,4%
Venezia	685,4	757,2	774,8	768,5	720,7	5,1%
Media città metrop.	570,5	620,6	617,4	609,0	591,0	3,6%
Italia	566,4	622,5	620,9	613,7	604,3	8,3%

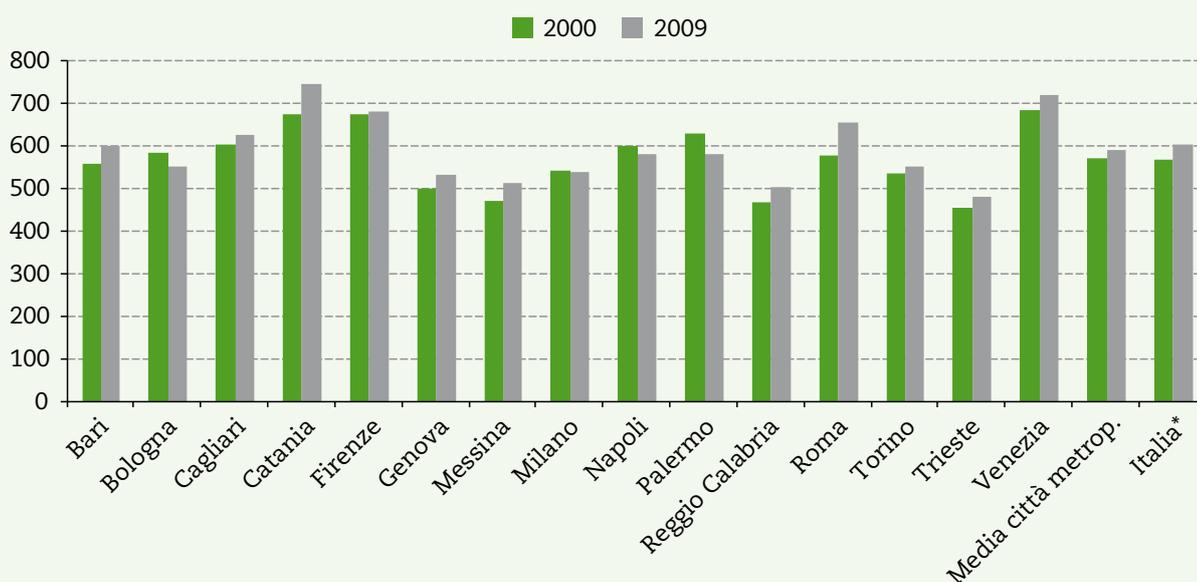
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

In questo caso, la città che produce meno rifiuti è Trieste con 480 kg per abitante, anche se tra il 2000 e il 2009 ha visto un incremento del 5,4% (+25 kg a testa), seguita da Reggio Calabria (502 kg) e Messina (514 kg), che mostrano però incrementi rispettivamente del 7,6% e del 9,2% sul periodo considerato. Le città invece che presentano i maggiori livelli di rifiuti pro capite sono Catania (746 kg), Venezia

(720,7 kg) e Firenze (679,7 kg). Roma è inoltre la città metropolitana che ha visto la crescita dei rifiuti pro capite più rilevante sia in termini assoluti (+77,5 kg) sia in termini percentuali (+13,4%), seguita da Catania (+71,2 kg e +10,6%) e Messina (+43 kg e +9,2%).

Per converso le uniche quattro città in cui la produzione di rifiuti urbani pro capite è ridotta sono

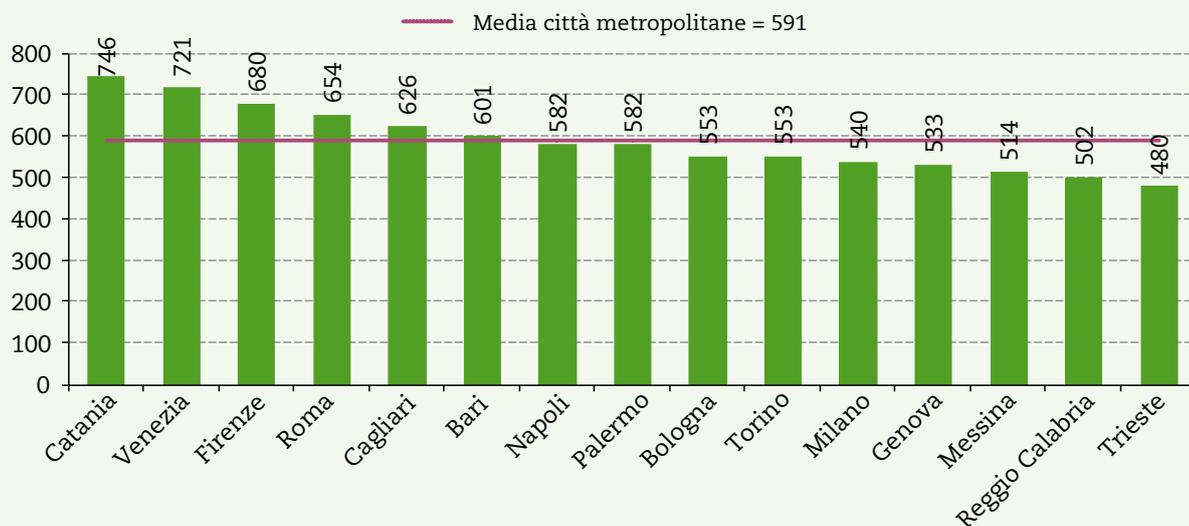
Grafico 2.14 Raccolta di rifiuti urbani pro-capite - Confronto 2000-2009 (Kg per abitante)



* Per l'Italia il dato è riferito al 2008

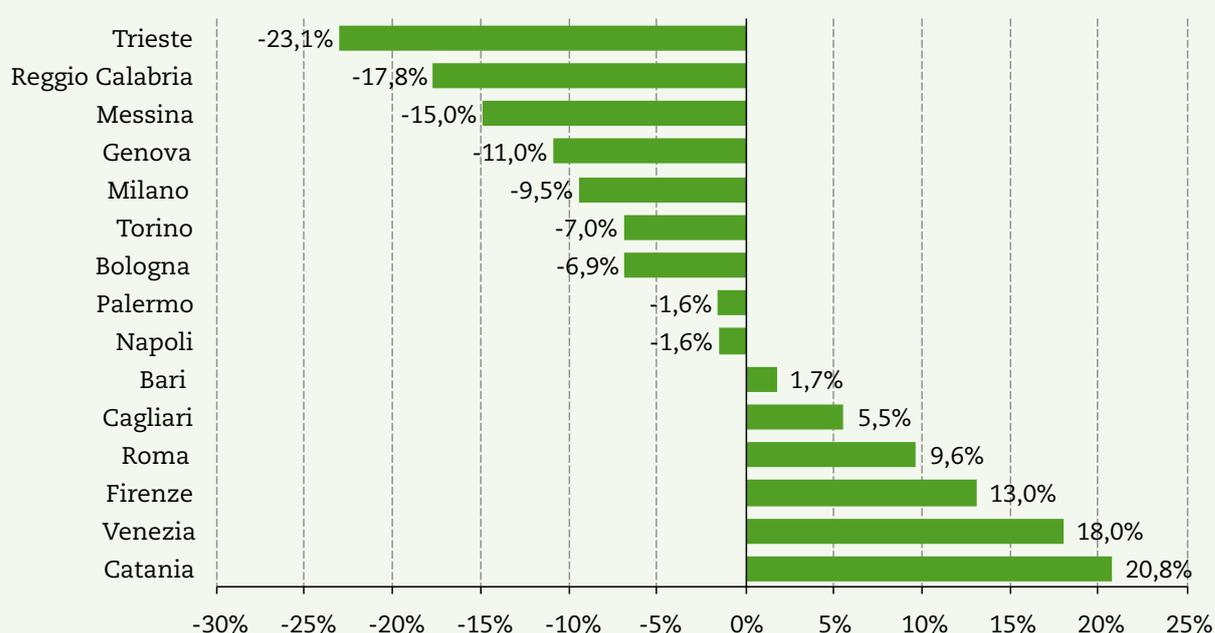
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.15a Differenza raccolta pro-capite rifiuti urbani rispetto alla media delle città (in Kg), 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.15b Differenza raccolta pro-capite rifiuti urbani rispetto alla media delle città (valori percentuali), 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Palermo, che ha registrato un -7,4% con un corrispondente decremento di 46,5 kg, Bologna (-5,3%, pari a una riduzione di 31 kg), Napoli (-3,1% e un "risparmio" di 28,7 kg di rifiuti pro capite) e infine Milano (con una riduzione dello 0,4% pari a 2,4 Kg per ciascun cittadino).

Solo sei città superano la media della raccolta pro capite delle città metropolitane - Catania, Venezia, Firenze, Roma, Cagliari e Bari (grafici 2.16a e 2.16b).

Per la valutazione dell'impatto dei rifiuti prodotti da ogni cittadino sull'ambiente è inoltre essenziale analizzare le diverse modalità di trattamento dei rifiuti, partendo dal primo passaggio della filiera, ovvero la raccolta differenziata.

La quota di rifiuti urbani che è sottoposta a raccolta differenziata nelle aree metropolitane è ancora molto limitata (tabella 2.16), pari nel 2009 a circa il 23,5% dell'insieme dei rifiuti raccolti, contro una media a livello italiano del 30,4%, a riprova della difficoltà di organizzare modalità di raccolta efficaci di rifiuti differenziati in città di dimensioni maggiori. Torino è la città con la maggior percentuale di raccolta differenziata (42,3%), seguita Milano (37%) e Firenze (36,6%), mentre le tre città siciliane sono quel-

le con la minor quota di differenziazione (Messina 4,4%, Palermo 5,5% e Catania 6,8%).

In generale, le città metropolitane centro-settentrionali tendono ad avere una proporzione di raccolta differenziata superiore alla media, seppur con qualche eccezione (Roma, Trieste e Genova), mentre le città del Mezzogiorno e delle isole presentano livelli relativamente più bassi (grafico 2.17).

Nonostante la quota contenuta di raccolta differenziata, l'incremento nelle città metropolitane tra il 2000 e il 2009 è stato consistente, e pari a +113,6%, una crescita maggiore rispetto al complesso dei 111 comuni capoluogo di provincia (+100,7%).

Le città metropolitane che hanno visto l'aumento più rilevante di rifiuti raccolti in modo differenziato sono state Cagliari (+7925%) e Reggio Calabria (+1166,7%), seguite da Catania (+750%), Roma (+263,2%) e Bari (+181,6%). Con la sola eccezione della Capitale, dunque, sono le città del sud Italia quelle che hanno maggiormente incrementato la diffusione della raccolta differenziata. Gli incrementi minori si rilevano a Palermo (+14,6%), le cui già basse percentuali di raccolta sono rimaste pressoché invariate, Firenze (+56,4%) e Trieste (+74,4%).

Tabella 2.10 Percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani nelle città metropolitane Anni 2000-2009 (a)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	7,6	17,8	16,1	17,6	21,4	181,6%
Bologna	18,8	28,4	30,5	34,1	33,8	79,8%
Cagliari	0,4	10,3	12,3	20,4	32,1	7.925,0%
Catania	0,8	6,4	6,6	10,1	6,8	750,0%
Firenze	23,4	30,8	31,7	34,4	36,6	56,4%
Genova	11,5	13,7	16,7	20,9	24,1	109,6%
Messina	1,6	1,9	3,8	3,1	4,4	175,1%
Milano (c)	28,6	35,0	35,2	35,9	37,1	88,0%
Napoli	8,7	10,2	12,7	14,5	18,9	117,2%
Palermo	4,8	6,9	4,1	4,6	5,5	14,6%
Reggio Calabria	1,2	11,5	12,8	16,0	15,2	1.166,7%
Roma	5,7	16,2	17,1	19,5	20,7	263,2%
Torino	20,4	37,2	40,0	41,5	42,3	107,4%
Trieste	12,1	15,2	18,3	20,7	21,1	74,4%
Venezia	18,7	24,1	29,1	33,4	33,1	77,1%
Media città metrop.	11,0	17,7	19,1	21,8	23,5	113,6%
Italia (c)	14,2	23,6	25,6	28,5	30,4	100,7%

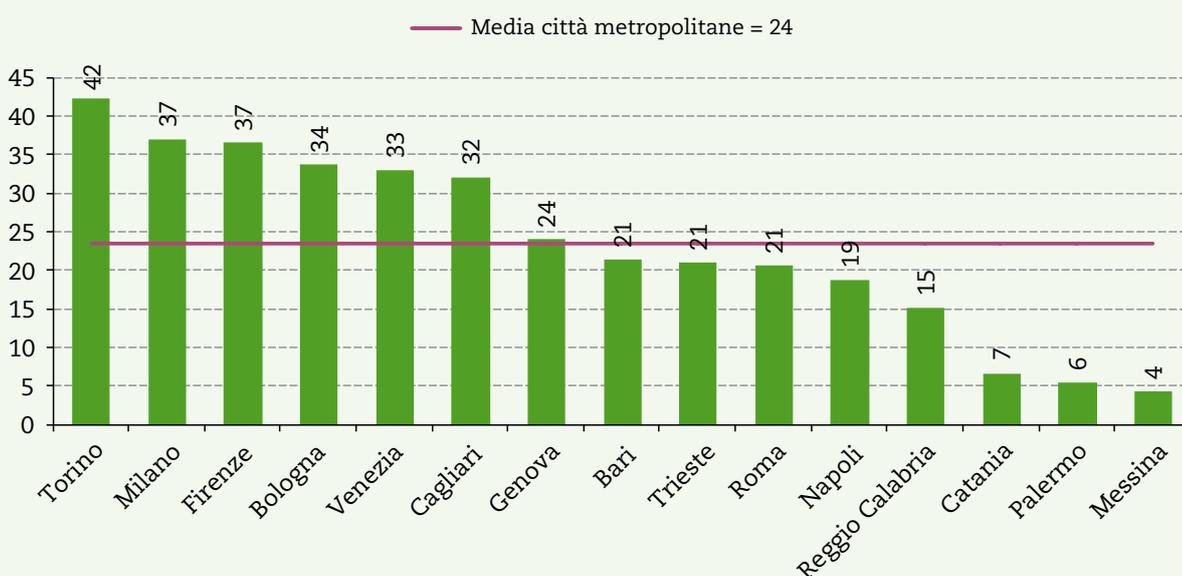
(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati.

(b) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei 111 comuni capoluogo di provincia.

(c) Il dato per Milano è calcolato per il periodo 2003-2009.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.16 Differenza percentuale di raccolta differenziata rifiuti urbani rispetto alla media delle città metropolitane - anno 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Nonostante la bassa quota di differenziazione, gli andamenti complessivi sono meno critici di quelli che appaiono se si analizzano i dati sulle per-

tuali di incremento della raccolta differenziata alla luce dell'incremento complessivo dei rifiuti urbani prodotti e raccolti: questi due fattori insieme si

Tabella 2.11 Raccolta di rifiuti urbani non differenziati pro-capite nelle città metropolitane, 2000-2009 (kg per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	516,1	530,8	513,2	509,8	472,7	-8,40%
Bologna	474,1	420,2	405,2	382,6	366,2	-22,70%
Cagliari	599,5	571,6	564,6	508,5	424,5	-29,20%
Catania	669,1	759,6	762,6	704,5	695,4	3,90%
Firenze	517,5	499,1	490,4	466,1	430,7	-16,80%
Genova	441,8	449,4	438,9	434,8	404,5	-8,40%
Messina	463,1	526,7	513	497,6	491,4	6,10%
Milano	387,1	369,6	372,9	370	339,6	-12,30%
Napoli	548,2	535	533,5	493,7	471,9	-13,90%
Palermo	597,8	592,1	590,2	567,6	549,6	-8,10%
Reggio di Calabria	460,8	446,2	434,3	425,9	425,8	-7,60%
Roma	543,5	566,8	546,2	520,7	518,9	-4,50%
Torino	427,2	388,2	363,3	338,8	318,9	-25,40%
Trieste	400,5	418,3	399,2	386,6	378,9	-5,40%
Venezia	557,3	574,5	549	512,2	482,3	-13,50%
Media città metrop.	507,9	510,7	499,2	476,3	451,9	-11,00%
Italia	486,2	475,6	462,2	438,8	420,4	-9,70%

Fonte: elaborazioni Cittalia su Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 2.12 Impianti di incenerimento e rifiuti trattati nelle province di città metropolitane, 2006-2009, tonnellate

Regione	Provincia	Comune	2006	2007	2008	Var. % 2006-2008
Lombardia	MI	Milano (Silla 2)	486.409	481.726	500.431	2,88%
Lombardia	MI	Sesto S. Giovanni	69.259	70.589	72.319	4,42%
Lombardia	MI	Trezzo d'Adda	164.587	155.134	173.099	5,17%
Lombardia	MI	Desio	43.477	41.313	44.334	1,97%
Veneto	VE	Venezia (Fusina)	47.300	45.227	47.663	0,77%
Friuli V. G.	TS	Trieste	151.127	140.243	154.346	2,13%
Emilia Romagna	BO	Granarolo nell'Emilia	199.325	206.686	204.105	2,40%
Toscana	FI	Rufina (Selvapiana)	2.316	8.036	8.382	261,92%
Lazio	RM	Colleferro 2	65.871	50.175	63.809	-3,13%
Lazio	RM	Roma	-	-	9.586	-
Calabria	RC	Gioia Tauro	119.194	116.260	85.887	-27,94%
Sicilia	ME	Messina	17.026	17.943	11.419	-32,93%
Sardegna	CA	Capoterra	135.019	31.954	139.833	3,57%

Fonte: Ispra - Rapporto rifiuti (2002-2009).

traducono in media - complessivamente in tutte le città metropolitane - in una riduzione dell'11% dei rifiuti non differenziati annui pro capite, corrispondenti a 56 kg in meno per cittadino residente tra il 2000 e il 2009 (tabella 2.17).

La riduzione dei rifiuti non differenziati è una caratteristica che accomuna quasi tutte le città metropolitane ad esclusione di Catania e Messina, che hanno evidenziato un aumento di questi rifiuti rispettivamente del 3,9% (+26,3 kg) e del 6,1% (+28,3 kg). Cagliari (-29,2%), Torino (-25,4%) e Bologna (-22,7%) sono le città che hanno ottenuto i migliori risultati sia in termini di riduzione percentuale dei rifiuti non differenziati, sia in valori assoluti, rispettivamente con una riduzione di 175, 108,3 e 107,9 kg pro capite.

Una parte dei rifiuti non differenziati è destinata ad incenerimento, mentre un'altra parte è destinata a discarica. Non tutte le città metropolitane dispongono sul territorio provinciale di un impianto di incenerimento, come mostra la tabella 2.18: solo 9 città su 15 quindi utilizzano inceneritori per i rifiuti non differenziati localizzati nel territorio provinciale/regionale, le altre ricorrono o a inceneritori fuori provincia oppure a discarica.

2.4 La raccolta differenziata

La raccolta differenziata è un tipo di procedura avviata in Italia a partire dal 1997 con l'emanazione del Decreto Ronchi e rafforzata dalle politiche europee sul tema della gestione dei rifiuti da imballaggio o dei rifiuti che presuppongono un trattamento speciale, in quanto potenzialmente molto dannosi, ad esempio alla salute.

A distanza di più di dieci anni i risultati perseguiti si mostrano abbastanza significativi, sebbene in molte città persista ancora una situazione che vede la mancanza di un sistema efficace ed efficiente di raccolta differenziata, che ha segnato il sorgere, anche in tempi recenti, di situazione d'emergenza di non poco conto. Rispetto alle 15 città metropolitane, ad oggi il servizio di raccolta differenziata copre l'intera popolazione residente. In questi anni si è riusciti così a colmare alcune lacune che caratterizzavano in particolare le città di Firenze e di Reggio Calabria (tabella 2.19).

Alla luce di ciò, diviene cruciale osservare l'andamento della raccolta differenziata per singola tipologia di materiale.

Rispetto alla carta, la raccolta differenziata pro capite è cresciuta in media nelle 15 città metropolitane in maniera consistente (+ 113,1%), in linea con l'andamento nazionale (+114,4%). Tra le singole città, l'incremento più significativo si è registrato a Napoli (+2.900%) che tuttavia partiva da un livello di raccolta per abitante estremamente basso nel 2000 (1,2 Kg per abitante), per raggiungere nel 2009 un valore che è ancora al di sotto della media delle città e della media nazionale. Bologna è invece la città ad aver registrato l'incremento più contenuto (+17,5%), ma nel 2009 segna un valore pro capite di raccolta pari a 79,9 kg per abitante (ammontare inferiore rispetto all'anno precedente). Le città metropolitane in cui si rilevano i maggiori quantitativi pro capite di differenziazione della carta sono Firenze e Torino (112,7 e 92,4 Kg rispettivamente), oltre che Bologna (Tabella 2.20).

Le differenze nei risultati finora raggiunti meglio messe in evidenza dal grafico 2.18 dal quale emerge che 9 città registrano quantitativi di raccolta di carta pro capite più alti della media. In questo gruppo si segnala, in particolare, Bari e Cagliari, uniche tra le città del sud. Le restanti 6 si collocano al di sotto, talvolta per valori anche significativi, come nel caso di Catania, Palermo e Messina.

Tabella 2.13 Percentuale di popolazione servita dalla raccolta differenziata dei rifiuti urbani - Anni 2000-2009

	2000	2009	Var. % 2000-2009
Bari	100,0	100,0	0,0%
Bologna	100,0	100,0	0,0%
Cagliari	100,0	100,0	0,0%
Catania	100,0	100,0	0,0%
Firenze	93,2	100,0	7,3%
Genova	100,0	100,0	0,0%
Messina	100,0	100,0	0,0%
Milano	100,0	100,0	0,0%
Napoli	100,0	100,0	0,0%
Palermo	100,0	100,0	0,0%
Reggio Calabria	80,0	100,0	25,0%
Roma	100,0	100,0	0,0%
Torino	100,0	100,0	0,0%
Trieste	100,0	100,0	0,0%
Venezia	100,0	100,0	0,0%
Media città metrop.	98,2	100,0	1,8%
Italia	72,0	98,0	36,1%

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 2.14 Raccolta pro-capite di carta nelle città metropolitane - Anni 2000-2009 (a)
(kg per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	25,1	66,5	48,4	66,7	69,0	174,9%
Bologna	68,0	102,4	102,8	110,7	79,9	17,5%
Cagliari (c)	n.d.	23,2	27,5	43,1	57,1	653,6%
Catania	3,0	28,0	24,7	14,9	19,3	543,3%
Firenze	82,4	110,4	114,2	119,7	112,7	36,8%
Genova	24,6	27,8	31,5	51,5	59,0	139,8%
Messina	4,0	4,5	4,6	9,6	12,0	200%
Milano	56,0	68,5	71,5	72,6	67,9	88,0%
Napoli	1,2	15,9	28,8	34,3	36,0	2.900%
Palermo	5,6	24,8	14,8	15,3	17,8	217,9%
Reggio Calabria	4,1	24,7	23,5	26,9	31,7	673,2%
Roma	17,2	67,8	69,8	73,2	72,6	322,1%
Torino	46,3	100,9	104,5	97,8	92,4	99,6%
Trieste	19,4	34,1	34,3	38,9	36,3	87,1%
Venezia	31,6	46,6	61,4	70,4	64,6	104,4%
Media città metrop.	25,9	49,7	50,8	56,4	55,2	113,1%
Italia (b)	30,5	58,3	61,1	65,4	64,7	114,4%

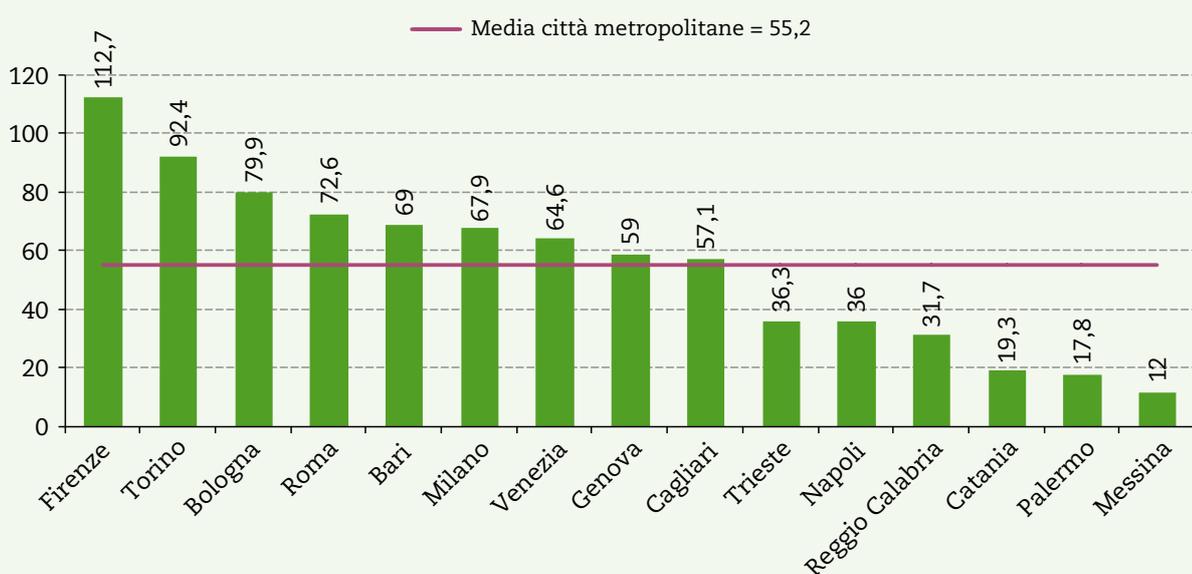
(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati.

(b) Comuni capoluogo di provincia nei quali il 100 per cento della popolazione è servita dalla raccolta differenziata.

(c) I dati sono disponibili per gli anni 2005-2008.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.17 Differenza raccolta pro-capite di carta rispetto alla media delle città
(valori in Kg, anno 2009)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Rispetto al vetro, materiale di recupero di grande pregio, viste le sue caratteristiche, resistenza alle alte temperature e possibilità di reimpiego si osservano dati indubbiamente positivi. La percentuale di raccolta del materiale vetroso è cresciuta dell'81% nelle città metropolitane, valore ben superiore al dato nazionale (+68,9%). Guardando all'andamento della raccolta per singola città, Reggio Calabria ha avuto l'incremento più significativo nei quantitativi collezionati (+4.800%) da attribuire per lo più a un dato di partenza al 2000 particolarmente basso (0,2 Kg per abitante). Seguono Cagliari dove l'incremento è stato pari a 653,6% e Napoli con 612,5% (Tabella 2.21). Anche in questo caso questi aumenti così rilevanti derivano dal dato di partenza di raccolta pro capite del 2000 (rispettivamente 2,4 e 1,6 Kg per abitante). Variazioni di segno negativo per Messina e Palermo, dove la percentuale di raccolta del vetro è scesa, rispettivamente, dell'11,8 e dell'8,3%, e dove peraltro si rilevano valori ancora piuttosto contenuti.

Nel 2009 Milano è la città che ha raggiunto il più

alto livello di vetro raccolto (48,4 kg pro capite), seguita da Firenze e Venezia (rispettivamente con 30,2 e 28,7 kg per abitante). Oltre alle tre succitate città, altre 4 si collocano al di sopra del valore medio, mentre 8 città non riescono a superare tale soglia. In quest'ultimo caso si tratta soprattutto di città del sud, con le sole eccezioni di Roma e Trieste (grafico 2.19).

La plastica rappresenta un ulteriore materiale altamente impiegato nelle operazioni di recupero, data la sua grande diffusione e il suo vasto utilizzo negli ambienti domestici, e come tale ad alto impatto ambientale. Per questo motivo, le operazioni di recupero del materiale sono state importanti nel corso degli ultimi anni. Nel periodo 2000-2009 la percentuale di raccolta pro capite della plastica nelle 15 città metropolitane ha registrato un incremento medio del 225%, ben al di sopra del dato di variazione calcolato a livello nazionale (+177,3%). Ad una simile positiva performance hanno contribuito in particolare le città di Reggio Calabria (+453,2%) che

Tabella 2.15 Raccolta del vetro pro-capite nelle città metropolitane - 2000-2009 (a)
(kg per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	5,3	6,6	6,4	8,2	9,1	71,7%
Bologna	12,1	16,7	17,3	19,8	23,6	95,0%
Cagliari	2,4	7,6	9,4	9,8	26,0	653,6%
Catania (c)	n.d.	3,2	3,2	3,3	4,0	42,6%
Firenze	20,7	26,9	28,4	29,8	30,2	45,9%
Genova	14,0	13,9	14,1	17,2	18,7	33,6%
Messina	1,7	1,5	1,9	2,2	1,5	-11,8%
Milano	44,8	47,5	48,2	49,7	48,4	88,0%
Napoli	1,6	4,3	5,0	8,8	11,4	612,5%
Palermo	4,8	2,6	2,4	3,7	4,4	-8,3%
Reggio Calabria	0,2	8,0	8,1	8,1	9,8	4800,0%
Roma	6,7	11,0	11,3	14,5	15,2	126,9%
Torino	10,7	14,1	15,8	18,6	26,1	143,9%
Trieste	10,8	9,4	11,6	14,5	14,5	34,3%
Venezia	14,2	22,8	22,2	27,6	28,7	102,1%
Media città metrop.	10,0	13,1	13,7	15,7	18,1	81,0%
Italia (b)	12,8	17,8	18,9	21,6	22,9	68,9%

(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati.

(b) Comuni capoluogo di provincia nei quali il 100 per cento della popolazione è servita dalla raccolta differenziata.

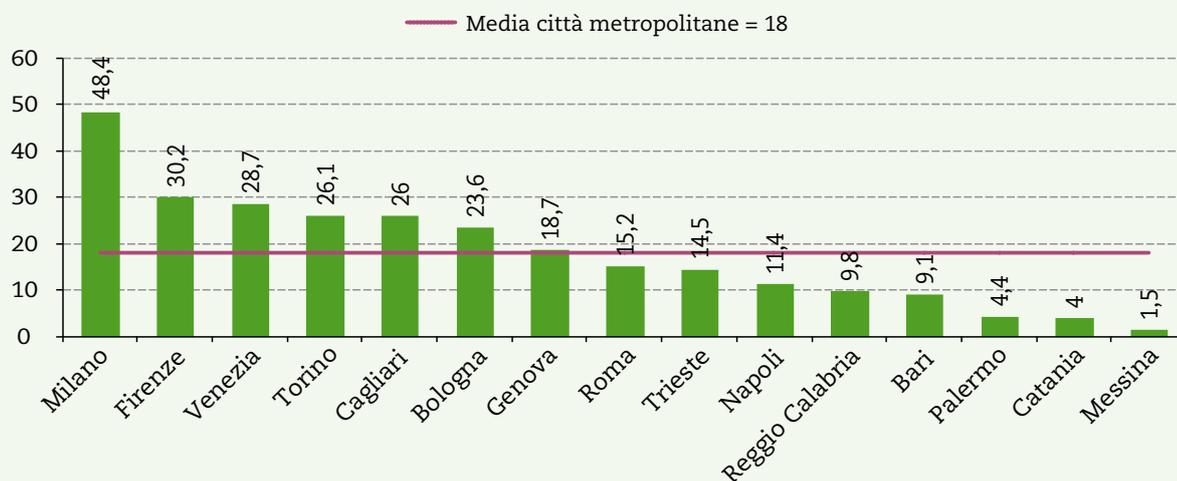
(c) I dati sono disponibili per gli anni 2001-2009.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

registrava tuttavia un dato di partenza molto esiguo, ancora pari a 0,3 Kg per abitante nel 2006, e Bologna e Torino (rispettivamente +372,2% e +371,4%)

che registravano, nel 2000, valori di raccolta già superiori alla media delle città metropolitane di quel periodo (tabella 2.22).

Grafico 2.18 Differenza raccolta pro-capite di vetro rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 2.16 Raccolta pro-capite delle materie plastiche nelle città metropolitane, 2000-2009 (a) (kg per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	2,4	3,2	4,5	7,6	9,4	291,7%
Bologna	3,6	9,4	9,7	9,3	17,0	372,2%
Cagliari (c)	n.d.	1,4	2,3	4,0	8,1	57,2%
Catania	1,0	1,4	1,5	1,1	1,7	42,6%
Firenze	3,2	4,8	5,1	10,2	11,4	256,3%
Genova	1,9	2,7	3,0	4,6	4,7	147,4%
Messina	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3	0,0%
Milano	9,2	18,4	19,3	21,2	21,7	88,0%
Napoli	1,6	2,4	2,6	5,1	5,9	268,8%
Palermo	1,0	1,8	2,0	3,1	3,6	260,0%
Reggio Calabria (d)	n.d.	0,3	0,6	0,7	0,8	453,2%
Roma	2,1	3,5	3,6	4,6	4,8	128,6%
Torino	2,8	8,9	11,4	13,5	13,2	371,4%
Trieste	2,4	4,0	4,9	6,2	6,6	175,0%
Venezia	4,3	8,3	8,6	9,0	7,8	81,4%
Media città metrop.	2,4	4,7	5,3	6,7	7,8	225,0%
Italia (b)	3,4	7,2	8,0	9,4	10,8	177,3%

(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati.

(b) Comuni capoluogo di provincia nei quali il 100 per cento della popolazione è servita dalla raccolta differenziata.

(c) I dati sono disponibili per gli anni 2005-2009.

(d) I dati sono disponibili per gli anni 2004-2009.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

È in queste due città, oltre che a Milano, che si registrano i maggiori quantitativi di raccolta pro capite. Più eterogenea a livello nazionale appare la distribuzione delle città rispetto al valore medio (grafico 2.20). Così Bari e Cagliari hanno, come le principali città del centro e del nord ovest, valori superiori alla media, mentre Trieste, Roma e Genova si collocano sotto la media, assieme alle città del sud. Inoltre, occorre segnalare come anche in questo caso le 3 città siciliane presentino valori particolarmente bassi.

In quanto ai metalli, essi comprendono diversi elementi tra i quali uno dei più preziosi per le operazioni di recupero è l'alluminio e le molteplici infinite possibilità di recupero e per i vasti impieghi che trova nel settore alimentare e degli imballaggi. Questa tipologia specifica di differenziazione appare, in generale, quella meno effettuata dagli abitanti delle 15 città metropolitane: a fine 2009, infatti, sono solo 5,2 i chilogrammi mediamente differenziati da ciascun residente di queste aree urbane (Tabella 2.23).

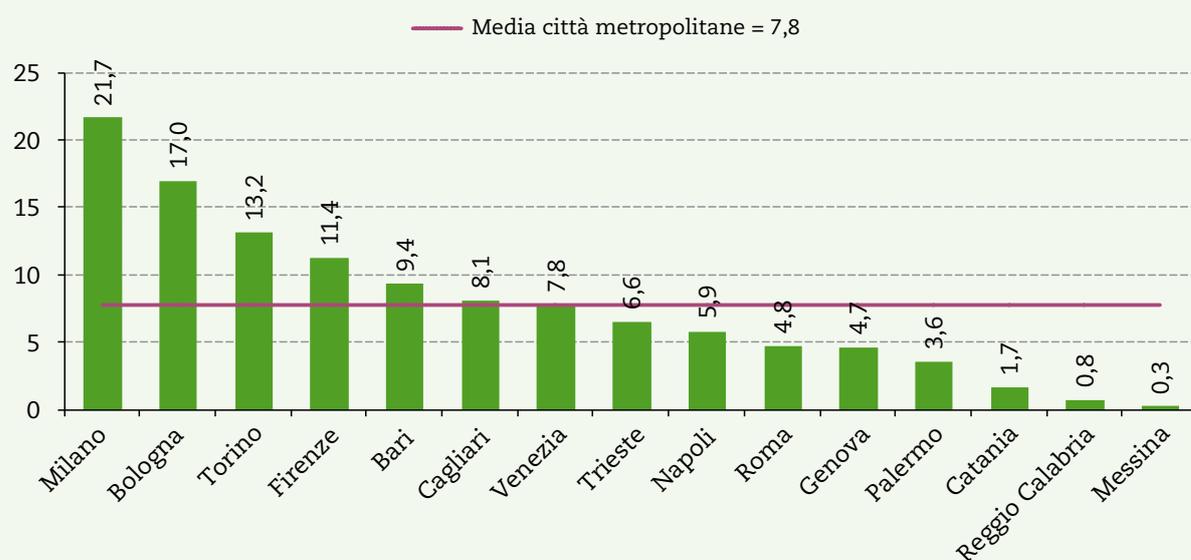
Nel periodo 2000-2009, si rileva una crescita media nei livelli di raccolta pro capite di questo materiale del 69,2%, il doppio rispetto al dato italiano (33,7%). Tale incremento appare ancora più significativo alla luce del fatto che per ben 7 città si è registrata una riduzione del quantitativo pro capite collezionato (Cagliari, Firenze, Genova, Messina, Palermo, Torino

e Trieste). Tra le città che invece hanno visto incrementare la quantità della raccolta di alluminio per abitante, la performance migliore riguarda 2 città del sud, Napoli e Reggio Calabria (rispettivamente +2.288,1% e +1.843,5%) le quali, occorre precisare, partivano da valori nel 2000 particolarmente bassi (0,2 e 0,6 Kg per abitante). Grazie a quest'ultimo significativo incremento, il capoluogo reggino è l'unica città che, assieme a Venezia, può vantare una quantità pro capite di raccolta di metalli superiore alla media, sia delle città che nazionale.

Se per Venezia si rileva, nello specifico, un valore di ben 7 volte superiore alla media, occorre anche rilevare come tale dato, nell'ultimo anno, si sia poco meno che dimezzato. Tale trend negativo, tuttavia, riguarda anche altre città metropolitane (Cagliari, Messina, Reggio Calabria, Torino e Trieste), anche se con percentuali differenti.

Anche la raccolta selettiva rappresenta un passo essenziale per il contenimento degli effetti dannosi derivanti da una cattiva gestione di materiali, quali pile, farmaci e simili. La percentuale di raccolta selettiva in questione è mediamente cresciuta del 50% nelle città metropolitane (tabella 2.24), poco più di quanto si registra in ambito nazionale (+33%), anche se la quantità di raccolta differenziata si attesta ancora su livelli piuttosto bassi in entrambi i casi (e rispettiva-

Grafico 2.19 Differenza raccolta pro-capite di plastica rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg), 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 2.17 Raccolta pro-capite di metalli nelle città metropolitane - 2000-2009 (a)
(kg per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	1,0	0,6	0,3	0,2	2,8	188,5%
Bologna	0,2	0,9	0,9	1,2	1,2	507,3%
Cagliari (c)	n.d.	5,8	5,3	6,8	1,6	-62,2%
Firenze	5,5	3,9	4,1	3,1	3,5	-36,7%
Genova	1,6	1,7	2,1	1,3	1,3	-19,0%
Messina (c)	n.d.	2,2	1,2	1,0	0,3	-71,5%
Milano	1,4	2,6	2,7	3,0	3,0	114,9%
Napoli	0,2	1,8	2,1	3,3	3,8	2.288,1%
Palermo (d)	1,2	n.d.	0,3	0,4	0,5	-58,2%
Reggio Calabria	0,6	7,8	9,4	12,2	11,1	1.843,5%
Roma	1,6	2,7	2,7	3,5	3,7	127,5%
Torino	7,2	6,0	8,0	9,5	3,1	-57,5%
Trieste	11,4	9,5	6,3	4,9	4,0	-64,9%
Venezia	14,7	38,3	59,9	60,6	38,7	163,6%
Media città metrop.	3,1	5,6	7,0	7,4	5,2	69,2%
Italia (b)	3,7	4,7	5,2	5,4	4,9	33,7%

(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati. Non sono disponibili i dati di Catania.

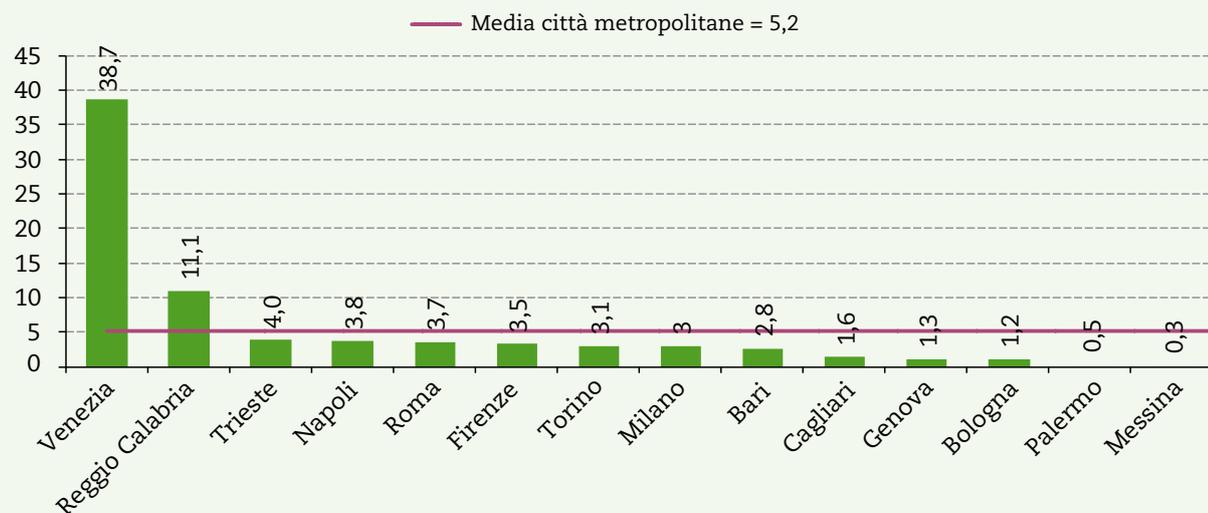
(b) Comuni capoluogo di provincia nei quali il 100 per cento della popolazione è servita dalla raccolta differenziata.

(c) I dati sono disponibili per gli anni 2002-2009.

(d) I dati sono disponibili per gli anni 2000, 2001, 2005, 2007-2009.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.20 Differenza raccolta pro-capite di metalli rispetto alla media delle città, 2009
(valori in Kg)



Nota: non sono disponibili i dati di Catania

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

mente pari a 0,3 kg e 0,4 kg). Torino, dove la raccolta selettiva è ferma a mezzo chilogrammo per abitante, è la città che mostra l'incremento più elevato (+15%), seguita da Roma, dove tale raccolta è raddoppiata. In molte città, invece, non si sono rilevate variazioni nel livello dei quantitativi nel corso del decennio.

Oltre ai rifiuti sopra menzionati, una componente importante dei rifiuti generati dai cittadini è costituita dai rifiuti organici, la raccolta differenziata è cresciuta mediamente nelle città metropolitane, nel periodo 2000-2009, del 128,5%, a fronte di un incremento a livello nazionale leggermente più elevato e pari al 153% (tabella 2.25). I dati di variazione rispetto alle singole città confermano la tendenza alla crescita, soprattutto a Catania e Napoli, che pure partivano da dati iniziali modesti. Uniche eccezioni sono Palermo (-92%) e Milano (-18,8%), in cui si è registrata una diminuzione nelle quantità pro capite di raccolta di rifiuti organici. In particolare, appare significativo il dato del capoluogo sici-

liano, dove da 17,4 kg raccolti nel 2000 si è scesi a soli 1,4 kg nel 2009.

Rispetto all'anno 2009, solo 5 città mostrano valori più elevati rispetto alla media delle città metropolitane, di cui 4 localizzate nel centro nord. Accanto a queste si segnala il buon risultato di Cagliari (grafico 2.23). In ultimo, per tutte le altre categorie di rifiuti non comprese in precedenza, la loro raccolta è aumentata del 172,6% nelle città metropolitane e del 236,9% a livello nazionale (tabella 2.26). Tra questi rileva il dato di Roma, dove la raccolta pro capite di questi rifiuti è cresciuta di oltre 94 volte, passando da 0,2 chilogrammi per abitante nel 2000 a 19 chilogrammi per abitante nel 2009. Con le sole eccezioni di Firenze (+4,6%) e Venezia (+4%) e di Napoli, unica città in cui si rileva una diminuzione del valore dell'indicatore (-40%), tutte le altre città registrano crescite superiori al 100%, con punte del 1.742,9% di Bari e del 1.589,9% di Reggio Calabria (e del già ricordato incremento di Roma).

Tabella 2.18 Raccolta selettiva (pile esauste, accumulatori, farmaci, ecc.) pro-capite nelle città metropolitane, 2000-2009 (a) (kg per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0%
Bologna	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	20,0%
Cagliari	0,2	1,8	0,1	0,3	0,3	50,0%
Catania	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,2	n.d.
Firenze	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	33,3%
Genova	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	50,0%
Messina (c)	0,1	n.d.	n.d.	0,1	0,1	0,0%
Milano	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0%
Napoli (d)	0,1	n.d.	0,1	0,1	0,1	0,0%
Palermo (e)	n.d.	0,1	0,1	0,1	0,1	34,1%
Roma	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	100,0%
Torino	0,2	0,5	0,2	0,5	0,5	156,0%
Trieste	0,3	0,6	0,8	0,6	0,4	33,3%
Venezia	0,6	1,1	1,5	0,6	0,7	16,7%
Media città metrop.	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	50,0%
Italia (b)	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	33,3%

(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati. Non sono disponibili i dati di Reggio Calabria

(b) Comuni capoluogo di provincia nei quali il 100 per cento della popolazione è servita dalla raccolta differenziata.

(c) I dati sono disponibili per gli anni 2000, 2001, 2002, 2008, 2009

(d) I dati sono disponibili per gli anni 2000, 2002, 2005, 2007 -2009

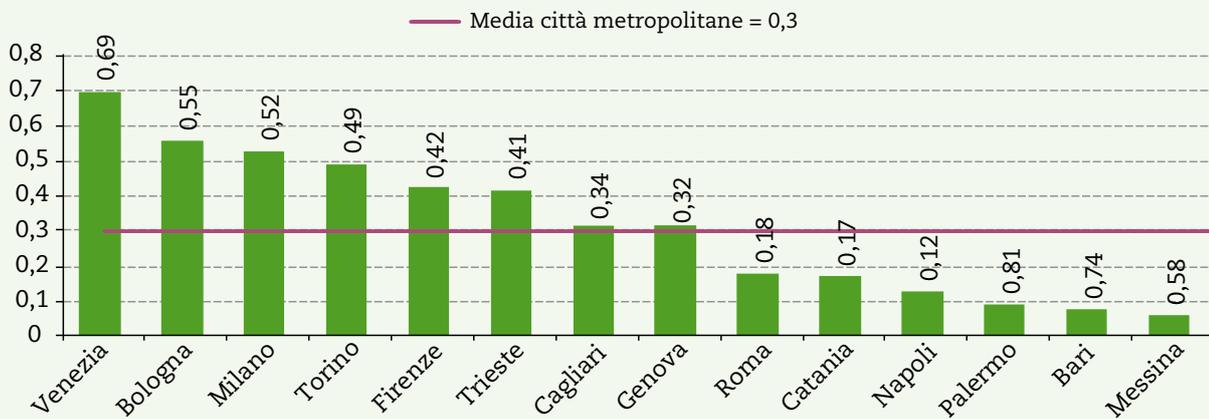
(e) I dati sono disponibili per gli anni 2001 - 2009.

Fonte: Elaborazioni Cittalia su Istat (2010), Dati ambientali nelle città

Per l'anno 2009, sopra la media si collocano i valori di raccolta pro capite di 7 città metropolitane (a Napoli, nonostante il forte decremento, si rileva il

valore più elevato), mentre al di sotto se ne trovano 8, delle quali Palermo registra il quantitativo minore (4,3 Kg per abitante) (grafico 2.24).

Grafico 2.21 Differenza raccolta selettiva pro-capite rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg)



Nota: Non sono disponibili i dati di Reggio Calabria

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 2.19 Raccolta pro-capite dei rifiuti organici nelle città metropolitane - 2000-2009 (a) (kg per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	8,1	32,6	28,7	18,1	25,6	216,0%
Bologna	22,7	26,7	25,4	34,7	43,5	91,6%
Cagliari (c)	n.d.	21,0	20,0	40,2	85,8	307,9%
Catania (d)	0,1	11,1	8,9	6,1	11,2	11.100,0%
Firenze	39,5	70,7	68,9	74,7	84,1	112,9%
Genova	8,3	10,6	23,3	26,7	28,1	238,6%
Milano	40,5	33,7	33,7	34,8	32,9	-18,8%
Napoli	0,5	10,0	10,4	10,3	24,4	4.780,0%
Palermo	17,4	0,9	1,5	1,2	1,4	-92,0%
Reggio Calabria (e)	n.d.	3,7	10,2	12,2	7,5	101,0%
Roma	5,2	15,9	15,1	17,7	19,8	280,8%
Torino	40,4	95,5	96,1	88,8	89,6	121,8%
Trieste	7,0	11,0	11,3	12,5	11,8	68,6%
Venezia	46,8	61,0	61,4	65,4	75,4	61,1%
Media città metrop.	15,8	27,0	27,7	29,6	36,1	128,5%
Italia (b)	23,0	43,8	46,8	51,9	58,2	153,0%

(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati. Non sono disponibili i dati di Messina.

(b) Comuni capoluogo di provincia nei quali il 100 per cento della popolazione è servita dalla raccolta differenziata.

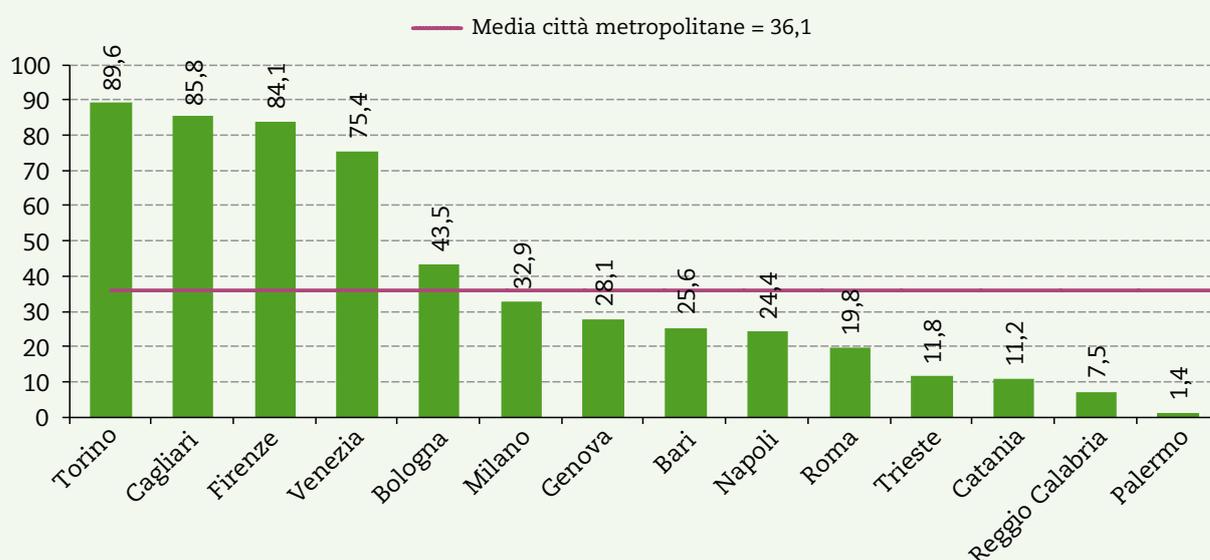
(c) I dati sono disponibili per gli anni 2003-2009.

(d) I dati sono disponibili per gli anni 2000, 2001, 2005-2009.

(e) I dati sono disponibili per gli anni 2003-2009.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.22 Differenza raccolta pro-capite di rifiuti organici rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 2.20 Raccolta pro-capite altre tipologie di rifiuti, 2000-2009 (a) (kg per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	0,7	5,4	10,1	8,1	12,9	1.742,9%
Bologna	2,8	9,7	21,5	21,8	21,0	650,0%
Cagliari (c)	n.d.	4,8	14,3	26,1	22,2	360,1%
Catania	1,5	8,0	15,5	54,0	14,2	846,7%
Firenze	6,5	4,9	6,0	6,1	6,8	4,6%
Genova	7,1	14,8	14,0	13,1	16,0	125,4%
Messina	1,5	1,7	12,2	2,9	8,5	466,7%
Milano	2,8	27,4	26,6	25,9	25,7	817,9%
Napoli	47,3	26,0	28,6	21,6	28,4	-40,0%
Palermo (d)	0,4	14,0	4,0	3,7	4,3	975,0%
Reggio Calabria	0,9	13,4	11,8	21,2	15,2	1.588,9%
Roma (e)	0,2	8,8	10,0	12,5	19,0	9.400,0%
Torino	2,0	3,8	6,7	11,2	9,0	350,0%
Trieste	3,9	6,0	20,4	23,6	27,6	607,7%
Venezia	16,0	4,5	10,6	22,7	22,4	40,0%
Media città metrop.	6,2	10,2	14,2	18,3	16,9	172,6%
Italia (b)	6,5	14,4	18,1	20,5	21,9	236,9%

(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati.

(b) Comuni capoluogo di provincia nei quali il 100 per cento della popolazione è servita dalla raccolta differenziata.

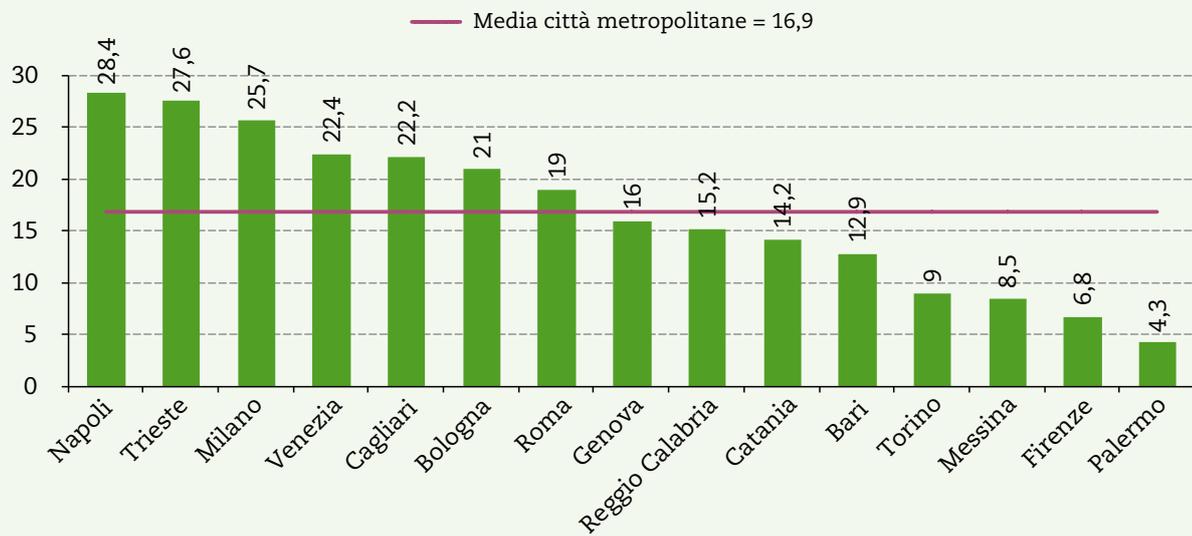
(c) I dati sono disponibili per gli anni 2002-2008.

(d) I dati sono disponibili per gli anni 2000-2008, escluso il 2003.

(e) I dati sono disponibili per gli anni 2000-2008, escluso il 2001.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Grafico 2.23 Differenza raccolta pro-capite di rifiuti organici, rifiuto verde e legno rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Approfondimento 1 - Fonti rinnovabili e autoproduzione di energia

L'utilizzo da parte di cittadini, imprese, istituzioni e amministrazioni pubbliche di tecnologie che sfruttano le fonti di energia rinnovabile può consentire di contenere e ridurre l'impatto ambientale associato al soddisfacimento dei propri fabbisogni energetici, contribuendo, inoltre, al conseguimento degli obiettivi vincolanti assunti dal nostro paese nell'ambito della recente Direttiva 2009/28/CE. Entro il 2020, l'Italia è infatti chiamata a coprire il 17% dei propri consumi finali attraverso l'impiego di energia prodotta da fonti rinnovabili. Proprio in questa direzione esistono già da qualche anno una serie di incentivi monetari e fiscali volti a stimolare ed accelerare l'adozione di tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Per i singoli cittadini, le imprese, le istituzioni e le amministrazioni pubbliche esistono dunque una serie di motivazioni tali da giustificare l'installazione di questi impianti, tra le quali:

- la possibilità di conseguire un risparmio nella bolletta poiché l'energia necessaria al soddisfacimento di tutto o parte del proprio consumo è autoprodotta anziché acquistata sul mercato ad un prezzo mediamente superiore;
- l'opportunità di accedere agli incentivi monetari e/o fiscali resi disponibili a livello nazionale e locale;
- l'occasione di contribuire all'incremento nel proprio territorio della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili riducendo le emissioni climateranti associate ai propri consumi energetici.

Per le amministrazioni locali si aggiunge poi un forte messaggio culturale ed educativo che consiste non solo nell'adozione di comportamenti sostenibili dal punto di vista ambientale delle stesse istituzioni preposte al governo del territorio, ma soprattutto nell'avvicinare cittadini e imprese alle iniziative riguardanti l'uso sostenibile dell'energia e all'impiego delle fonti rinnovabili. La creazione di una forte cultura in ambito energetico ed ambientale costituisce infatti un'importante premessa affinché iniziative simili

vengano replicate nel territorio e si pongano le basi per future politiche in grado di coinvolgere in misura ampia e diretta i diversi attori locali. Fra i diversi sistemi per la produzione di energia da fonti rinnovabili, rivestono particolare rilievo nelle aree ad elevata urbanizzazione le tecnologie legate allo sfruttamento dell'energia solare, in particolar modo il solare fotovoltaico per la produzione di energia elettrica e il solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria. Si tratta infatti di tecnologie che possono essere facilmente installate sfruttando l'ampia disponibilità di superfici inutilizzate o difficilmente destinabili ad altro uso, quali tipicamente tetti e lastrici solari di immobili residenziali o commerciali.

Con riferimento al solare fotovoltaico, il complesso delle città metropolitane ospita circa il 3,3% degli impianti in esercizio per una potenza complessiva di poco superiore ai 36mila kWp (pari al 2,3% della potenza attualmente in esercizio nel nostro paese). È Roma la città con il maggior numero di impianti in esercizio (1.331) per una potenza complessiva di quasi 15.389 kWp (tabella A.1). Seguono Bologna (193) e Torino (192), con una potenza installata rispettivamente di 3.306 kWp e 2.168 kWp, mentre Milano, sebbene registri un numero inferiore di impianti (183), ha però una potenza superiore (4.032 kWp). La città metropolitana nella quale la diffusione degli impianti fotovoltaici risulta essere ancora limitata è Napoli, con soli 58 impianti in esercizio, anche se la potenza complessiva (900 kWp) è superiore rispetto a quella di altre città metropolitane in cui sono stati installati un maggior numero di impianti.

Ed in effetti, la potenza media generata è un ulteriore valido indicatore per valutare la capacità di produzione di energia rinnovabile. Infatti, a fronte di una potenza media a livello nazionale di 16 kWh, sono solo due le città che si collocano al di sopra di tale valore: Milano (22 kWh) e Bologna (17,1 kWh); mentre Roma, seppure abbia il maggior numero di impianti e la maggiore potenza complessiva, ha una potenza media di soli 11,6 kWh. Cagliari, Trieste e Venezia sono le tre città con la minor potenza media, inferiore a 6 kWh.

Guardando al dato per abitante, tra le città metropolitane è invece Bologna a detenere il primato per potenza installata con 8,76 kWp per 1.000 abitanti, a cui seguono Bari con 8,61 kWp e Cagliari con 5,73 kWp, contro un valore medio di 3,76 kWp.

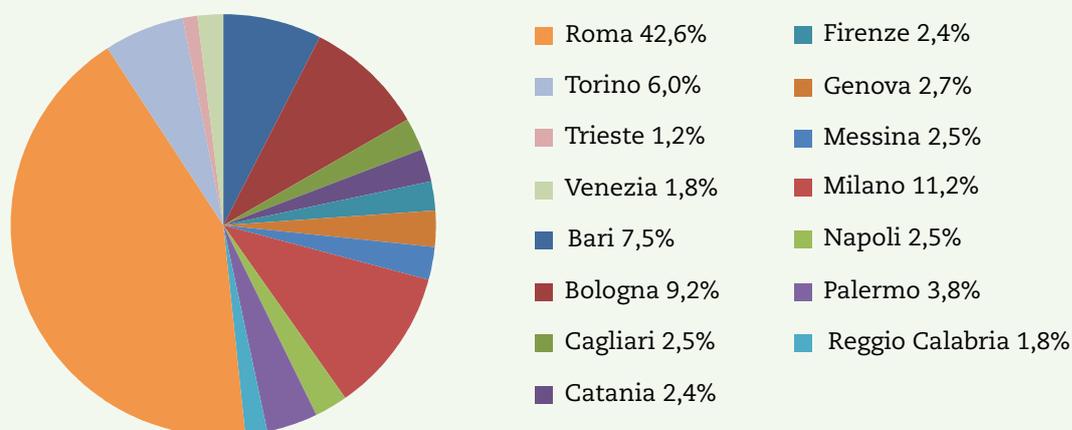
Tenendo conto che secondo i dati disponibili il consumo medio di un cittadino delle città metropolitane è di circa 1.250 kWh, ciò vuol dire che installare impianti con una potenza di circa 1 kWp per ogni abitante sarebbe sufficiente per coprire integral-

Tabella A.1 Numero e potenza degli impianti di produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico installati nelle città metropolitane (aggiornati al 30 agosto 2010)

	Potenza (kWp)	N. impianti in esercizio	kWp/1000 abitanti
Bari	2.726	181	8,51
Bologna	3.306	193	8,76
Cagliari	899	160	5,73
Catania	854	94	2,89
Firenze	872	87	2,36
Genova	960	88	1,57
Messina	895	93	3,69
Milano	4.032	183	3,08
Napoli	900	58	0,93
Palermo	1.374	179	2,09
Reggio Calabria	640	86	3,44
Roma	15.389	1.331	5,61
Torino	2.168	192	2,38
Trieste	438	80	2,13
Venezia	654	122	2,42
Media città metrop.	36.107	3.127	3,76
Italia	1.536.926	95.355	25,47

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Atlasole GSE (2010)

Grafico A.1 Distribuzione percentuale degli impianti in esercizio nelle città metropolitane, agosto 2010

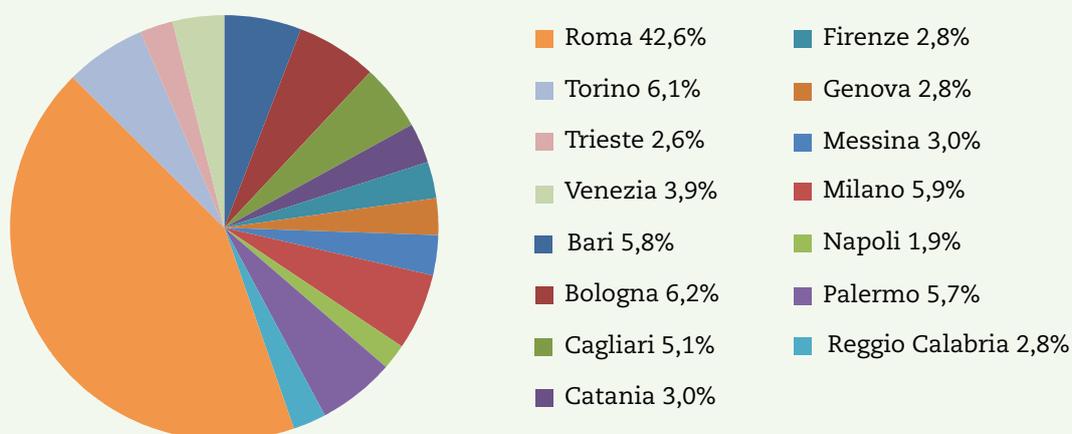


Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Atlasole GSE.

mente i consumi residenziali di energia elettrica. Con specifico riferimento alle amministrazioni comunali, i dati indicano come la potenza installata attraverso i pannelli solari fotovoltaici sia cresciuta a livello nazionale a 0,5 kwh per 1.000 abitanti nel 2009, al pari del valore medio calcolato per il complesso delle città metropolitane (tabella A.2). Tra le città, è Bologna a detenere il valore più alto in termini di potenza installata con 5,2 Kwh

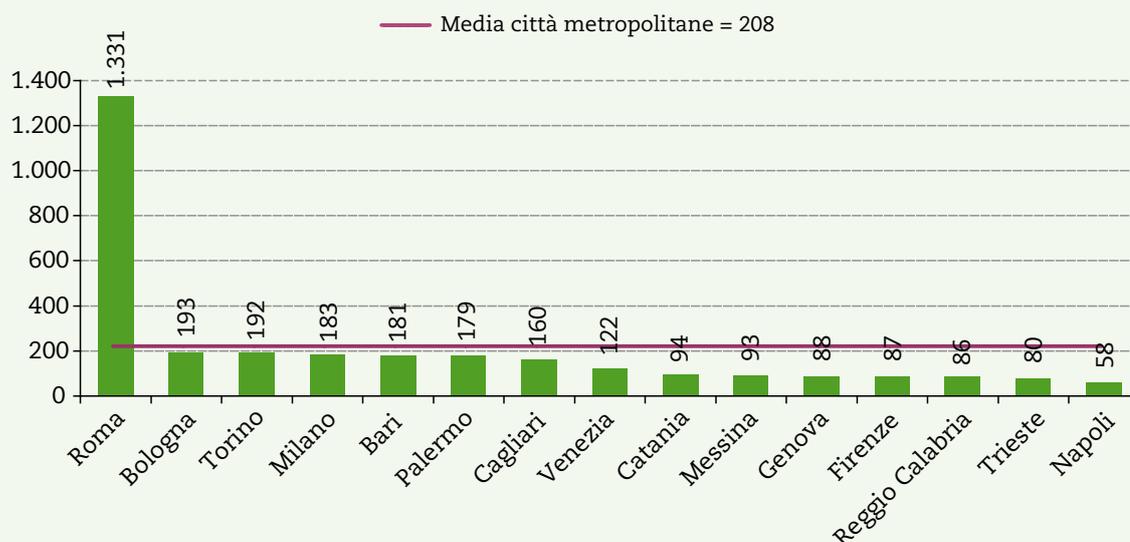
per 1.000 abitanti, seguita a distanza da Reggio Calabria con 0,5 Kwh, sempre per 1.000 abitanti. Cagliari, Palermo, Roma e Trieste mostrano invece il valore più basso (0,1 kwh per 1.000 abitanti). In relazione al solare termico, i dati disponibili sono assai più limitati non essendoci un sistema di contabilità nazionale sugli impianti installati in Italia e nei diversi ambiti territoriali. Nel 2008, la città ad aver installato la superficie più ampia

Grafico A.2 Distribuzione percentuale della potenza fotovoltaica in esercizio nelle città metropolitane, agosto 2010



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Atlasole GSE.

Grafico A.3 Numero di impianti in esercizio al 30 agosto 2010 per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica

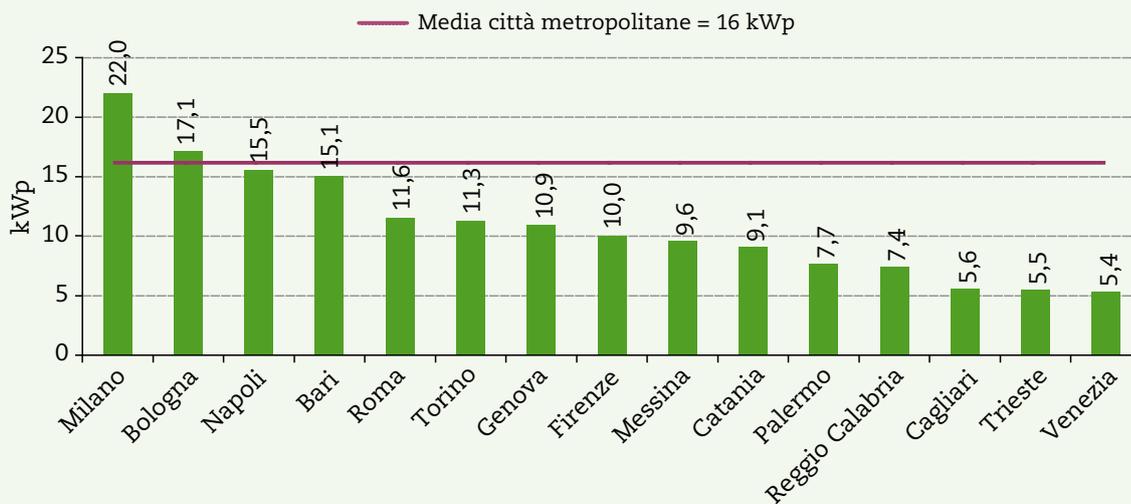


Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Atlasole GSE.

rispetto al solare termico è Roma con 1.714 m₂, a cui seguono Catania con 1.410 m₂ e Genova con 760 m₂ contro una media per il complesso delle città metropolitane di 410 m₂ (tabella A.3). In coda si collocano Bari e Reggio Calabria (rispettivamente 5 m₂ e 9,1 m₂).

Guardando al dato pro capite, è invece Catania a detenere il valore più elevato (4,5 m₂ per 1.000 abitanti), seguita da Genova (1,25 m₂ per 1.000 abitanti) e Venezia (1,08 m₂ per 1.000 abitanti), contro un valore medio per le 15 città di 0,73 m₂ per 1.000 abitanti.

Grafico A.4 Numero di impianti in esercizio al 30 agosto 2010 per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Atlasole GSE.

Tabella A.2 Potenza dei pannelli solari fotovoltaici installati sugli edifici comunali, 2000-2009 (kW per 1000 abitanti)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Bologna	..	..	..	..	0,1	5,0	5,2
Cagliari	-	-	-	-	-	-	0,1
Firenze	-	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Genova	-	-	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4
Napoli	..	..	..	0,2	0,2	0,2	0,3
Palermo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Reggio Calabria	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
Roma	-	-	..	..	..	..	0,1
Torino	-	-	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4
Trieste	-	-	-	-	-	0,1	0,1
Venezia	-	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3
Media città metrop.	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,5
Italia (a)	..	..	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5

(a) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei 111 comuni capoluogo di provincia.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Con riguardo alle amministrazioni comunali, negli ultimi anni i metri quadri di pannelli solari termici installati per migliaia di abitanti presso gli edifici di propria proprietà è cresciuto fino a 0,7 mq per 1.000 abitanti a livello nazionale, e 0,3

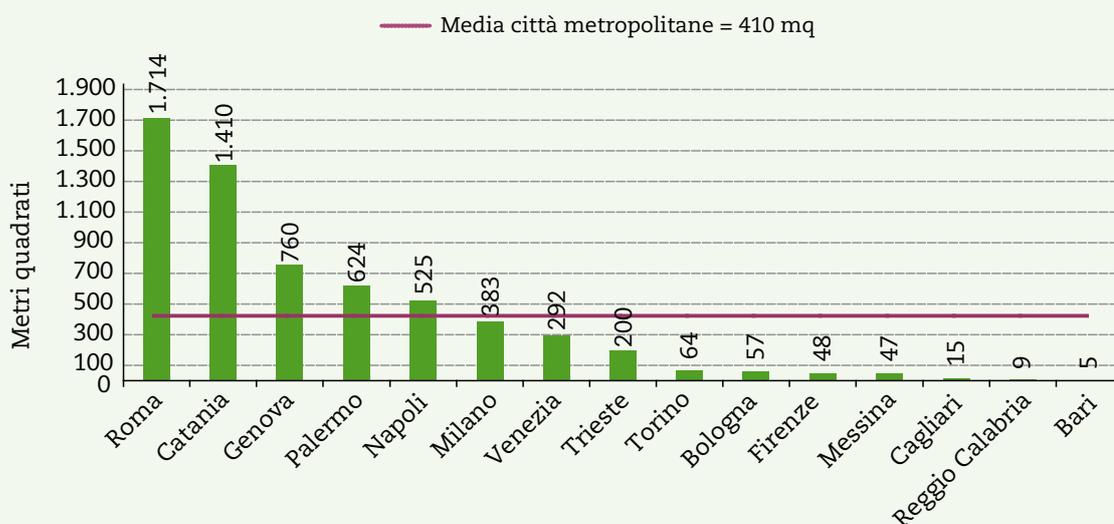
mq in media nelle 15 città (tabella A.4). Il dato più elevato si riferisce alla città di Cagliari (1,4 mq per 1.000 abitanti) a cui segue Venezia con 0,7 mq, mentre Palermo e Trieste si collocano in coda con 0,2 mq.

Tabella A.3 Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria da solare termico, anno 2008

	mq	mq/1.000 abitanti
Bari	5,0	0,02
Bologna	57,4	0,16
Cagliari	15,4	0,09
Catania	1.410,0	4,50
Firenze	48,0	0,14
Genova	760,0	1,25
Messina	47,3	0,19
Milano	383,4	0,29
Napoli	525,0	0,52
Palermo	624,2	0,93
Reggio Calabria	9,1	0,05
Roma	1.714,0	0,67
Torino	64,0	0,07
Trieste	200,4	0,95
Venezia	292,0	1,08
Media città metrop.	410,3	0,73

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Legambiente, Comuni rinnovabili (2009)

Grafico A.5 m² installati di impianti da solare termico, anno 2008



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Legambiente, Comuni rinnovabili 2009.

Tabella A.4 Estensione dei pannelli solari termici presenti sugli edifici di proprietà comunale, 2000-2009 (m² per 1000 abitanti)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Bologna	..	..	..	..	..	0,1	0,4	0,4
Cagliari	0,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Firenze	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3
Genova	-	-	-	-	0,4	0,4	0,4	0,4
Milano	-	-	-	-	-	0,1	..	..
Palermo	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Roma	..	..	..	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3
Trieste	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Venezia	-	-	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,7
Media città metrop.	0,04	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Italia (a)	..	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7

(a) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei 111 comuni capoluogo di provincia.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Approfondimento 2 - I consumi di energia elettrica nel terziario

Gli usi domestici di risorse energetiche e idriche, nonché la produzione di rifiuti, non rappresentano l'unica fonte di inquinamento imputabile al cittadino. Anche il suo comportamento nel consumo di altri beni, quali gli alimenti, i servizi immateriali e di ristorazione ad esempio, genera un impatto significativo sulle emissioni metropolitane di CO₂, sebbene di difficile misurazione in mancanza di dati disaggregati e di dettaglio e di una metodologia di calcolo condivisa e rigorosa.

Nel tentativo di fornire una quantificazione di tale aspetto, si offre in questa sede una lente di osservazione "a specchio". L'attenzione sarà focalizzata principalmente sui consumi delle attività del terziario, ossia di quelle attività svolte in ambito urbano e tese a soddisfare i bisogni non solo del cittadino, ma anche di tutti coloro che per ragioni diverse (lavoro, turismo, cure mediche specializzate, ecc.) entrano in contatto con l'ambiente urbano. Tali consumi, come approssimazione, vengono rapportati in-

tegralmente al cittadino, essendo quest'ultimo il principale soggetto che, attraverso la sua domanda, in gran parte giustifica la presenza di siffatte attività economiche nel contesto urbano. Ci si riferisce in particolare a:

- commercio, nella forma di attività di piccole-medie dimensioni o di grandi centri commerciali, questi ultimi ormai ampiamente diffusi sul territorio nazionale e collocati normalmente all'interno o in prossimità del centro urbano. Il commercio è così settore, come già osservato per l'edilizia, ad elevato assorbimento di risorse, principalmente energia elettrica;
- alberghi, ristoranti e bar, attività che servono sia i cittadini che l'afflusso in entrata di soggetti non residenti; tali attività sono responsabili di consumi energetici di non poco conto (energia elettrica, gas, acqua, rifiuti);
- trasporti per il commercio e comunicazione,

Tabella A.5 Consumi di energia elettrica del terziario (anno 2009) - in mln di kWh

	Commercio	Alberghi, ristoranti e bar	Trasporti e comunicazioni	Credito e assicurazioni	Altri servizi	Totale
Bari	176,61	65,30	46,77	15,62	170,48	474,78
Bologna	215,20	112,64	86,52	34,97	261,82	711,14
Cagliari	102,04	49,44	40,37	10,03	95,32	297,20
Catania	142,79	42,00	47,16	11,08	113,11	356,15
Firenze	232,94	145,15	80,34	36,27	238,96	733,67
Genova	227,46	101,14	226,25	38,66	231,12	824,63
Messina	71,42	26,91	24,34	5,12	53,91	181,70
Milano	1.047,36	527,96	714,94	279,54	2.397,22	4.967,02
Napoli	332,53	148,73	165,13	29,85	341,99	1.018,23
Palermo	207,33	82,70	91,44	21,07	193,75	596,29
Reggio Calabria	57,48	17,78	21,50	3,90	40,21	140,87
Roma	1.187,92	709,97	1.120,30	201,41	2.026,95	5.246,56
Torino	414,82	171,52	237,14	86,27	595,55	1.505,30
Trieste	98,47	40,50	108,12	18,45	107,94	373,48
Venezia	136,40	149,59	92,41	11,07	149,55	539,01
Media città metrop.	310,05	159,42	206,85	53,55	467,86	1.197,74

Fonte: elaborazione Cittalia su dati Infocamere (2010) e Terna (2010).

settore che assorbe grandi quantitativi di risorse energetiche nella forma di fonti combustibili e di energia elettrica;

- credito e assicurazione, elementi importanti del settore terziario, che assorbono fondamentalmente energia elettrica;
- altri servizi (attività immobiliari, noleggio macchine attrezzature, informatica e attività connesse, ricerca e sviluppo e altre attività professionali e imprenditoriali).

Alla luce della già ricordata seria difficoltà di reperimento di dati disaggregati a livello comunale rispetto ai diversi settori, in questa sede, sono presentati i dati relativi al solo consumo elettrico per l'anno 2009 a titolo di parziale integrazione del quadro già proposto con l'obiettivo di fornire un ordine di grandezza del fenomeno.

Il maggior consumo di energia elettrica si rileva nelle città di Roma (5.246,56 milioni di Kwh) e Milano (4.967,02 milioni di Kwh), mentre Reggio

Calabria mostra il dato di consumo più basso (140,87 milioni di Kwh) (tabella A.5).

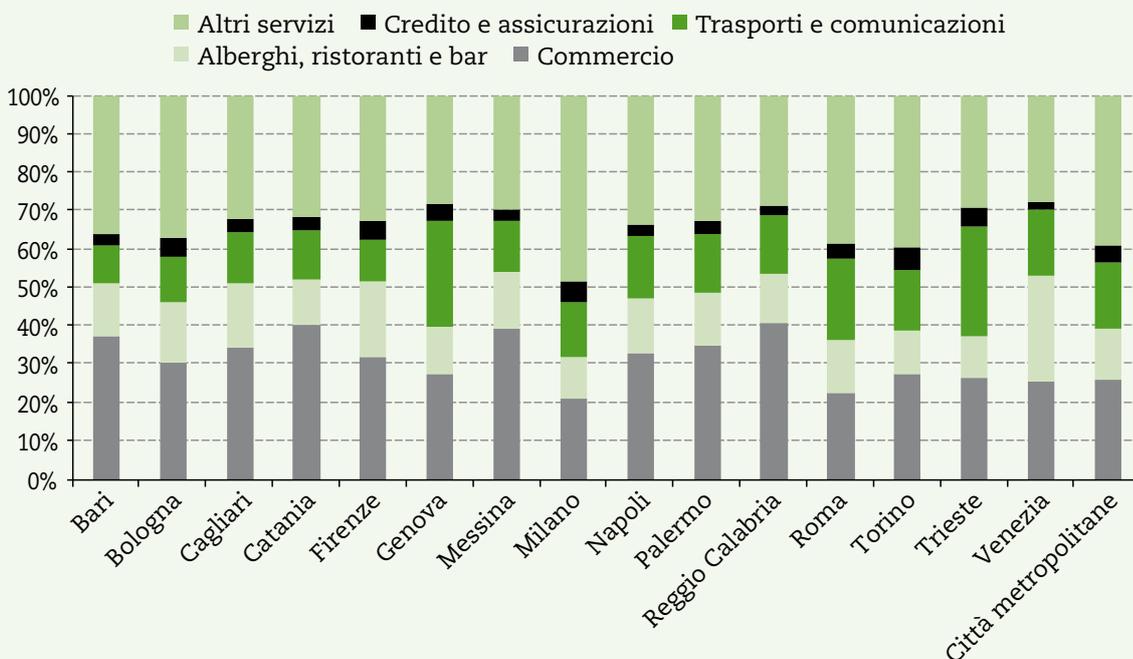
Tale situazione, che sarà evidente anche a livello di ciascun singolo settore, è sicuramente riconducibile anche alla dimensione demografica delle città: la capitale e il capoluogo lombardo sono le due città più grandi, mentre il capoluogo reggino è, per popolazione residente, tanto per città che per regione, tra i più piccoli.

È evidente in particolar modo, soprattutto a Milano, Roma e Torino, il peso del consumo di energia elettrica proveniente dal settore commercio e altri servizi, mentre il contributo relativamente meno significativo è fornito dal credito e dalle assicurazioni (grafico A.9).

Dati più disaggregati mostrano meglio quanto il terziario nel complesso partecipi alla dimensione dei consumi energetici cittadini.

Guardando al settore commercio, e depurando i dati del consumo complessivo di energia

Grafico A.6 Consumi di energia elettrica del terziario (anno 2009) - ripartizione percentuale per macrosettore



Fonte: elaborazione Cittalia su dati Infocamere (2010) e Terna (2010).

Tabella A.6 Consumi di energia elettrica nel commercio, anno 2009

	Imprese attive nelle città metropolitane	Consumi di energia elettrica città metropolitane (in mln di kWh)	Consumi di energia elettrica per impresa attiva (in kWh)
Bari	10.307	176,6	17.134,7
Bologna	9.428	215,2	22.825,1
Cagliari	6.230	102,0	16.378,6
Catania	11.910	142,8	11.989,5
Firenze	11.494	232,9	20.266,2
Genova	16.689	227,5	13.629,2
Messina	5.472	71,4	13.052,2
Milano	39.337	1.047,4	26.625,3
Napoli	39.259	332,5	8.470,1
Palermo	18.769	207,3	11.046,5
Reggio Calabria	5.493	57,5	10.463,5
Roma	73.942	1.187,9	16.065,5
Torino	28.688	414,8	14.459,7
Trieste	4.036	98,5	24.398,9
Venezia	6.107	136,4	22.334,5
Media città metrop.	19.144	310,05	16.609,31

Fonte: elaborazione Cittalia su dati Infocamere (2010) e Terna (2010).

Tabella A.7 Consumi di energia elettrica di alberghi, ristoranti e bar, anno 2009

	Imprese attive nelle città metropolitane	Consumi di energia elettrica città metropolitane (in mln di kWh)	Consumi di energia elettrica per impresa attiva (in kWh)
Bari	1.228	65,30	53.179,05
Bologna	1.973	112,64	57.088,58
Cagliari	866	49,44	57.088,67
Catania	923	42,00	45.504,52
Firenze	2.505	145,15	57.944,12
Genova	3.033	101,14	33.346,78
Messina	459	26,91	58.634,02
Milano	8.072	527,96	65.405,86
Napoli	4.770	148,73	31.179,42
Palermo	1.455	82,70	56.836,28
Reggio Calabria	435	17,78	40.879,77
Roma	15.455	709,97	45.938,20
Torino	5.096	171,52	33.658,06
Trieste	1.141	40,50	35.495,90
Venezia	2.238	149,59	66.839,10
Media città metrop.	3.310	159,42	49.267,89

Fonte: elaborazione Cittalia su dati Infocamere (2010) e Terna (2010).

Tabella A.8 Consumi di energia elettrica nei trasporti e comunicazione, anno 2009

	Imprese attive nelle città metropolitane	Consumi di energia elettrica città metropolitane (in mln di kWh)	Consumi di energia elettrica per impresa attiva (in kWh)
Bari	960	46,77	48.721,55
Bologna	1.558	86,52	55.534,39
Cagliari	605	40,37	66.723,26
Catania	1.126	47,16	41.886,31
Firenze	1.585	80,34	50.687,62
Genova	3.245	226,25	69.722,16
Messina	476	24,34	51.144,54
Milano	7.771	714,94	92.001,58
Napoli	3.830	165,13	43.115,03
Palermo	1.397	91,44	65.453,04
Reggio Calabria	414	21,50	51.930,26
Roma	13.499	1.120,30	82.991,25
Torino	3.972	237,14	59.701,68
Trieste	733	108,12	147.497,09
Venezia	1.675	92,41	55.167,31
Media città metrop.	2.856	206,85	65.485,14

Fonte: elaborazione Cittalia su dati Infocamere (2010) e Terna (2010).

sulla base del numero di imprese operanti nei centri urbani, si rileva che la città che mostra il più elevato consumo per impresa attiva è Milano (26.625,28 Kwh), seguita da Trieste (24.398,93 Kwh) e Bologna (22.825,13 Kwh), mentre Roma, che ha il maggior numero di imprese attive sul territorio comunale, si colloca in una posizione intermedia (16.065,54 Kwh) (tabella A.6).

In quanto al settore alberghi, ristoranti e bar (tabella A.7), il dato di consumo medio per impresa attiva più elevato si osserva a Venezia (con un valore pari a 66.839,10 Kwh), seguita da Milano (65.405,86 Kwh) e Messina (58.634,02 Kwh), mentre Roma si posiziona al di sotto del valore medio con 45.938,20 Kwh.

Il dato di consumo medio per impresa attiva nel settore dei trasporti e comunicazione più elevato è quello di Trieste, con un valore pari a 147.497,09 Kwh, a cui segue Milano (92.001,58 Kwh) e Roma (82.991,25 Kwh). All'opposto, il dato di consumo per impresa più basso si osserva a Catania (41.886,31 Kwh) (tabella A.8).

In quanto al settore del credito e assicurazione, è Milano la città in cui si rileva il consumo medio per impresa più elevato, con 49.838,65 Kwh, a cui segue Trieste (47.921,76 Kwh) e Firenze (37.983,28 Kwh). La città per il quale è stato calcolato il dato di consumo elettrico per impresa più basso è, invece, Reggio Calabria (9.951,46 Kwh) (tabella A.9).

Infine, il settore altri servizi vede ancora una volta Milano e Roma le due città a più alto consumo elettrico (2.397,22 milioni di Kwh e 2.026,95 milioni di Kwh) mentre Reggio Calabria registra il dato più basso (40,21 milioni di Kwh). Rapportando i consumi alle imprese attive sul territorio nel settore, Trieste si colloca al primo posto (56.811,59 milioni di Kwh), seguita da Bari (52.342,53 Kwh) e Roma (47.120,95 Kwh). Torino è invece la città a più basso consumo elettrico per impresa operante negli altri servizi (24.376,70 Kwh) (tabella A.10).

Tabella A.9 Consumi di energia elettrica del settore credito e assicurazione, anno 2009

	Imprese attive nelle città metropolitane	Consumi di energia elettrica città metropolitane (in mln di kWh)	Consumi di energia elettrica per impresa attiva (in kWh)
Bari	679	15,62	23.000,00
Bologna	1.223	34,97	28.590,85
Cagliari	448	10,03	22.393,36
Catania	645	11,08	17.181,21
Firenze	955	36,27	37.983,28
Genova	1.462	38,66	26.445,85
Messina	428	5,12	11.950,97
Milano	5.609	279,54	49.838,65
Napoli	2.455	29,85	12.159,41
Palermo	1.117	21,07	18.861,21
Reggio Calabria	392	3,90	9.951,46
Roma	7.487	201,41	26.901,48
Torino	2.817	86,27	30.625,60
Trieste	385	18,45	47.921,76
Venezia	444	11,07	24.937,24
Media città metrop.	1.770	53,55	25.916,16

Fonte: elaborazione Cittalia su dati Infocamere (2010) e Terna (2010).

Tabella A.10 Consumi di energia elettrica nel comparto altri servizi, anno 2009

	Imprese attive nelle città metropolitane	Consumi di energia elettrica città metropolitane (in mln di kWh)	Consumi di energia elettrica per impresa attiva (in kWh)
Bari	3.257	170,48	52.342,53
Bologna	8.309	261,82	31.510,31
Cagliari	2.741	95,32	34.777,12
Catania	2.492	113,11	45.389,24
Firenze	7.923	238,96	30.160,85
Genova	8.284	231,12	27.899,18
Messina	1.340	53,91	40.228,34
Milano	55.332	2.397,22	43.324,22
Napoli	11.169	341,99	30.619,97
Palermo	4.269	193,75	45.386,06
Reggio di Calabria	1.109	40,21	36.261,45
Roma	43.016	2.026,95	47.120,95
Torino	24.431	595,55	24.376,70
Trieste	1.900	107,94	56.811,59
Venezia	3.684	149,55	40.595,51
Media città metrop.	11.950	467,86	39.120,27

Fonte: elaborazione Cittalia su dati Infocamere (2010) e Terna (2010).

Indice delle tabelle e dei grafici

Tabella 2.1 Consumi di energia elettrica per uso domestico nelle città metropolitane (in Gwh)

Grafico 2.1 Variazioni del consumo di energia elettrica e popolazione residente, variazioni % (2000-2009)

Tabella 2.2 Consumo pro capite di energia elettrica per uso domestico (kWh per abitante)

Grafico 2.2 Consumo pro capite di energia elettrica per uso domestico, 2000-2009 - Valori indice (2000=100)

Grafico 2.3 Consumo pro capite di energia elettrica per uso domestico. Confronto 2000-2009 (kWh per abitante)

Grafico 2.4a Differenza consumi pro capite di energia elettrica rispetto alla media delle città (valori assoluti, Kwh per abitante), 2009

Grafico 2.4b Differenza consumi pro capite di energia elettrica rispetto alla media delle città (valori percentuali), 2009

Tabella 2.3 Consumi di gas naturale per uso domestico nelle città metropolitane (in milioni di metri cubi)

Grafico 2.5 Variazioni del consumo di gas naturale e popolazione residente, variazioni percentuali (2000-2009)

Tabella 2.4 Consumo pro capite di gas naturale per uso domestico (m3 per abitante)

Grafico 2.6 Consumo pro capite di gas naturale per uso domestico. Valori indice (2000=100)

Grafico 2.7 Consumo pro capite di gas naturale per uso domestico. Confronto 2000-2009 (m3 per abitante)

Grafico 2.8a Consumo pro capite di gas naturale per uso domestico rispetto alla media delle città, (valori assoluti), anno 2009

Grafico 2.8b Differenza consumi pro capite di gas naturale per uso domestico rispetto alla media delle città, (valori percentuali), 2009

Tabella 2.5 Consumi di acqua per uso domestico nelle città metropolitane (in milioni di metri cubi)

Grafico 2.9 Variazioni del consumo di acqua e della popolazione residente, variazioni percentuali, 2000-2009

Tabella 2.6 Consumo procapite di acqua per uso domestico (m3 per abitante), 2000-2009

Grafico 2.10 Consumo pro-capite di acqua per uso domestico, 2000 – 2009. Valori indice (2000=100)

Grafico 2.11 Consumo pro capite di acqua per uso domestico – Confronto 2000-2009 (m3 per abitante)

Grafico 2.12a Differenza consumi pro capite di acqua per uso domestico rispetto alla media delle città (valori assoluti), 2009

Grafico 2.12b Differenza consumi pro capite di acqua per uso domestico rispetto alla media rispetto alla media delle città (valori percentuali), anno 2009

Tabella 2.7 Percentuale di popolazione residente nelle città metropolitane servita da impianti di depurazione delle acque reflue urbane – Anni 2000-2009

Tabella 2.8 Raccolta di rifiuti urbani nelle città metropolitane (migliaia di tonnellate)

Grafico 2.13 Raccolta di rifiuti e popolazione residente, variazioni percentuali (2000-2009)

Tabella 2.9 Raccolta di rifiuti urbani pro capite nelle città metropolitane, Anni 2000-2009 (kg per abitante)

Grafico 2.14 Raccolta di rifiuti urbani pro capite – Confronto 2000-2009 (kg per abitante)

Grafico 2.15a Differenza raccolta pro capite rifiuti urbani rispetto alla media delle città (in Kg), 2009

Grafico 2.15b Differenza raccolta pro capite rifiuti urbani rispetto alla media delle città (valori percentuali), 2009

Tabella 2.10 Percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani nelle città metropolitane. Anni 2000-2009

Grafico 2.16 Differenza percentuale di raccolta differenziata rifiuti urbani rispetto alla media delle città metropolitane - anno 2009

Tabella 2.11 Raccolta di rifiuti urbani non differenziati pro capite nelle città metropolitane, 2000-2009 (kg per abitante)

Tabella 2.12 Impianti di incenerimento e rifiuti trattati nelle province di città metropolitane, 2006-2009, tonnellate

Tabella 2.13 Percentuale di popolazione servita dalla raccolta differenziata dei rifiuti urbani - Anni 2000-2009

Tabella 2.14 Raccolta pro capite di carta nelle città metropolitane - Anni 2000-2009 (kg per abitante)

Grafico 2.17 Differenza raccolta pro capite di carta rispetto alla media delle città (valori in Kg), anno 2009

Tabella 2.15 Raccolta del vetro pro capite nelle città metropolitane, 2000-2009 (kg per abitante)

Grafico 2.18 Differenza raccolta pro capite di vetro rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg)

Tabella 2.16 Raccolta pro capite delle materie plastiche nelle città metropolitane, 2000-2009 (kg per abitante)

Grafico 2.19 Differenza raccolta pro capite di plastica rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg)

Tabella 2.17. Raccolta pro capite di metalli nelle città metropolitane, 2000-2009 (kg per abitante)

Grafico 2.20 Differenza raccolta pro capite di metalli rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg)

Tabella 2.18 Raccolta selettiva (pile esauste, accumulatori, farmaci, ecc.) pro capite nelle città metropolitane, 2000-2009 (kg per abitante)

Grafico 2.21 Differenza raccolta selettiva pro capite rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg)

Tabella 2.19 Raccolta pro capite dei rifiuti organici nelle città metropolitane, 2000-2009 (kg per abitante)

Grafico 2.22 Differenza raccolta pro capite di rifiuti organici rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg)

Tabella 2.20 Raccolta pro capite altre tipologie di rifiuti, 2000-2009 (Kg per abitante)

Grafico 2.23 Differenza raccolta pro capite di rifiuti organici, rifiuto verde e legno rispetto alla media delle città, 2009 (valori in Kg)

Tabella A.1 Numero e potenza degli impianti di produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico installati nelle città metropolitane (aggiornati al 30 agosto 2010)

Grafico A.1 Distribuzione percentuale degli impianti in esercizio nelle città metropolitane, agosto 2010

Grafico A.2 Distribuzione percentuale della potenza fotovoltaica in esercizio nelle città metropolitane, agosto 2010

Grafico A.3 Numero di impianti in esercizio al 30 agosto 2010 per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica

Grafico A.4 Numero di impianti in esercizio al 30 agosto 2010 per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica

Tabella A.2 Potenza dei pannelli solari fotovoltaici installati sugli edifici comunali, 2000-2009 (kW per 1000 abitanti)

Tabella A.3 Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria da solare termico, anno 2008

Grafico A.5 m2 installati di impianti da solare termico, anno 2008

Tabella A.4 Estensione dei pannelli solari termici presenti sugli edifici di proprietà comunale, 2000-2009 (m2 per 1000 abitanti)

Tabella A.5 Consumi di energia elettrica del terziario (anno 2009) - in mln di kWh

Grafico A.6 Consumi di energia elettrica del terziario (anno 2009) - ripartizione percentuale per macrosettore

Tabella A.6 Consumi di energia elettrica nel commercio, anno 2009

Tabella A.7 Consumi di energia elettrica di alberghi, ristoranti e bar, anno 2009

Tabella A.8 Consumi di energia elettrica nei trasporti e comunicazione, anno 2009

Tabella A.9 Consumi di energia elettrica del settore credito e assicurazione, anno 2009

Tabella A.10 Consumi di energia elettrica nel comparto altri servizi, anno 2009

3

Fabbisogno di
trasporto urbano
ed emissioni
climalteranti

Le scelte e i comportamenti di mobilità, i mezzi utilizzati negli spostamenti e le loro caratteristiche, nonché, più in generale, le modalità con cui i diversi city users scelgono di soddisfare i propri fabbisogni di trasporto hanno una profonda rilevanza sull'impronta carbonica del territorio.

Nel 2007, il settore dei trasporti era responsabile nel nostro paese del 23,4% delle emissioni totali e del 26,8% delle emissioni di CO₂, seconde, in entrambi i casi, al solo settore della produzione di energia. Peraltro i trasporti costituiscono in Italia il primo settore in termini di consumi finali di energia. Dal 1990 le emissioni totali e le emissioni di CO₂ del trasporto sono aumentate rispettivamente del 25% e del 26% rispetto ad un trend complessivo di incremento dei gas serra e delle emissioni di CO₂ nel nostro paese del 7% e del 9%.

Circa l'82% delle emissioni climalteranti derivano dal trasporto su strada, cui seguono il trasporto aereo e il trasporto navale, mentre trascurabile può essere considerato il contributo del trasporto su ferro. Secondo gli ultimi dati disponibili⁽¹⁾, le emissioni associate al trasporto ferroviario, incluso il trasporto urbano su ferro, costituiscono infatti circa lo 0,3% del totale dei trasporti. Il trasporto su strada rimane la modalità di gran lunga prevalente rappresentando, se si considerano i soli trasporti interni terrestri, il 93,6% degli spostamenti nel segmento passeggeri, di cui quasi l'82% è costituito dagli autoveicoli mentre la restante parte è rappresentata dal traffico di autobus e pullman. Ferrovie, metropolitane e tram

rappresentano congiuntamente il restante 6,4%. Questi dati danno sinteticamente conto delle problematiche poste sotto il profilo ambientale dal settore dei trasporti, cui si aggiungono le questioni in parte connesse e legate alla presenza di fenomeni di congestione, di incidentalità e di inquinamento acustico. Tali problematiche sono particolarmente rilevanti nei contesti urbani dove l'elevata concentrazione di abitanti e le relative esigenze di mobilità rendono prioritarie le politiche di organizzazione e di gestione del trasporto, al fine di contenerne gli effetti esterni negativi. Conferma diretta ne sono i numerosi interventi di carattere generale e specifico che le singole amministrazioni pongono in essere con l'intento di contenere le emissioni di anidride carbonica e di polveri sottili generate dai trasporti. Sebbene non siano disponibili dati a livello nazionale, sembra che in ambito comunitario il solo traffico urbano generi circa il 40% delle emissioni di CO₂ e il 70% delle altre emissioni inquinanti prodotte complessivamente dal trasporto su strada.

Alla luce di quanto osservato è evidente come le emissioni climalteranti del trasporto rimangano dunque fortemente legate alla modalità stradale e in particolare ai consumi di combustibili liquidi (benzine, gasolio e altri prodotti petroliferi) degli autoveicoli che ne costituiscono, appunto, la fonte primaria di rilascio. La stima dei consumi di carburante a livello urbano è dunque aspetto rilevante per il calcolo delle emissioni generate dai city users nel soddisfacimento dei propri fabbisogni di mobilità. D'altra parte, i livelli di consumo nei differenti contesti urbani dipendono da un insieme composito di variabili, le più importanti delle quali fanno indubbiamente riferimento non solo alla frequenza e alla durata degli spostamenti, ovvero in quale propor-

1 ENEA, *Inventario annuale delle emissioni di gas serra su scala regionale. Le emissioni di anidride carbonica dal sistema energetico*, Rapporto 2010.

zione e in che misura si decida di ricorrere al mezzo privato anziché al mezzo pubblico, ma anche alla tipologia e alle caratteristiche dei mezzi utilizzati.

Al riguardo vale la pena evidenziare come in via generale i consumi energetici pro capite e, conseguentemente, le emissioni per persona trasportata tendano a decrescere quando si passa dal trasporto su ferro (ferrovie, metropolitane, tramvie), al trasporto pubblico su gomma (autobus), fino al trasporto privato su gomma (motocicli e autoveicoli). A parità di altre condizioni, l'impatto del trasporto su gomma (sia pubblico che privato) dipenderà poi criticamente dalla composizione del parco autoveicoli con particolare riferimento agli standard di prestazione in termini di consumo di carburante e di fattori di emissione. Si pensi a tal proposito alla normativa europea sulle emissioni di inquinanti da parte dei veicoli che hanno inciso fino a questo momento soprattutto sulle emissioni diverse dalla CO₂, quali ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili (VOC) e particolato (PM), ma anche alla possibilità di optare sia per il trasporto pubblico su gomma che per le autovetture private per sistemi di alimentazione a minore impatto ambientale come GPL, gas metano o elettrica.

Prima di procedere alla stima dei consumi di carburante associati alla mobilità per le diverse città metropolitane, appare utile offrire una panoramica delle principali caratteristiche relative alla mobilità e alla recente evoluzione del trasporto pubblico e privato. Una lettura congiunta delle specificità delle diverse realtà locali e dei dati relativi ai consumi energetici ed alle emissioni può consentire una più adeguata comprensione delle differenze e fornire un quadro maggiormente approfondito per la definizione di eventuali politiche.

3.1. Le mobilità nelle città metropolitane

L'autovettura costituisce tradizionalmente il mezzo di trasporto privilegiato per gli spostamenti. In base a dati di recente diffusione⁽²⁾, quasi il 67% degli spostamenti in Italia avviene infatti utilizzando le auto, mentre i mezzi pubblici e i motocicli rappresentano, rispettivamente, l'8,3% e il 4,2% del totale. Il 20,6% degli italiani si sposta invece a piedi o in bicicletta (grafico 3.1).

La percentuale di individui che utilizzano l'autovettura diminuisce notevolmente, con un valore di poco inferiore al 47%, nelle città di dimensione maggiore (oltre 250.000 abitanti) principalmente a favore dei mezzi pubblici e dei movimenti a piedi o in bicicletta che rappresentano rispettivamente il 17,7% e il 28,2% del totale degli spostamenti. Una composizione percentuale sostanzialmente simile a quella dell'intero territorio italiano risultano, al contrario, avere le città di media dimensione, ovvero quelle con una popolazione compresa fra i 50.000 e i 250.000 abitanti (grafico 3.2)

Per un'analisi della domanda di mobilità nelle diverse città metropolitane si rinvia al capitolo 5 del presente Rapporto.

Le preferenze di mobilità dei cittadini trovano riflesso nell'andamento del tasso di motorizzazione e della densità veicolare, entrambi cresciuti mediamente, nel corso dell'ultimo decennio, rispettivamente dell'1,5% e del 3,7%.

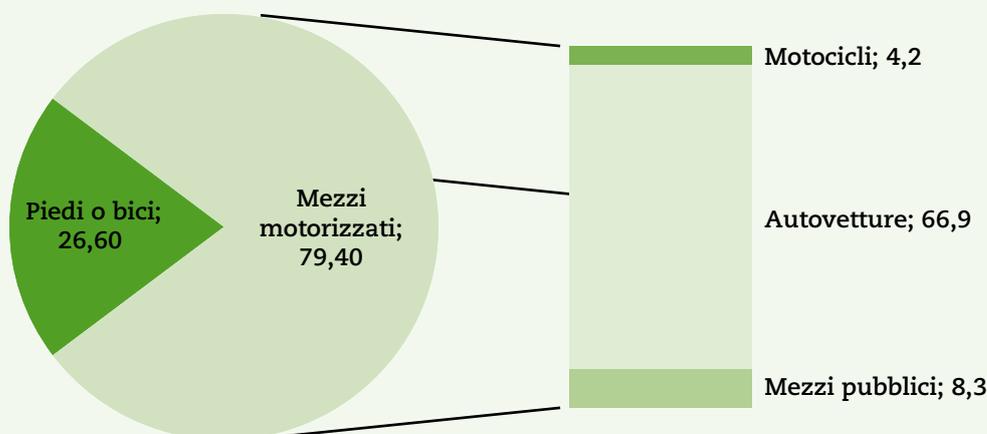
Con specifico riferimento al tasso di motorizzazione, espresso in termini di numero di autovetture ogni 1.000 abitanti, il quadro nelle diverse città è tuttavia assai composito con sette città (Bologna, Firenze, Genova, Milano, Napoli, Torino e Venezia) che registrano una variazione negativa del tasso di motorizzazione nel periodo 2000-2009. Con la sola esclusione di Napoli, si tratta dunque di città localizzate nell'area centro settentrionale del paese. Le altre città presentano tutte una crescita del tasso di motorizzazione, talvolta contenute come nel caso di Cagliari (+0,8%), in altri casi estremamente rilevanti come per Catania (+16,7%), che nel corso del 2009 ha superato in termini assoluti il dato relativo alla città di Roma (tabella 3.1).

Nel 2009, un tasso di motorizzazione superiore alla media si riscontra, oltre che a Catania e Roma, anche a Cagliari (659,4 autovetture per 1.000 abitanti), Torino (626,4), Palermo (604,6), Reggio Calabria (598,9) e Messina (591,5). La città a detenere il tasso di motorizzazione più contenuto è Venezia (418,1), per ovvie ragioni di conformazione del territorio (grafico 3.3).

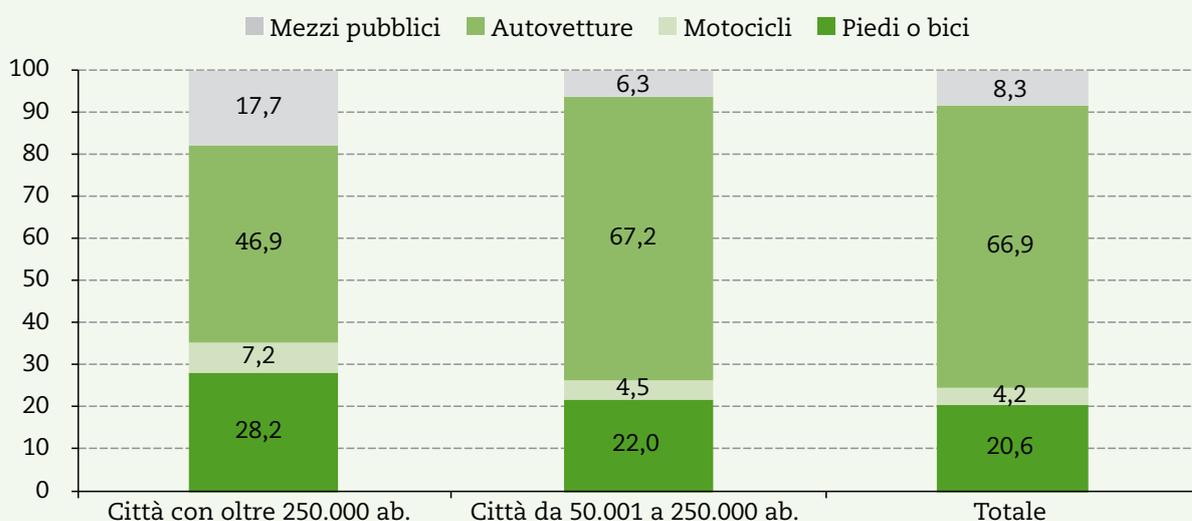
Le città metropolitane presentano in media valori di densità veicolare, calcolata come rapporto fra veicoli in circolazione e superficie comunale, di tre volte

² ISFORT (2010), *La domanda di mobilità degli italiani, Rapporto congiunturale, anno 2009, Roma.*

Grafico 3.1 Mezzi di trasporto utilizzati negli spostamenti in Italia, anno 2009 (% spostamenti per modalità)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ISFORT (2010).

Grafico 3.2 Mezzi di trasporto utilizzati per ampiezza demografica delle città di residenza, anno 2009 (% spostamenti per modalità)


Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ISFORT (2010).

e mezzo superiore a quello medio di tutti i capoluoghi di provincia. Rispetto all'evoluzione della densità veicolare nell'ultimo decennio va osservato come le sole città che registrano valori negativi sono Mila-

no e Torino (-1,2% entrambe), Napoli (-0,7%), mentre le restanti città registrano tassi di crescita compresi tra lo 0,5% di Bologna e Cagliari e il 21,3% di Reggio Calabria (tabella 3.2).

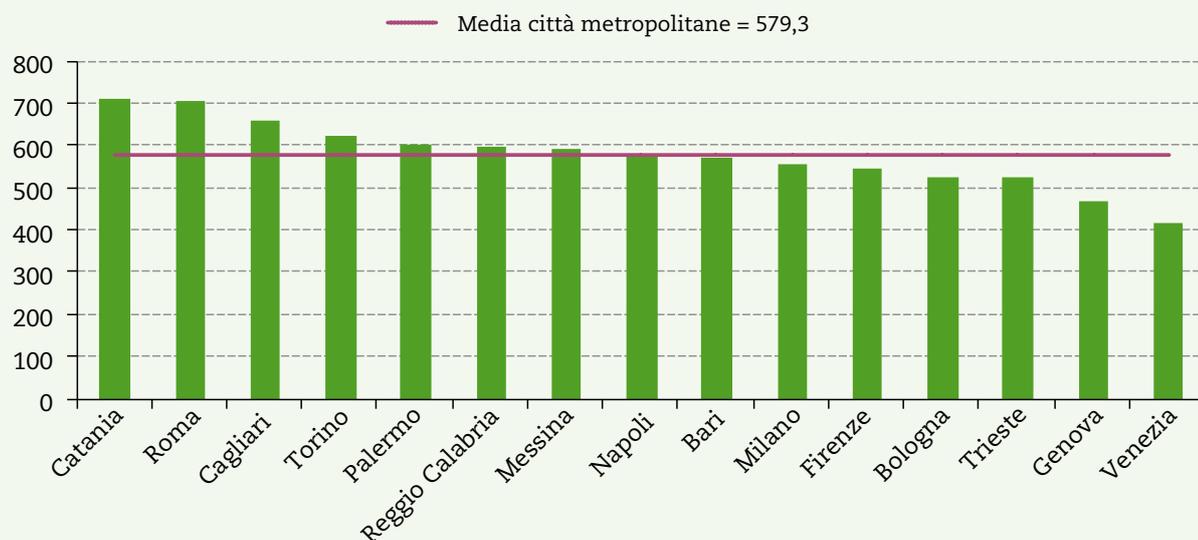
Tabella 3.1 Tasso di motorizzazione auto - Anni 2000-2009 (autovetture per 1.000 abitanti)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	536,3	557,0	560,7	563,9	571,0	6,5%
Bologna	564,2	539,1	534,7	528,8	527,5	-6,5%
Cagliari	654,3	650,9	657,2	650,8	659,4	0,8%
Catania	608,1	677,0	688,4	698,8	709,9	16,7%
Firenze	565,6	547,5	541,9	539,4	545,2	-3,6%
Genova	473,7	466,5	467,3	467,2	467,9	-1,2%
Messina	541,1	572,4	579,5	585,7	591,5	9,3%
Milano	605,2	564,1	558,5	557,9	557,0	-8,0%
Napoli	606,9	564,0	568,1	571,6	578,8	-4,6%
Palermo	573,5	588,1	594,4	597,5	604,6	5,4%
Reggio Calabria	546,6	582,3	587,2	591,1	598,9	9,6%
Roma	700,2	719,9	699,7	706,7	707,6	1,1%
Torino	644,7	622,0	623,3	628,4	626,4	-2,8%
Trieste	519,9	527,4	525,9	525,8	525,7	1,1%
Venezia	424,5	424,6	422,6	416,3	418,1	-1,5%
Media città metrop.	571,0	573,5	574,0	575,3	579,3	1,5%
Italia (a)	606,8	615,3	613,4	614,9	617,0	1,7%

(a) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei 111 comuni capoluogo di provincia.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat e ACI.

Grafico 3.3 Tasso di motorizzazione auto (autovetture per 1.000 abitanti), 2009



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ISTAT e ACI.

A fronte di un sostanziale incremento del parco autovetture delle città metropolitane, si è tuttavia assistito a un suo progressivo rinnovamento, e dunque miglioramento delle prestazioni ambientali. Tale indicazione può essere tratta dai dati relativi

alla composizione percentuale per standard emissivo determinato sulla base della normativa europea sulle emissioni di inquinanti da parte dei veicoli. Fra il 2005 e il 2008, i cittadini delle città metropolitane hanno infatti progressivamente sostituito le proprie

Tabella 3.2 Densità veicolare (veicoli per km² di superficie comunale), 2000- 2008 (a)

	2000	2006	2007	2008	Var. % 2000-2008
Bari	1.873,8	2.001,6	2.016,2	2.032,4	8,5%
Bologna	1.974,9	1.994,8	1.989,0	1.984,4	0,5%
Cagliari	1.590,2	1.599,0	1.611,5	1.597,5	0,5%
Catania	1.420,2	1.566,5	1.601,6	1.634,6	15,1%
Firenze	2.771,5	2.894,1	2.892,1	2.905,4	4,8%
Genova	1.775,0	1.873,6	1.885,1	1.892,4	6,6%
Milano	5.385,8	5.324,3	5.302,2	5.321,7	-1,2%
Napoli	6.377,4	6.195,0	6.269,7	6.332,9	-0,7%
Palermo	3.036,6	3.371,8	3.434,9	3.480,2	14,6%
Reggio Calabria	499,7	582,4	595,3	606,2	21,3%
Roma	1.746,7	1.893,5	1.915,1	1.945,6	11,4%
Torino	5.566,5	5.381,8	5.412,7	5.497,2	-1,2%
Trieste	1.803,0	1.899,5	1.917,1	1.939,1	7,5%
Venezia	353,0	355,7	355,5	353,3	0,1%
Media città metrop.	2.411,6	2.462,2	2.479,9	2.501,5	3,7%
Italia (b)	674,0	721,0	727,8	736,0	9,2%

(a) Veicoli adibiti sia al trasporto di persone sia al trasporto di merci (motocarri e motocicli, autovetture, autobus, autocarri, trattori stradali o motrici nonché rimorchi e semirimorchi).

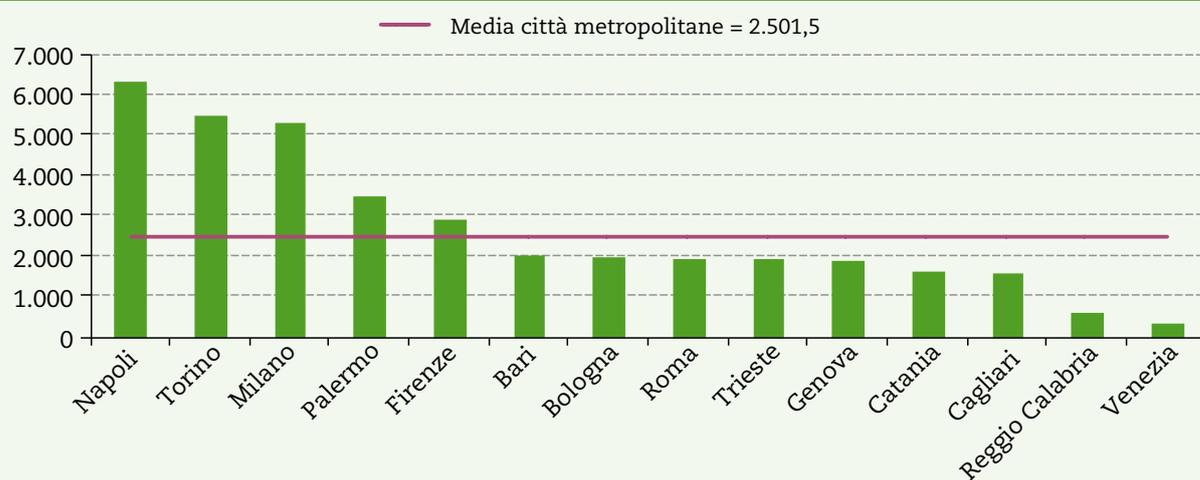
(b) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Indicatori sui trasporti urbani.

autovetture di categoria Euro 0, I, II, III con autovetture Euro IV (il cui standard è in vigore dal 2006). Il numero di autovetture Euro IV nelle città metropolitane è infatti cresciuto di oltre tre volte nel perio-

do (tabella 3.3). Nel complesso le città metropolitane mostrano infatti una progressiva riduzione della quota di autovetture con standard emissivi Euro 0, Euro I, Euro II (passata dal 64% al 46,5%) a favore

Grafico 3.4 Numero di veicoli per km² di superficie comunale, anno 2008



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ISTAT (2010), Indicatori sui trasporti urbani.

Tabella 3.3 Autovetture per standard emissivo, 2005-2008 (composizione percentuale)

	2005				2008			
	Euro 0, Euro I ed Euro II	Euro III	Euro IV	Totale	Euro 0, Euro I ed Euro II	Euro III	Euro IV	Totale
Bari	64,5	28,4	7,1	100,0	45,6	25,0	29,3	100,0
Bologna	59,0	30,1	11,0	100,0	38,8	22,9	38,3	100,0
Cagliari	62,4	29,0	8,6	100,0	45,0	24,1	31,0	100,0
Catania	74,2	20,0	5,8	100,0	60,3	18,6	21,1	100,0
Firenze	57,0	32,1	10,9	100,0	36,8	25,0	38,2	100,0
Genova	60,2	30,4	9,4	100,0	41,5	23,8	34,7	100,0
Messina	68,7	24,7	6,5	100,0	51,7	22,2	26,1	100,0
Milano	59,3	31,1	9,6	100,0	41,1	22,5	36,4	100,0
Napoli	78,2	17,1	4,7	100,0	65,3	16,3	18,3	100,0
Palermo	66,9	25,5	7,5	100,0	50,8	21,9	27,3	100,0
Reggio Calabria	65,7	27,1	7,2	100,0	49,9	23,9	26,2	100,0
Roma	56,1	33,1	10,8	100,0	39,7	20,8	39,6	100,0
Torino	59,1	31,4	9,5	100,0	39,1	22,1	38,8	100,0
Trieste	65,6	26,1	8,3	100,0	47,0	21,3	31,7	100,0
Venezia	63,8	27,7	8,5	100,0	44,3	22,8	32,9	100,0
Media città metrop.	64,1	27,6	8,4	100,0	46,5	22,2	31,3	100,0
Italia (a)	62,2	29,1	8,7	100,0	44,5	22,5	33,0	100,0

(a) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia.

Fonte: elaborazioni Istat su dati ACI.

della quota di Euro IV (passata dall'8,4% al 31,3%). Roma, Torino, Firenze e Bologna, tutte con una quota percentuale di autovetture Euro IV sul totale del parco autovetture di poco inferiore al 40%, sono le città in cui il processo di sostituzione descritto si sta verificando con maggiore rapidità; rimangono più indietro le città del sud, dove spicca, in particolare, il dato di Napoli che presenta il parco autovetture più obsoleto e inquinante fra le città considerate.

Un'evoluzione non diversa ha caratterizzato anche il parco motocicli, il cui tasso di motorizzazione è anzi quasi raddoppiato nel corso dell'ultimo decennio, passando dai 76 ai 142 motocicli ogni mille abitanti (tabella 3.4). Genova è la città che, nel 2009, registra il maggior numero di motocicli per 1.000 abitanti (222), seguita da Catania (208) e Trieste (192). Catania è la città che ha visto anche il maggior incremento nel tasso di motorizzazione di motocicli (+159,7%), seguita da Palermo (+141,4%), Reggio Calabria (123,2%) e Messina (+121,2%).

Sotto il profilo degli standard di emissione, le città metropolitane hanno registrato anche per il parco motocicli una rapida riduzione dei veicoli più in-

quinanti. Il numero di motocicli Euro III è passato dal 2,4% al 18,7% del totale, con una crescita sostanzialmente in linea con la tendenza nazionale (tabella 3.5). Roma è la città che nel 2008 mostrava la più bassa quota di motocicli Euro 0 e I (45,3%), mentre Firenze è quella con la più alta percentuale di Euro III (24,6%). Il rinnovamento del parco motocicli risulta invece più contenuto nelle città di Bari, Cagliari, Torino, Trieste e Venezia, con una quota di motocicli con standard emissivi Euro 0 e Euro I che risultava, al 2008, ancora superiore al 60%.

Se, come osservato, a parità di frequenza di utilizzo di autovetture e motocicli, l'impatto ambientale complessivo può essere ridotto attraverso l'uso di mezzi con standard più rigidi di emissioni inquinanti, è evidente che risultati più rapidi e consistenti possano essere ottenuti accrescendo la quota di trasporto privato caratterizzata da assenza di emissioni (come tipicamente avviene nel caso in cui lo spostamento avvenga in bicicletta o a piedi) o, diversamente, favorendo la sostituzione del trasporto privato con il trasporto pubblico, che in linea generale presenta emissioni pro-capite più contenute.

Tabella 3.4 Tasso di motorizzazione motocicli (motocicli per 1.000 abitanti), 2000-2009

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	53,2	86,9	92,4	98,0	104,5	96,4%
Bologna	89,1	128,3	132,9	135,8	138,9	55,8%
Cagliari	56,6	80,9	84,8	87,9	91,3	61,3%
Catania	80,3	168,8	182,8	197,4	208,5	159,7%
Firenze	102,3	170,6	178,0	184,7	190,0	85,7%
Genova	143,9	202,5	210,8	216,3	222,3	54,5%
Messina	67,9	124,8	133,2	141,8	150,2	121,2%
Milano	68,6	99,5	104,4	108,4	111,9	63,1%
Napoli	80,0	115,3	122,8	129,7	135,5	69,4%
Palermo	75,4	149,7	161,3	172,1	182,0	141,4%
Reggio Calabria	50,8	95,0	102,2	108,4	113,4	123,2%
Roma	76,3	137,2	140,1	143,7	147,3	93,1%
Torino	46,9	67,2	70,1	71,8	74,5	58,8%
Trieste	109,1	168,2	176,8	184,4	191,8	75,7%
Venezia	40,9	60,8	62,1	63,4	66,4	62,3%
Media città metrop.	76,1	123,7	130,3	136,3	141,9	86,5%
Italia (a)	72,4	114,2	119,3	123,7	128,5	77,5%

(a) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei 111 comuni capoluogo di provincia.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat e ACI.

Tabella 3.5 Motocicli per standard emissivo, 2005-2008 (composizione percentuale)

	2005				2008			
	Euro 0/I	Euro II	Euro III	Totale	Euro 0/I	Euro II	Euro III	Totale
Bari	80,9	17,8	1,3	100,0	63,0	21,2	15,9	100,0
Bologna	76,4	20,7	2,9	100,0	56,9	22,5	20,7	100,0
Cagliari	80,4	18,5	1,1	100,0	64,8	21,6	13,6	100,0
Catania	67,8	27,7	4,5	100,0	49,8	27,3	23,0	100,0
Firenze	70,1	26,3	3,6	100,0	47,7	27,7	24,6	100,0
Genova	78,5	20,4	1,1	100,0	56,5	25,8	17,7	100,0
Messina	72,4	24,4	3,2	100,0	54,7	26,4	18,9	100,0
Milano	78,4	19,5	2,1	100,0	57,9	22,5	19,7	100,0
Napoli	72,5	24,4	3,1	100,0	54,7	25,3	19,9	100,0
Palermo	70,3	26,9	2,7	100,0	52,6	27,6	19,9	100,0
Reggio Calabria	75,7	21,7	2,6	100,0	56,4	25,3	18,3	100,0
Roma	69,8	26,3	3,8	100,0	45,3	32,7	22,0	100,0
Torino	83,6	15,1	1,3	100,0	65,9	19,7	14,4	100,0
Trieste	79,1	19,1	1,8	100,0	60,1	22,6	17,3	100,0
Venezia	82,7	16,1	1,2	100,0	65,0	19,7	15,3	100,0
Media città metrop.	75,9	21,7	2,4	100,0	56,7	24,5	18,7	100,0
Italia (a)	76,7	21,0	2,3	100,0	56,9	24,8	18,3	100,0

(a) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei 111 comuni capoluogo di provincia.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat e ACI.

Tabella 3.6 Posti-km offerti dagli autobus, 2000-2008 (milioni) (a)

	2000	2006	2007	2008	Var. % 2000-2008
Bari	843,0	907,0	995,0	1.001,1	18,8%
Bologna	1.391,0	1.324,5	1.312,3	1.336,7	-3,9%
Cagliari	986,6	1.061,2	1.077,4	1.077,4	9,2%
Catania	1.460,0	1.469,0	1.414,8	1.370,7	-6,1%
Firenze	1.954,9	2.135,7	2.333,1	2.338,2	19,6%
Genova	3.107,2	2.906,7	2.915,2	2.529,9	-18,6%
Messina	1.570,0	1.450,0	1.510,0	1.510,0	-3,8%
Milano	3.621,4	3.680,0	3.713,0	3.837,0	6,0%
Napoli	2.512,0	2.334,9	2.334,9	2.273,8	-9,5%
Palermo	2.126,0	1.881,0	1.795,0	1.837,4	-13,6%
Reggio Calabria	246,8	279,0	282,0	279,0	13,0%
Roma	13.425,5	13.892,0	13.979,0	14.154,3	5,4%
Torino	3.715,0	4.510,0	4.484,0	4.436,0	19,4%
Trieste	1.251,8	1.269,0	1.235,6	1.258,9	0,6%
Venezia (b)	2.924,8	3.067,7	3.138,9	3.236,3	10,6%
Media città metrop.	2.742,4	2.811,2	2.834,7	2.831,8	3,3%
Italia (c)	530,6	547,2	550,8	551,1	3,9%

(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati. (b) Comprende il dato dei vaporette. (c) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Indicatori sui trasporti urbani.

Si tratta di un percorso complesso che dipende da un'ampia serie di fattori che attengono non solo ad una maggiore offerta di infrastrutture e servizi di trasporto pubblico, ma anche alle scelte di pianificazione del territorio relativamente a distribuzione e localizzazione delle attività e, più in generale, al sistema insediativo. Non bisogna infatti dimenticare che il trasporto pubblico è caratterizzato da una maggiore rigidità (sia in termini di percorsi che di flessibilità di orari), elemento che lo rende un'alternativa preferibile rispetto a quello privato solo in presenza di specifiche condizioni di domanda. I centri urbani possono ricorrere oggi a una pluralità di sistemi integrati (tramvie, ferrovie urbane, metropolitane, autobus, park and ride, car sharing, strumenti dissuasivi della mobilità privata, ecc.), la cui scelta dipende dalle caratteristiche tecniche di ciascuna modalità.

Nella percezione dei cittadini delle città metropolitane, un trasporto pubblico più efficiente costituisce la principale motivazione per una eventuale riduzione nell'utilizzo dell'autovettura e/o del motociclo per il soddisfacimento dei propri fabbisogni di mobilità. Nell'ottica descritta si è assistito nell'ultimo periodo a un incremento e ad una riorganizzazione dell'offerta di trasporto pubblico delle città metropolitane.

Le tabelle 3.6 - 3.11 sintetizzano tale evoluzione con riferimento ai servizi di trasporto pubblico su gomma (autobus urbani) e di trasporto pubblico su ferro (metropolitane, tramvie, filobus).

Sebbene ad un ritmo inferiore rispetto alla media nazionale nel complesso l'offerta di trasporto pubblico nelle città metropolitane, espressa in termini di posti-km, è cresciuta con riferimento a tutti

i servizi, con la sola esclusione delle tranvie che hanno al contrario registrato una variazione negativa (-2,7%) (tabella 3.8). Gli incrementi più significativi hanno riguardato i filobus (+9,2%), mentre più contenuta è stata la crescita di autobus (+3,3%) e metropolitane (+4,3%). Le diverse città metropolitane presentano tuttavia un andamento piuttosto variegato a testimonianza di una disomogeneità di orientamenti nella organizzazione dell'offerta di trasporto pubblico, che riflette specificità locali e indirizzi delle politiche attuate.

Con riferimento specifico al servizio di trasporto pubblico su gomma, nel periodo 2000-2008 Firenze (+19,6%), Torino (+19,4%) e Bari (+18,8%) hanno registrato gli incrementi più significativi in termini di posti-km offerti, mentre Genova (-18,6%) e Palermo (-13,6%) hanno mostrato la maggiore contrazione.

Nello stesso periodo, Genova ha tuttavia visto quasi quadruplicare la propria offerta di posti-km del servizio di metropolitana, alle spalle della sola Catania che ha registrato la crescita più elevata (+338%). L'incremento più contenuto, sempre con riferimento al servizio di metropolitana, ha invece contraddistinto Milano (+8,3%) che tuttavia presenta in termini assoluti l'offerta dimensionalmente maggiore fra le città metropolitane (tabella 3.7).

Milano presenta peraltro anche l'offerta più consistente con riferimento al servizio di tramvia, ulteriormente rafforzata nel periodo 2000-2008 dall'incremento dei posti-km offerti del 18,2% (tabella 3.8). Tale crescita, unitamente a quella di Roma (+15%) e Torino (+5,0%), non è tuttavia riuscita a controbilanciare

Tabella 3.7 Posti-km offerti dai convogli della metropolitana, 2000-2008 (milioni) (a)

	2000	2006	2007	2008	Var. % 2000-2008
Catania	12,4	55,3	55,9	54,4	338,1%
Genova	47,0	173,8	177,6	181,1	285,4%
Milano	8.855,5	9.490,0	9.578,0	9.587,0	8,3%
Napoli	834,3	1.239,0	1.239,0	1.189,0	42,5%
Roma	5.876,0	6.462,9	6.947,4	7.616,9	29,6%
Torino (c)	-	495,0	735,0	920,0	85,9%
Media città metrop.	3.125,0	2.986,0	3.122,2	3.258,1	4,3%
Italia (b)	140,8	161,4	168,8	176,1	25,1%

(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati. (b) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia. (c) Il servizio ha avuto inizio nel 2006.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Indicatori sui trasporti urbani.

lanciare la riduzione di offerta verificatasi nelle altre città metropolitane dotate di una rete tramviaria attiva e in particolare a Genova (-45,4%), Trieste (-41,8%) e Napoli (-30,4%).

Un trend opposto ha caratterizzato il servizio di filobus nelle città metropolitane con una consistente crescita che ha riguardato proprio Genova e Napoli che hanno, rispettivamente, quasi triplicato e raddoppiato la propria offerta di posti-km (tabella 3.9). Va evidenziato che nel periodo considerato è stato riattivato il servizio di filobus a Roma, che nel 2008 si collocava alle spalle solo di Milano in termini assoluti.

Un'ulteriore indicazione sull'evoluzione e sulla riorganizzazione dell'offerta di trasporto pubblico nelle città metropolitane può essere ricavata dalla varia-

zione della densità delle diverse reti di servizi a livello territoriale, espressa in km di rete per 100 km² di superficie comunale (tabella 3.10). Nel periodo 2000-2008, la densità di rete autobus a livello nazionale ha rilevato un incremento del 5,6%, superiore a quello medio calcolato per le 15 città, pari al 3,7%.

Tra queste, quattro hanno registrato un trend negativo (Catania, -5,1%; Reggio Calabria, -0,7%; Cagliari, -1,0%; Milano, -0,1%;). Fra i centri urbani che hanno evidenziato un trend in crescita si segnala in particolare Torino, dove l'incremento della densità della rete di autobus è stato significativo e pari a + 18,4%. Genova, Messina e Trieste hanno invece mantenuto inalterata l'estensione della propria rete nel periodo. Rispetto alla rete metropolitana, il dato è in crescita sia a livello nazionale (+21,7%) che per tutte le città osservate (+16,7%). Rileva in particolare il dato di Ge-

Tabella 3.8 Posti-km offerti dai tram, 2000-2008 (milioni) (a)

	2000	2006	2007	2008	Var. % 2000-2008
Genova	3,1	1,8	1,7	1,7	-45,4%
Messina (c)	-	1,2	1,1	1,1	-6,2%
Milano	2.929,0	3.360,0	3.391,0	3.462,0	18,2%
Napoli	134,5	93,7	93,7	93,7	-30,4%
Roma	979,5	1.231,3	1.165,0	1.127,0	15,1%
Torino	969,0	1.013,0	1.004,0	1.017,0	5,0%
Trieste	15,5	5,2	10,5	9,0	-41,8%
Media città metrop.	838,4	815,2	809,6	815,9	-2,7%
Italia (b)	45,3	51,4	51,4	52,8	16,5%

(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati. (b) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia. (c) Il servizio ha avuto inizio nel 2003.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Indicatori sui trasporti urbani.

Tabella 3.9 Posti-km offerti dai filobus, 2000-2008 (milioni) (a)

	2000	2006	2007	2008	Var. % 2000-2008
Bologna	125,0	114,0	135,6	145,7	16,6%
Cagliari	95,7	143,8	100,2	100,2	4,7%
Genova	24,0	4,5	23,3	66,7	178,3%
Milano	585,0	574,0	591,0	604,0	3,2%
Napoli	25,2	41,0	41,0	43,7	73,2%
Roma (c)	-	159,0	161,2	159,6	36,4%
Media città metrop.	171,0	172,7	175,4	186,7	9,2%
Italia (b)	9,4	11,5	11,0	12,5	32,7%

(a) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati. (b) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia. (c) Il servizio ha avuto inizio nel 2005.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Indicatori sui trasporti urbani.

Tabella 3.10 Densità rete autobus, metropolitana, tranvie e filovie, 2000-2008 (variazione %)

	Autobus	Metropolitana	Tranvie	Filovie
Bari	1,5	-	-	-
Bologna	3	-	-	68,6
Cagliari	-1	-	-	8,8
Catania	-5,1	0	-	-
Firenze	9	-	-	-
Genova	0	89,7	-45,5	105
Messina	0			
Milano	-0,1	4,9	8,9	2,6
Napoli	3,5	86,7	-54,2	3,7
Palermo	3,3	-	-	-
Reggio Calabria	-0,7	-	-	-
Roma	4,3	-1,7	-1,7	0
Torino (b)	18,4	14,3	-31,5	-
Trieste	0	-	0	-
Venezia	4,7	-	-	-
Media città metrop.	3,7	16,7	-31,7	15,7
Italia (a)	5,6	21,7	-2,7	16,1

(a) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia. (b) Il dato di variazione della rete metropolitana di Torino è calcolato per il periodo 2006-2008.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

nova (+89,7%) e Napoli (+86,7%). Andamento diverso ha subito la rete tranviaria, la cui concentrazione è andata riducendosi nel periodo del 2,7% a livello nazionale e del 31,7% nelle città metropolitane dove questo servizio è attivo.

Tra queste, rileva la contrazione di Napoli (-54,2%), di Genova (-45,5%) e di Torino (-31,5%), dove tuttavia la dismissione di rete tranviaria è da attribuire in parte al potenziamento della rete metropolitana. Tra le città dotate di servizio tranviario, solo a Milano si registra un incremento significativo della rete (+8,9%). Rispetto alle filovie, la rete è stata potenziata sia a livello nazionale (+16,1%) sia nelle città metropolitane (+15,7%). Nelle sei città dotate di simile modalità di spostamento, è Genova ad aver registrato l'incremento più significativo (+105,0%).

La tabella 3.11 riporta i dati di densità della rete di trasporto pubblico delle città metropolitane relativamente ai diversi servizi per l'anno 2008, sempre espressa in km di rete ogni 100 km² di superficie urbana. Le 15 città presentano mediamente una densità territoriale della propria rete di servizio pubblico superiore al dato medio nazionale. Rilevano in

particolare i casi opposti di Milano e Roma, la prima caratterizzata da un'offerta ramificata con riferimento al complesso dei servizi offerti; la seconda contraddistinta da valori contenuti per tutte le diverse reti di trasporto pubblico.

Ad ogni modo, la riorganizzazione del trasporto pubblico nelle diverse città metropolitane ha consentito un incremento dei passeggeri annui trasportati (tabella 3.12), cresciuti mediamente del 7,8% (dato comunque inferiore a quello nazionale). A registrare il maggiore incremento sono Messina (+37,3%) e Bari (+35,3%), mentre nello stesso periodo le sole città ad essere contraddistinte da una riduzione sono Catania (-39,1%), Trieste (-10,5%), Palermo (-4,3%) e Napoli (-0,3%).

Come in precedenza osservato, tuttavia, la domanda di mobilità continua a prediligere il trasporto privato, ponendo dei dubbi sull'effettivo potenziale di sostituzione del trasporto pubblico e dunque sul potenziale di riduzione dell'impatto ambientale nei diversi centri urbani e richiedendo un'ulteriore riflessione e sforzo sotto questa prospettiva.

Tabella 3.11. Densità della rete autobus, metropolitana, tranvie e filovie, anno 2008 (Km/100 Km2 di superficie comunale)

	Autobus	Metropolitana	Tranvie	Filovie
Bari	237,6	-	-	-
Bologna	202,4	-	-	14,1
Cagliari	362,4	-	5,6	43,2
Catania	155,4	2,1	-	-
Firenze	470,5	-	-	-
Genova	305,4	2,3	0,2	5
Messina	187,7	-	3,5	-
Milano	231,4	27,6	102,3	22,7
Napoli	356,4	13,2	7,4	19,3
Palermo	210,7	-	-	-
Reggio Calabria	239,8	-	-	-
Roma	173,1	2,8	3	1,3
Torino	536,1	7,4	58,4	-
Trieste	409,5	-	6,2	-
Venezia	89	-	-	-
Media città metrop.	277,8	11,1	23,3	21,1
Italia (a)	118,6	0,6	1,7	1,1

(a) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

Tabella 3.12 Domanda di trasporto pubblico nei comuni capoluogo di provincia, 2000- 2009 (passeggeri annui trasportati dai mezzi di trasporto pubblico per abitante) (a) (b)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	56,2	55,1	64,9	70,0	76,1	35,3%
Bologna	237,6	248,5	255,4	254,7	249,2	4,9%
Cagliari	205,7	242,1	244,5	257,2	254,1	23,5%
Catania	133,3	103,7	98,0	90,4	81,1	-39,1%
Firenze	201,1	234,4	248,2	241,4	231,7	15,2%
Genova	247,5	252,0	257,0	263,6	259,8	5,0%
Messina (d)	29,8	41,4	39,9	40,0	40,9	37,3%
Milano	608,3	631,4	653,2	648,7	702,3	15,4%
Napoli	224,3	236,6	245,7	256,8	223,7	-0,3%
Palermo	102,0	113,7	114,8	109,6	97,6	-4,3%
Reggio di Calabria	39,0	39,1	39,5	38,3	39,1	0,3%
Roma	439,2	481,5	518,6	537,2	533,9	21,6%
Torino	190,9	193,2	194,2	199,9	202,5	6,1%
Trieste	380,0	347,6	344,0	339,7	340,3	-10,5%
Venezia (c)	578,6	640,3	660,3	763,1	628,6	8,5%
Media città metrop.	244,9	257,4	265,2	274,0	264,1	7,8%
Italia (e)	206,9	218,8	229,5	234,5	228,7	12,7%

(a) Passeggeri trasportati da autobus, tram, filobus, metropolitana e funicolari. (b) Alcuni valori dell'indicatore sono stati stimati. (c) Sono inclusi anche i passeggeri trasportati dai vaporetti. (d) Dal 2003 è attiva la rete tranviaria. (e) La dicitura Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia.

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Istat (2010), Dati ambientali nelle città.

3.2 Il trasporto privato e i consumi energetici: una stima

Si è già avuto modo di osservare come la fonte primaria di rilascio delle emissioni climalteranti del trasporto in un contesto urbano siano i consumi di combustibili liquidi (benzine, gasolio e altri prodotti petroliferi) delle autovetture. Una percentuale esigua è al contrario riconducibile alle modalità di trasporto su ferro (ferrovie metropolitane, metropolitane, tranvie e filobus) che sarà tanto più ridotta rispetto al totale quanto minore è la sua diffusione. Alla luce di questo aspetto e della indisponibilità di dati relativi alle modalità di trasporto alternative alla strada, si sono dunque considerate, ai fini del calcolo dei consumi energetici e, successivamente, delle emissioni del trasporto, i soli consumi associati al carburante utilizzato per l'alimentazione dei veicoli a motore.

Sotto quest'ultimo profilo, non si può fare a meno di evidenziare come, sebbene le caratteristiche della domanda e dell'offerta di trasporto nelle diverse aree metropolitane possano in parte contribuire a spiegare eventuali differenze in termini di consumi di carburante e di emissioni prodotte, la circostanza che la mobilità degli italiani rimanga ancora profondamente legata all'utilizzo di veicoli a motore comporta di fatto che l'evoluzione dei fabbisogni

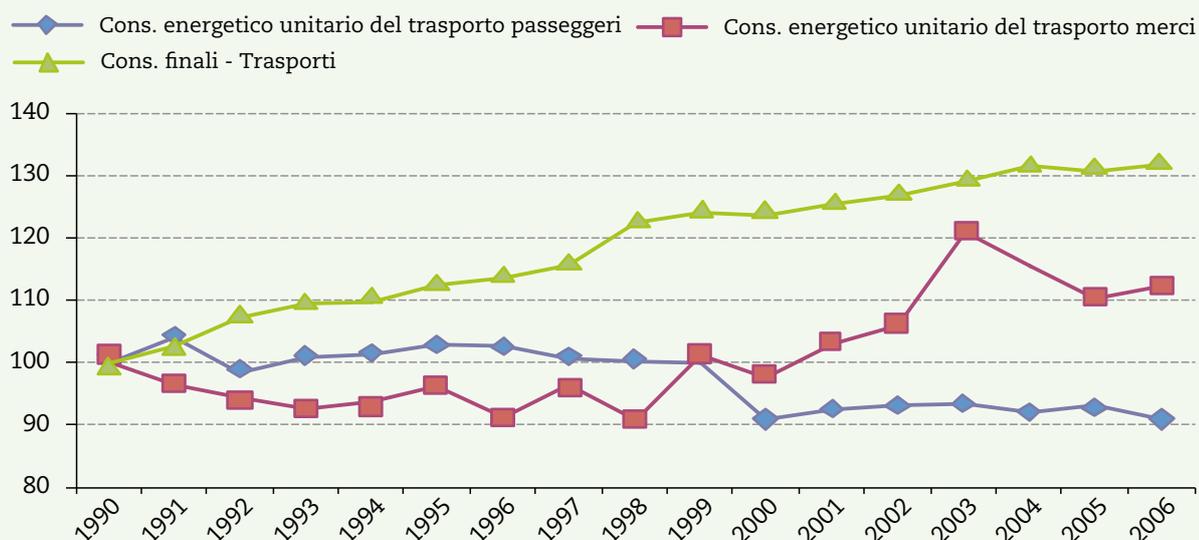
energetici e dei principali inquinanti sia determinata in larga misura dal trend di rinnovamento e di efficientamento del parco autoveicoli.

Il totale dei consumi ascrivibili al settore ha conosciuto infatti un andamento crescente nel periodo 1990-2006 con un incremento pari a poco più del 30% (grafico 3.5); tuttavia, guardando al dato unitario si nota che, mentre rispetto al trasporto merci i consumi sono aumentati complessivamente di oltre il 10%, nel trasporto passeggeri gli stessi consumi si sono ridotti di circa il 10%, principalmente grazie alla sostituzione di veicoli meno efficienti con vetture più performanti sotto il profilo dei consumi e, quindi, ambientale (es. sostituzione di auto Euro 0 con vetture Euro IV).

L'assenza di dati a livello disaggregato ha richiesto una stima dei consumi di carburante riferiti al trasporto privato per le singole città metropolitane a partire dai dati disponibili sul parco autoveicoli comunale³.

³ Nella stima si è cercato di tenere conto dei consumi di carburante relativi alla sola percorrenza urbana degli autoveicoli, escludendo dunque i consumi riferibili a percorrenze extra-urbane e rurali. Sotto questa prospettiva si è preso come riferimento il dato medio reso disponibile dal MIT e dall'ISPRA e che è stato utilizzato per la quantificazione delle emissioni di PM10 a livello urbano. I risultati ottenuti risultano comunque

Grafico 3.5 Evoluzione consumi energetici finali e unitari nel settore dei trasporti in Italia (1990=100)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ENEA.

Tabella 3.13 I Consumi di benzina per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (in milioni di litri)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	37,14	28,28	26,48	24,99	23,39	-37,02%
Bologna	51,46	35,25	32,98	30,24	28,08	-45,44%
Cagliari	25,27	17,81	16,77	15,67	14,70	-41,84%
Catania	52,19	41,66	39,66	38,02	35,93	-31,15%
Firenze	44,37	29,77	27,40	25,88	24,09	-45,70%
Genova	94,34	68,78	64,37	61,16	56,85	-39,74%
Messina	41,03	31,80	30,14	28,79	27,01	-34,17%
Milano	225,49	157,10	147,52	141,05	132,70	-41,15%
Napoli	145,49	97,36	91,90	87,22	82,56	-43,25%
Palermo	110,37	81,37	76,75	72,76	68,02	-38,37%
Reggio Calabria	28,88	22,88	21,86	20,92	19,80	-31,46%
Roma	767,99	569,74	521,29	499,60	461,52	-39,90%
Torino	146,06	103,06	97,47	91,64	84,01	-42,48%
Trieste	28,95	22,27	21,12	20,17	18,77	-35,15%
Venezia	28,08	20,42	19,28	17,85	16,73	-40,41%
Media città metrop.	121,81	88,50	82,33	78,40	72,95	-40,11%

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie, ACI e ISTAT, anni vari

I consumi di benzina stimati per le autovetture risultano essersi ridotti drasticamente nel periodo 2000-2009 (-40,11%), dato che sta ad indicare una probabile riduzione degli spostamenti in auto, un parco veicoli più efficiente in termini di consumi e azioni regolatorie specifiche poste in essere dalle autorità comunali, quali ad esempio, la chiusura dei centri storici al traffico (le zone a traffico limitato) o le domeniche ecologiche. Simile andamento è riscontrabile anche per le singole città metropolitane, con Firenze che conta la riduzione più significativa (-45,70%) a cui si contrappone il dato di variazione più basso di Catania (-31,15%). Nonostante la riduzione dei consumi di quasi il 40%, Roma è la città che più di tutte consuma benzina nell'intero arco

temporale preso come riferimento, mentre Cagliari è il centro urbano con il dato di consumo più basso (14,70 milioni di litri) (tabella 3.13).

Tale andamento è confermato anche dal dato di consumo pro capite. Mediamente i consumi di benzina per abitante sono scesi del 38,97% nel periodo considerato. In generale, tutte le città evidenziano un calo dei consumi pro capite, con Firenze che si conferma la città con il maggior tasso di riduzione (-47,23%) e Catania quella che, al contrario, registra la variazione nel dato pro capite più contenuta (-26,74%). Roma, invece, detiene anche il primato per consumo pro capite nel 2009 con 168,21 litri consumati per abitante, contro i 61,80 di Venezia e una media per le 15 città pari a 96,24 litri (tabella 3.14).

coerenti con i dati relativi alle vendite da rete ordinaria e al consumo delle diverse tipologie di carburante disponibili su scala provinciale (Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie). Il computo esclude non solo i consumi associati al trasporto pubblico, ma anche i consumi di carburante riferibili ai pendolari o ai frequentatori occasionali della città (turisti ad esempio). D'altra parte, stimare i consumi di soggetti non residenti sarebbe stata operazione eccessivamente arbitraria in mancanza di dati specifici circa le modalità di spostamento in città di persone in entrata e in uscita dal contesto urbano.

I dati di variazione nei consumi pro-capite di benzina nel periodo sono evidenziati dalla comparazione proposta dal grafico 3.6. Nel 2009, in particolare, un consumo pro capite superiore alla media si rileva in 6 città, che si collocano, con la sola eccezione di Milano, nel centro-sud del paese (grafico 3.7).

Andamento opposto per i consumi totali di gasolio per le autovetture, aumentati in media del 142,90% (tabella 3.15).

Tabella 3.14 I Consumi di benzina pro-capite per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (litri per abitante)

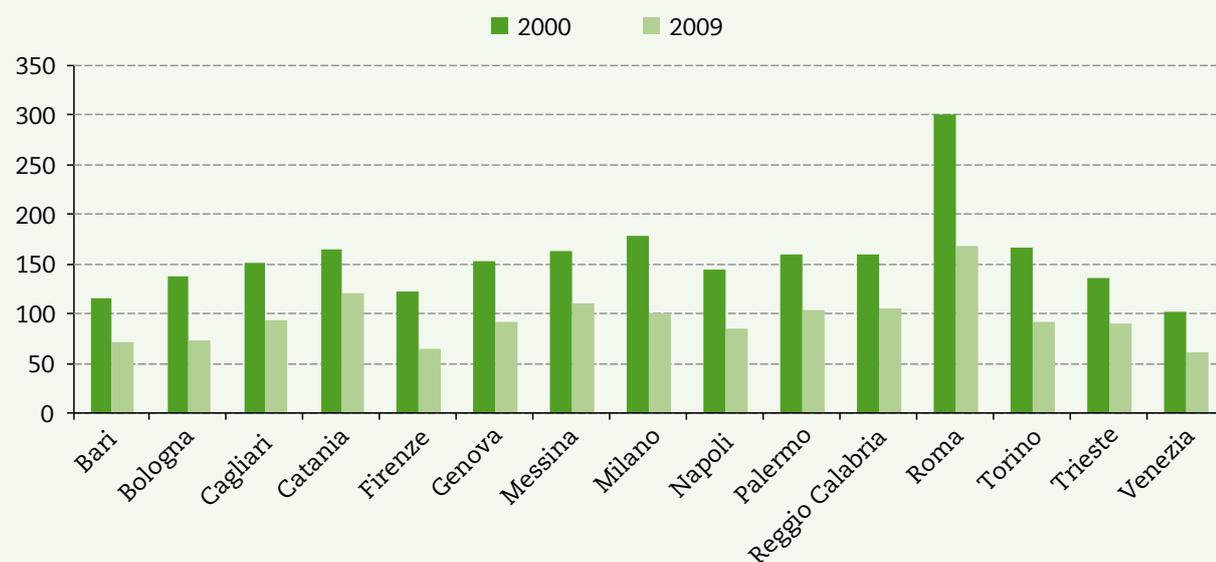
	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	116,63	86,99	82,11	77,94	73,07	-37,35%
Bologna	138,49	94,51	88,61	80,66	74,43	-46,25%
Cagliari	151,94	111,81	106,08	99,59	93,64	-38,37%
Catania	165,93	138,15	132,67	128,23	121,56	-26,74%
Firenze	123,74	81,36	75,13	70,79	65,30	-47,23%
Genova	153,37	111,72	105,38	100,07	93,24	-39,21%
Messina	164,15	129,71	123,53	118,28	111,22	-32,24%
Milano	178,51	120,52	113,51	108,86	101,49	-43,14%
Napoli	144,70	99,84	94,44	90,51	85,74	-40,75%
Palermo	160,07	122,08	115,73	110,34	103,68	-35,23%
Reggio Calabria	160,35	124,24	117,81	112,71	106,52	-33,57%
Roma	300,11	210,58	191,74	183,38	168,21	-43,95%
Torino	167,73	114,43	107,31	100,83	92,37	-44,93%
Trieste	136,62	108,43	102,82	98,24	91,34	-33,15%
Venezia	103,17	75,94	71,69	66,07	61,80	-40,10%
Media città metrop.	157,70	115,35	108,57	103,10	96,24	-38,97%

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie, ACI e ISTAT, anni vari

Rileva in particolare l'incremento calcolato per Trieste (+496,86%) che tuttavia partiva da un consumo complessivo nel 2000 di soli 0,76 milioni di litri, valore più basso tra le città metropolitane, che è salito a

quota 4,52 milioni di litri nel 2009 (e che rimane ancora il valore più basso). Il dato di variazione meno elevato si registra invece a Bologna (+72,34%). Roma si conferma, anche per ovvie ragioni demo-

Grafico 3.6 Consumo pro-capite di benzina per il trasporto privato su auto in ambito urbano - Confronto 2000-2009 (litri per abitante)



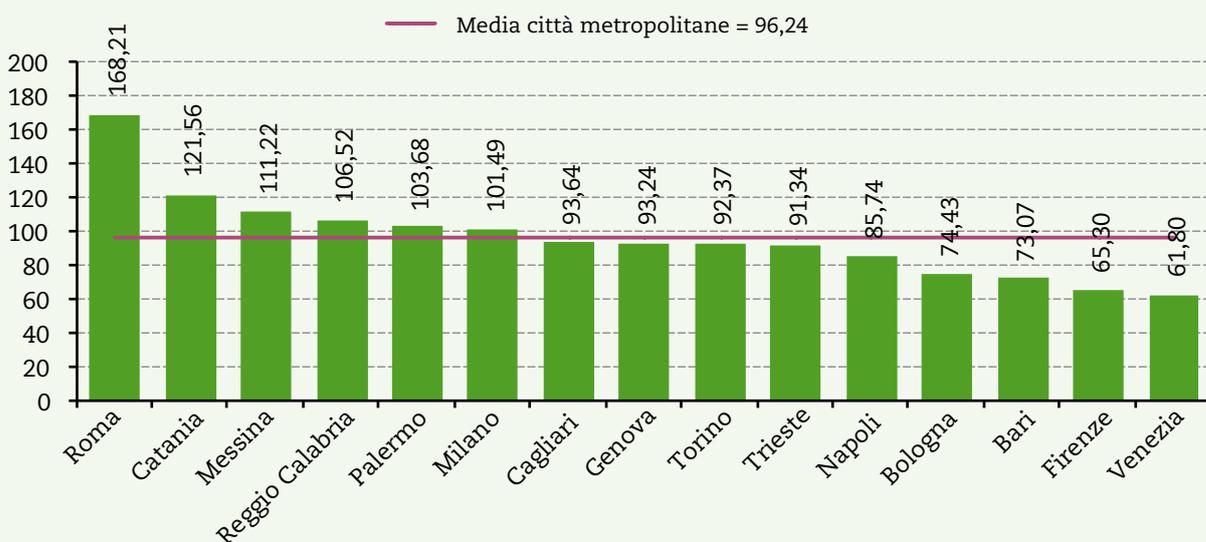
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ACI, CNIT, vari anni.

grafiche, per l'intero periodo di riferimento la città che consuma più gasolio per il trasporto privato.

L'andamento che caratterizza i consumi complessivi si osserva anche rispetto ai consumi pro capite di gasolio per autovetture, aumentati mediamente

del 139,22%. Trieste si conferma la città che ha, più di ogni altra, intensificato gli usi di gasolio pro capite (+515,33%) sebbene nel 2009 sia il centro urbano a detenere il più basso consumo pro capite (22 litri contro i 102,37 litri di Roma). L'incremento più contenuto si registra, invece, a Bologna (+69,78%), dove i

Grafico 3.7 Consumo pro-capite di benzina, anno 2009 (litri per abitante)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ACI, CNIT, vari anni.

Tabella 3.15 Consumi di gasolio per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (in milioni di litri)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	6,66	12,70	13,49	13,96	15,07	126,24%
Bologna	7,21	11,74	11,92	11,78	12,43	72,34%
Cagliari	2,60	5,26	5,78	6,00	6,63	154,69%
Catania	6,24	12,98	14,24	14,99	16,45	163,75%
Firenze	5,59	12,17	12,79	12,99	14,39	157,53%
Genova	9,37	19,25	20,81	21,74	23,71	153,13%
Messina	4,15	8,82	9,79	10,42	11,47	176,78%
Milano	28,95	52,35	53,87	54,28	58,62	102,48%
Napoli	19,54	31,19	33,56	34,65	37,55	92,19%
Palermo	10,43	22,31	24,78	26,13	28,87	176,90%
Reggio Calabria	4,99	9,03	9,77	10,15	10,92	118,69%
Roma	106,89	238,37	246,83	258,08	280,89	162,80%
Torino	18,80	36,22	38,98	40,57	43,41	130,89%
Trieste	0,76	3,04	3,48	3,79	4,52	496,86%
Venezia	3,67	6,95	7,24	7,30	7,90	115,17%
Media città metrop.	15,72	32,16	33,82	35,12	38,19	142,90%

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie, ACI e ISTAT, anni vari

consumi pro capite risultavano nel 2000 tra i più alti nel complesso delle città (tabella 3.16).

stanziale aumento dei consumi di gasolio rilevati nel 2009, anno in cui quasi tutte le città presentano valori più che doppi rispetto all'inizio del secolo (con le uniche 2 eccezioni di Bologna e Milano) (grafico 3.8).

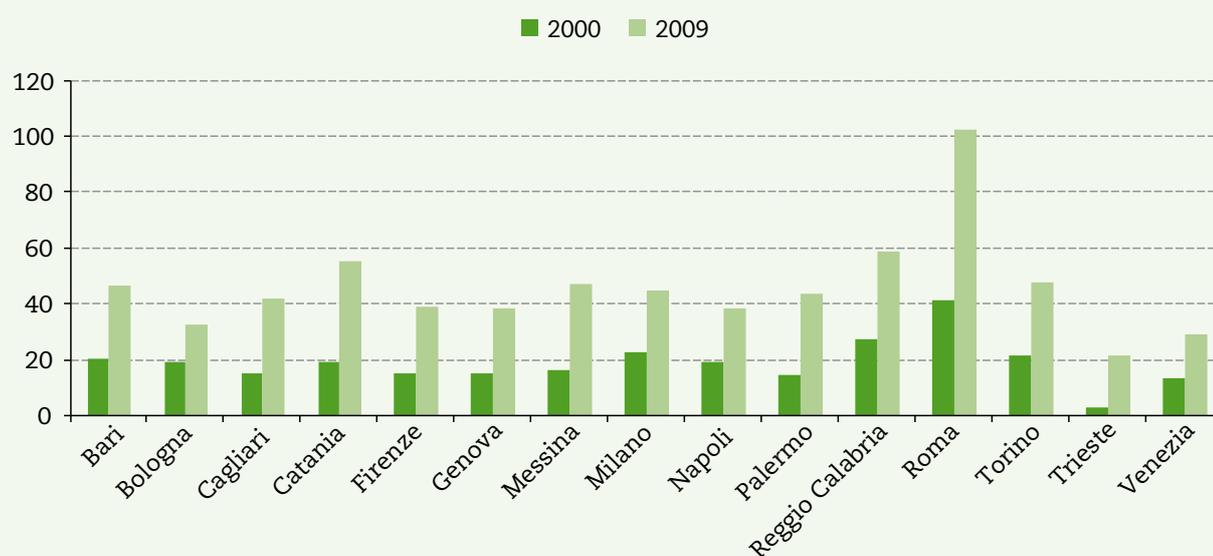
Rispetto all'anno 2000, è quindi ben evidente il so-

Tabella 3.16 Consumi di gasolio pro-capite per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (litri per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	20,92	39,07	41,83	43,55	47,07	125,05%
Bologna	19,41	31,47	32,01	31,41	32,95	69,78%
Cagliari	15,66	33,01	36,56	38,12	42,26	169,86%
Catania	19,83	43,06	47,63	50,55	55,65	180,64%
Firenze	15,59	33,27	35,07	35,53	39,01	150,29%
Genova	15,23	31,27	34,06	35,58	38,89	155,35%
Messina	16,59	35,98	40,10	42,83	47,25	184,87%
Milano	22,92	40,16	41,45	41,89	44,83	95,62%
Napoli	19,43	31,98	34,49	35,96	39,00	100,68%
Palermo	15,12	33,47	37,37	39,62	44,00	191,01%
Reggio Calabria	27,73	49,01	52,63	54,66	58,77	111,96%
Roma	41,77	88,10	90,79	94,73	102,37	145,10%
Torino	21,59	40,22	42,91	44,64	47,73	121,06%
Trieste	3,58	14,79	16,92	18,45	22,00	515,33%
Venezia	13,48	25,83	26,90	27,01	29,16	116,29%
Media città metrop.	19,26	38,05	40,72	42,30	46,06	139,22%

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie, ACI e ISTAT, anni vari

Grafico 3.8 Consumo pro-capite di gasolio - Confronto 2000-2009 (litri per abitante)

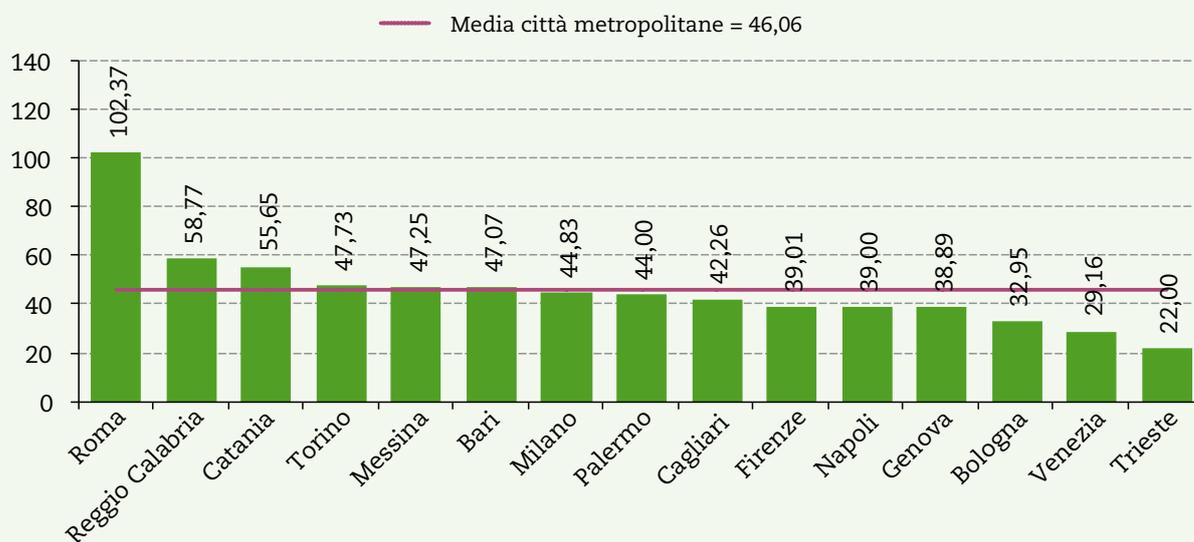


Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ACI, CNIT, vari anni.

Nel 2009, 6 nuclei urbani mostrano un consumo pro capite di gasolio superiore alle media (46,06 litri per abitante), tutti localizzati nel centro sud del paese ad eccezione di Torino (grafico 3.9).

In quanto ai consumi di GPL, questi risultano cresciuti mediamente del 10,76% nel periodo 2000-2009. Se si guarda all'andamento nelle diverse città metropolitane, ne emerge un quadro abbastanza

Grafico 3.9 Consumo pro-capite di gasolio, anno 2009 (litri per abitante)



Fonte: MANCA LA FONTE.

Tabelle 3.17 Consumi di GPL per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (in milioni di litri)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	2,98	1,89	1,67	1,67	2,09	-29,68%
Bologna	3,70	3,51	3,62	4,78	6,03	63,02%
Cagliari	0,69	0,45	0,39	0,38	0,50	-27,84%
Catania	2,40	1,60	1,32	1,27	1,59	-33,68%
Firenze	1,27	0,93	0,93	1,13	1,43	12,77%
Genova	1,35	0,97	0,94	1,12	1,41	4,09%
Messina	1,00	0,70	0,59	0,62	0,78	-21,66%
Milano	2,03	1,75	1,92	2,46	3,14	54,10%
Napoli	6,53	4,49	4,52	4,57	5,83	-10,72%
Palermo	2,12	1,31	1,19	1,25	1,57	-26,09%
Reggio Calabria	0,75	0,55	0,49	0,50	0,63	-16,48%
Roma	17,74	16,01	15,00	15,66	19,57	10,35%
Torino	2,91	3,00	3,33	4,83	6,03	106,87%
Trieste	0,08	0,06	0,06	0,09	0,11	34,44%
Venezia	1,64	0,94	0,92	1,25	1,57	-4,11%
Media città metrop.	3,15	2,54	2,46	2,77	3,49	10,76%

Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie, ACI e ISTAT, anni vari

disomogeneo. In questo arco temporale, 7 città mostrano un dato in crescita (importante è il dato di variazione di Torino, +106,87%), mentre 8 centri urbani si caratterizzano per un trend opposto.

Tra queste ultime Catania registra la contrazione più significativa (-33,68%). Nel 2009 Roma è la città con i consumi GPL più elevati (19,57 milioni di litri), a cui si oppone Trieste (0,11 milioni di litri) (tabella 3.17).

Anche i consumi pro capite di gasolio segnano nel complesso un incremento, più contenuto e pari al 2,68%. Le medesime 8 città che rilevano una riduzione nel consumo complessivo registrano una contrazione anche nel valore pro capite, con Bari che evidenzia il decremento maggiore (-30,05%). Le restanti 7 città mostrano consumi in aumento, soprattutto a Torino (+98,06%). È però Bologna a mostrare il livello di consumo pro capite più elevato nel 2009 (15,97 litri) come nell'intero periodo di riferimento (tabella 3.18).

Da sottolineare nella comparazione tra dati di consumo pro capite per il 2000 e il 2009 il quadro che caratterizza Trieste, la città in cui gli usi di gasolio pro capite nell'ambito dei trasporti è il più basso per l'intero arco temporale (grafico 3.10).

Nel 2009, 7 città mostrano consumi pro capite di GPL superiori alla media (4,99 litri per abitante). La localizzazione geografica delle stesse non appare avere alcuna influenza sui dati di consumo pro capite di GPL (grafico 3.11).

I motocicli, al pari degli autoveicoli, rappresentano un mezzo di trasporto ampiamente utilizzato dal cittadino nel territorio urbano, soprattutto negli ultimi anni e nelle città di più grande dimensione. Ciò è dimostrato dall'andamento dei consumi di carburante, aumentati mediamente del 43,86% nell'arco 2000-2009. Medesimo andamento è registrato per tutte le 15 città, tra le quali Reggio Calabria mostra l'incremento maggiore (84,78%) seguita da Palermo (+83,20%). La variazione meno significativa si registra a Bologna (+15,74%). Tuttavia, è Roma a consumare maggiore carburante per motocicli durante tutto l'arco temporale considerato, mentre a Cagliari va il primato per consumi più bassi (2,12 milioni di litri nel 2009) (tabella 3.19).

I dati di consumo pro capite mostrano anch'essi un trend in crescita, essendo aumentati mediamente del 42,4% nel decennio 2000-2009. A tale percentuale hanno contribuito, in particolare, gli aumenti dei con-

Tabella 3.18 Consumi di GPL pro-capite per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (litri per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	9,35	5,82	5,17	5,20	6,54	-30,05%
Bologna	9,95	9,40	9,72	12,74	15,97	60,60%
Cagliari	4,17	2,83	2,45	2,43	3,19	-23,54%
Catania	7,63	5,31	4,42	4,28	5,39	-29,43%
Firenze	3,54	2,55	2,55	3,10	3,88	9,60%
Genova	2,20	1,58	1,53	1,83	2,31	5,00%
Messina	3,99	2,85	2,43	2,57	3,22	-19,37%
Milano	1,61	1,34	1,48	1,90	2,40	48,88%
Napoli	6,49	4,60	4,65	4,75	6,05	-6,78%
Palermo	3,08	1,97	1,79	1,90	2,39	-22,33%
Reggio Calabria	4,17	3,00	2,63	2,68	3,38	-19,05%
Roma	6,93	5,92	5,52	5,75	7,13	2,92%
Torino	3,35	3,34	3,67	5,31	6,63	98,06%
Trieste	0,39	0,28	0,31	0,43	0,54	38,59%
Venezia	6,01	3,51	3,43	4,61	5,79	-3,61%
Media città metrop.	4,86	3,62	3,45	3,97	4,99	2,68%

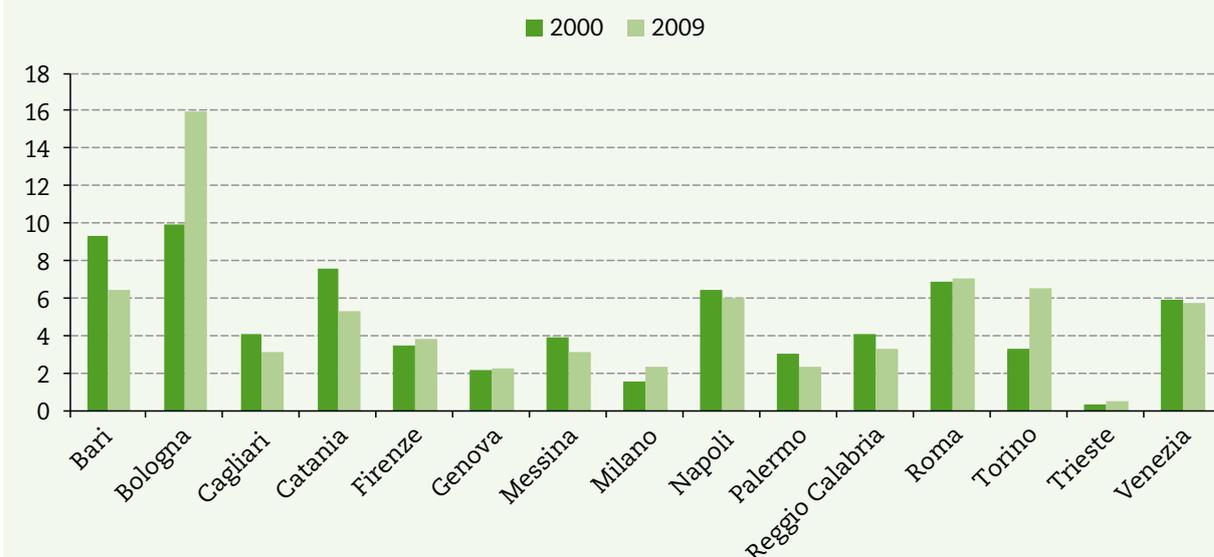
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie, ACI e ISTAT, anni vari

sumi pro capite calcolati per Palermo (+92,53%) e Catania (+89,65%). Contrariamente a quanto rilevato per i consumi complessivi, il dato pro capite più elevato è quello di Genova (44,84 litri). All'opposto i consumi pro capite di Venezia, i più bassi rispetto alle cit-

tà metropolitane lungo tutto il periodo (tabella 3.20).

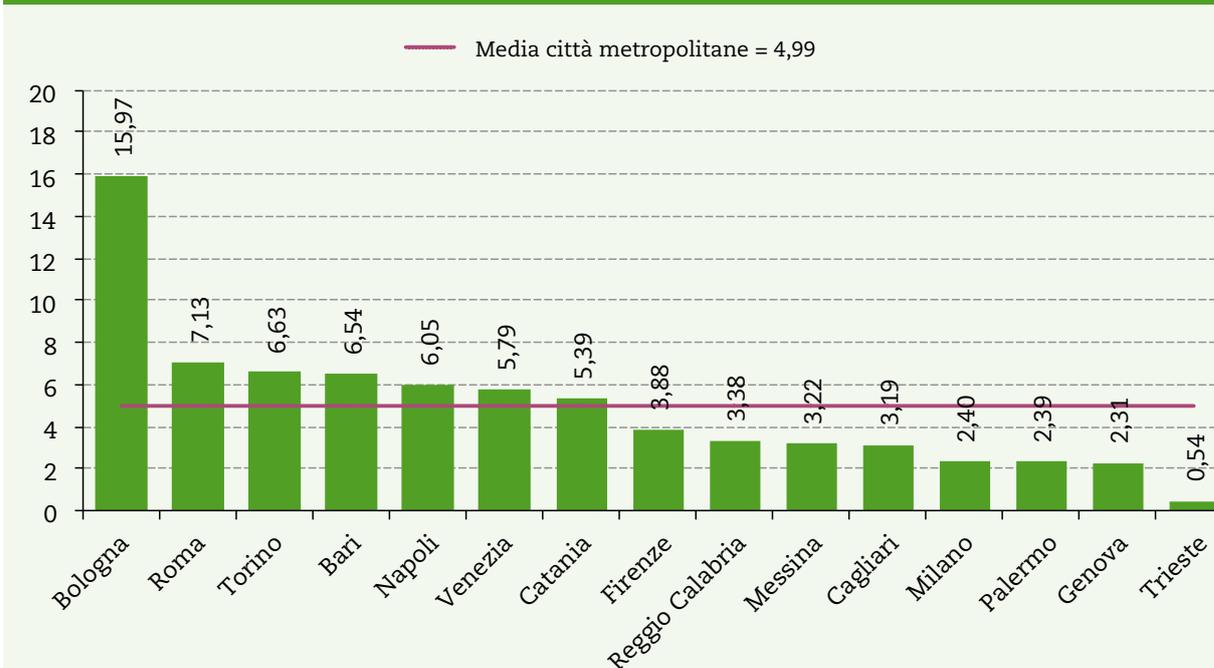
Nel 2009, registrano valori di consumo pro capite superiori alla media 7 città, localizzate, indistintamente, nelle diverse aree del paese (grafico 3.13).

Grafico 3.10 Consumo pro-capite di GPL per il trasporto privato su auto in ambito urbano - Confronto 2000-2009 (litri per abitante)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ACI, CNIT, vari anni.

Grafico 3.11 Consumo pro-capite di GPL, anno 2009 (litri per abitante)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ACI, CNIT, vari anni.

Tabella 3.19 Consumi di benzina per il trasporto privato su motocicli in ambito urbano - stima (in milioni di litri)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	3,53	4,90	5,08	5,24	5,16	45,96%
Bologna	7,55	8,75	8,86	8,90	8,74	15,74%
Cagliari	1,74	2,09	2,13	2,15	2,12	21,97%
Catania	6,13	10,08	10,61	11,14	10,93	78,24%
Firenze	7,49	10,50	10,71	10,88	10,68	42,62%
Genova	23,06	27,48	27,83	27,88	27,34	18,56%
Messina	4,43	6,41	6,67	6,93	6,82	53,76%
Milano	19,92	25,72	26,36	26,75	26,23	31,69%
Napoli	16,36	19,63	20,36	20,95	20,55	25,62%
Palermo	11,11	19,00	19,95	20,75	20,35	83,20%
Reggio Calabria	2,25	3,82	4,04	4,22	4,16	84,78%
Roma	72,69	110,40	114,06	115,04	112,76	55,13%
Torino	8,47	10,80	11,09	11,18	10,97	29,48%
Trieste	4,43	5,59	5,74	5,87	5,77	30,20%
Venezia	2,31	2,92	2,92	2,93	2,89	24,91%
Media città metrop.	12,76	17,87	18,43	18,72	18,36	43,86%

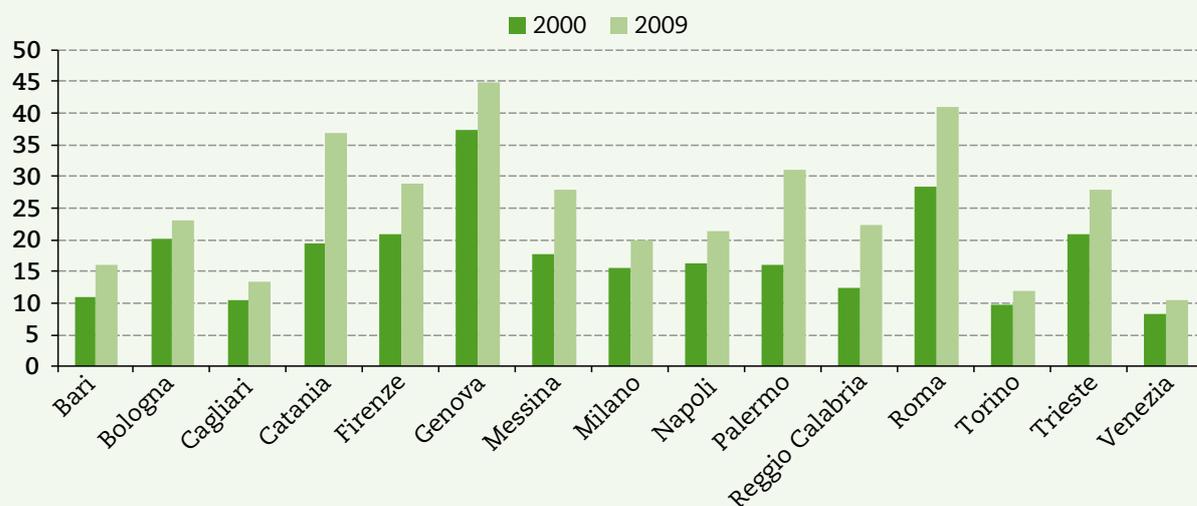
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie, ACI e ISTAT, anni vari

Tabella 3.20 Consumi di benzina per il trasporto privato su motocicli in ambito urbano - stima (litri per abitante)

	2000	2006	2007	2008	2009	Var. % 2000-2009
Bari	11,09	15,09	15,74	16,35	16,10	45,19%
Bologna	20,31	23,44	23,79	23,73	23,16	14,02%
Cagliari	10,47	13,12	13,49	13,67	13,53	29,23%
Catania	19,50	33,44	35,50	37,56	36,98	89,65%
Firenze	20,89	28,70	29,36	29,77	28,96	38,61%
Genova	37,49	44,64	45,55	45,62	44,84	19,60%
Messina	17,73	26,15	27,35	28,49	28,06	58,25%
Milano	15,77	19,74	20,29	20,64	20,06	27,22%
Napoli	16,27	20,13	20,92	21,74	21,34	31,17%
Palermo	16,11	28,51	30,08	31,46	31,01	92,53%
Reggio Calabria	12,48	20,75	21,79	22,73	22,36	79,09%
Roma	28,41	40,80	41,95	42,22	41,10	44,68%
Torino	9,73	11,99	12,21	12,30	12,07	23,97%
Trieste	20,91	27,21	27,97	28,59	28,07	34,23%
Venezia	8,49	10,87	10,86	10,84	10,66	25,56%
Media città metrop.	17,71	24,30	25,12	25,71	25,22	42,40%

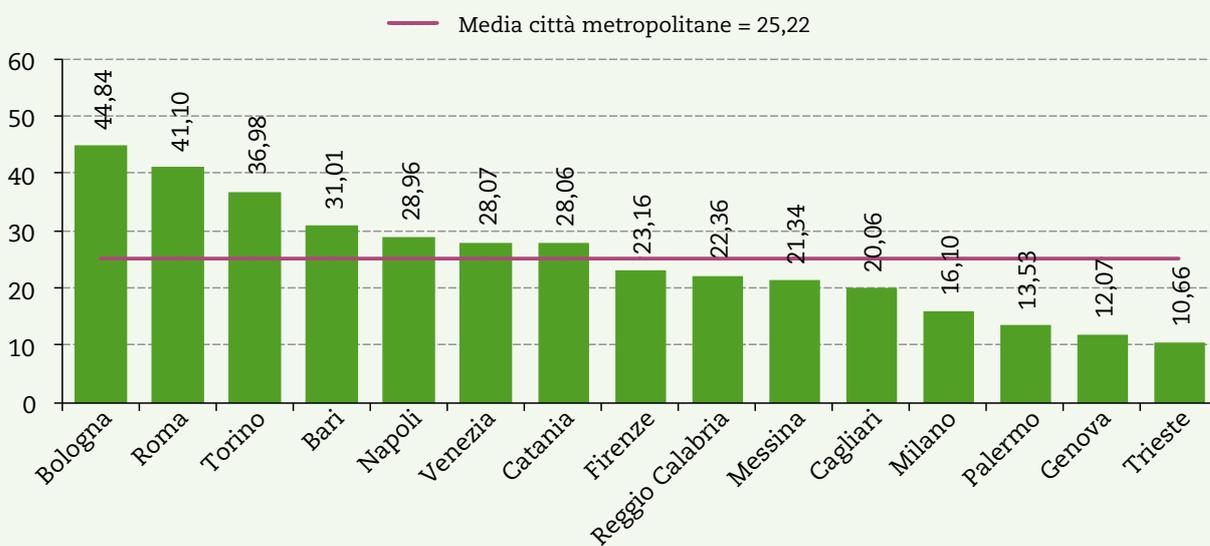
Fonte: elaborazioni Cittalia su dati Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie, ACI e ISTAT, anni vari

Grafico 3.12 Consumo pro-capite di benzina per il trasporto privato su motocicli in ambito urbano - Confronto 2000-2009 (litri per abitante)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ACI, CNIT, vari anni.

Grafico 3.13 Consumo pro-capite di carburante per motocicli - Confronto 2000-2009 (litri per abitante)



Fonte: elaborazioni Cittalia su dati ACI, CNIT, vari anni.

Indice delle tabelle e dei grafici

Grafico 3.1 Mezzi di trasporto utilizzati negli spostamenti in Italia, anno 2009 (% spostamenti per modalità)

Grafico 3.2 Mezzi di trasporto utilizzati per ampiezza demografica delle città di residenza, anno 2009 (% spostamenti per modalità)

Tabella 3.1 Tasso di motorizzazione auto - Anni 2000-2009 (autovetture per 1.000 abitanti)

Grafico 3.3 Tasso di motorizzazione auto (autovetture per 1.000 abitanti), 2009

Tabella 3.2 Densità veicolare (numero veicoli per km² di superficie comunale), 2000- 2008

Grafico 3.4 Numero di veicoli per km² di superficie comunale, anno 2008

Tabella 3.3 Autovetture per standard emissivo, 2005-2008 (composizione percentuale)

Tabella 3.4 Tasso di motorizzazione motocicli (motocicli per 1.000 abitanti), 2000-2009

Tabella 3.5 Motocicli per standard emissivo, 2005-2008 (composizione percentuale)

Tabella 3.6 Posti-km offerti dagli autobus, 2000-2008 (milioni)

Tabella 3.7 Posti-km offerti dai convogli della metropolitana, 2000-2008 (milioni)

Tabella 3.8 Posti-km offerti dai tram, 2000-2008 (milioni)

Tabella 3.9 Posti-km offerti dai filobus, 2000-2008 (milioni)

Tabella 3.10 Densità della rete autobus, metropolitana, tranvie e filovie, 2000-2008 (variazione %)

Tabella 3.11 Densità della rete autobus, metropolitana, tranvie e filovie, anno 2008 (Km/100 Km² di superficie comunale)

Tabella 3.12 Domanda di trasporto pubblico nelle città metropolitane, 2000-2009 (passeggeri annui trasportati dai mezzi di trasporto pubblico per abitante)

Grafico 3.5 Evoluzione consumi energetici finali e unitari nel settore dei trasporti in Italia (1990=100)

Tabella 3.13 I Consumi di benzina per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (in milioni di litri)

Tabella 3.14 I Consumi di benzina pro-capite per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (litri per abitante)

Grafico 3.6 Consumo pro-capite di benzina per il trasporto privato su auto in ambito urbano - Confronto 2000-2009 (litri per abitante)

Grafico 3.7 Consumo pro capite di benzina, anno 2009 (litri per abitante)

Tabella 3.15 Consumi di gasolio per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (in milioni di litri)

Tabella 3.16 Consumi di gasolio pro-capite per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (litri per abitante)

Grafico 3.8 Consumo pro-capite di gasolio - Confronto 2000-2009 (litri per abitante)

Grafico 3.9 Consumo pro capite di gasolio, anno 2009 (litri per abitante)

Tabella 3.17 Consumi di GPL per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (in milioni di litri)

Tabella 3.18 Consumi di GPL pro-capite per il trasporto privato su auto in ambito urbano - stima (litri per abitante)

Grafico 3.10 Consumo pro-capite di GPL per il trasporto privato su auto in ambito urbano - Confronto 2000-2009 (litri per abitante)

Grafico 3.11 Consumo pro capite di GPL, anno 2009 (litri per abitante)

Tabella 3.19 Consumi di benzina per il trasporto privato su motocicli in ambito urbano - stima (in milioni di litri)

Tabella 3.20 Consumi di benzina per il trasporto privato su motocicli in ambito urbano - stima (litri per abitante)

Grafico 3.12 Consumo pro-capite di benzina per il trasporto privato su motocicli in ambito urbano - Confronto 2000-2009 (litri per abitante)

Grafico 3.13 Consumo pro-capite di carburante per motocicli - Confronto 2000-2009 (litri per abitante)

Cittalia è la Fondazione dell'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani che sviluppa studi e ricerche sulle tematiche urbane.

La sua missione è quella di affiancare l'Associazione e le città italiane nella produzione di conoscenze e strumenti necessari ad affrontare le sfide delle trasformazioni economiche e sociali in corso e accompagnare i processi di cambiamento.

La Fondazione Cittalia realizza le sue attività attraverso un gruppo di ricercatori che coprono le diverse policy di interesse urbano e un ampio network di esperti che operano all'interno dei Comuni, delle Istituzioni e del mondo della ricerca pubblica e privata, avendo come principale finalità la rappresentazione della realtà e la sua interpretazione nel rispetto delle diverse visioni.

CITTALIA

00186 Roma
Via dei Prefetti 46
www.cittalia.it

ISBN 978-88-6306-024-9



9 788863 060249